

PROYECTO EJECUTIVO

RESIDENCIA PARA PERSONAS MAYORES Y CENTRO DE DIA EN RIPOLLET

I. MEMORIA

Noviembre 2022

Laia Isern Ros y Toni Montes Boada, Arquitectos

Ajuntament de Ripollet +ciutat!

miba architects

ÍNDICE DE DOCUMENTACIÓN

I. MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA
   - 1.1 Datos generales y agentes del proyecto
   - 1.2 Información previa
   - 1.3 Descripción del proyecto
   - 1.4 Prestaciones del edificio según CTE y otros reglamentos y disposiciones
   - 1.5 Memoria urbanística

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA
   - 2.1 Derribos y movimiento de tierras
   - 2.2 Cimentación y sistemas de contención
   - 2.3 Estructura
   - 2.4 Cerramientos exteriores
   - 2.5 Cerramientos interiores
   - 2.6 Acabados y revestimientos interiores
   - 2.7 Instalaciones
   - 2.8 Ascensor
   - 2.9 Equipamiento fijo y mobiliario
   - 2.10 Urbanización y jardinería

3. CUMPLIMIENTO CTE
   - 3.1 Seguridad Estructural: DB SE
   - 3.2 Seguridad en caso de Incendios: DB SI
   - 3.3 Seguridad de Utilización y Accesibilidad: DB SUA
   - 3.4 Salubridad: DB HS
   - 3.5 Protección Frente al Ruido: HR
   - 3.6 Ahorro de Energía: HE
   - 3.7 Ecoeficiencia

4. CUMPLIMENTO DE OTROS REGLAMENTOS
   - 4.1 Cumplimento de la Normativa Urbanística y Ordenanzas Municipales
   - 4.2 Cumplimiento de normativas de ámbito Estatal y Autonómico
   - 4.3 Decreto 59/1994 Control de Calidad
   - 4.4 Residuos de obra y derribos, Ley 8/2019
   - 4.5 Relación de normativa aplicable

5. ANEXOS A LA MEMORIA
   - 5.1 Estudio Geotécnico
   - 5.2 Memoria de Estructuras
   - 5.3 Protección contra incendios
   - 5.4 Memoria justificativa cumplimento CT-DB HR
   - 5.5 Memoria de Instalaciones
   - 5.6 Memoria de aplicación de criterios de sostenibilidad
   - 5.7 Estudio de Seguridad y Salud
   - 5.8 Plan de control de Calidad
   - 5.9 Plan de gestión de residuos
   - 5.10 Plan de Trabajo y Flujo de caja

II. DOCUMENTACIÓN GRAFICA

III. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

1. Pliego de cláusulas administrativas, disposiciones generales, facultativas y Económicas
2. Pliego de condiciones técnicas particulares.

IV. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

- 1 Mediciones
- 2 Cuadro de precios núm.1
- 3 Cuadro de precios núm. 2
- 4 Justificación de precios
- 5 Presupuesto
  - 5.1 Presupuesto
  - 5.2 Resumen de Presupuesto
  - 5.3 PEC

ANEXOS AL PROYECTO:

1. CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA
2. INFORME DE ANALISIS AMBIENTAL DE LA HUELLA DE CARBONO DEL PROYECTO
3. LICENCIA AMBIENTAL ACTIVIDAD
4. IMÁGENES DEL PROYECTO

PROYECTOS COMPLEMENTARIOS:

2. PROYECTO DE MOBILIARIO FIJO Y EQUIPAMIENTO
2. PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE PLACAS FOTOVOLTAICAS
3. PROYECTO E.T

I. MEMORIA

1 MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 DATOS GENERALES Y AGENTES DEL PROYECTO

1.1.1 Agentes del proyecto

Promotor y propiedad del suelo:

Ayuntamiento de Ripollet

Equipo redactor:

Miba architects, S.L.P. CIF: B66281320

Laia Isern Ros (Nº colegiada: 72.077)

Toni Montes Boada (Nº colegiado: 34.645)

C/ de Ca l'Alegre, 4, 08023 Barcelona
Teléfono: 93 418 21 36

Colaboradores:

- Equipo colaborador responsable de la Estructura:

MVA estudi d'arquitectura i estructura

-Equipo colaborador responsable de las Instalaciones y CTE SI:

Oriol Vidal Ingenieria S.L.P.

-Equipo colaborador responsable de Sostenibilidad:

Societat Orgànica +10 SCCL

-Equipo colaborador responsable de costes, Control de Calidad y Seguridad y Salud:

Xavier Solà i Camins – Atis obres i projectes

-Equipo colaborador en Paisajismo:

Bàrbara Pla

-Equipo colaborador en Acústica:

I2A – Enginyeria Acústica i Audiovisual, S.L.

1.1.2 Identificación y objecto del proyecto

Proyecto:

Proyecto de Ejecución de una Residencia y Centro de Dia para Gente Mayor y su entorno en Ripollet.

Fase: Proyecto de Ejecución

Objeto del encargo: Obra de nueva construcción

Emplazamiento:

Residencia: Carrer Puigmal 63, 08291, Ripollet

Local 1: Carrer Puigmal 63-Local 1, 08291, Ripollet

Local 2: Carrer Puigmal 63-Local 2, 08291, Ripollet

Centre de Dia: Avinguda de Catalunya 19, 08291, Ripollet

Bar: Avinguda de Catalunya 19-Local 1

Referencia Catastral de la parcela: 9456110DF2995E0001DP

Usos del edificio: Sanitario – Asistencial

Resumen de superficies

Superficies planta baja	
Superficie útil	2.248,03 m^2
Superficie construida	3.244,85 m^2
Superficie urbanización espacios exteriores residencia	4.100,35 m^2
Superficie urbanización espacios interiores residencia	5.162,05 m^2
Superficies planta primera	
Superficie útil	2.046,51 m^2
Total superficie construida	2.492,39 m^2
Superficie construida espacios exteriores	387,36 m^2
Superficies planta segunda	
Superficie útil	2.039,57 m^2
Total superficie construida	2.476,73 m^2
Superficie construida espacios exteriores	25,24 m^2
Superficies totales	
Total superficie útil	6.344,11 m^2
Total superficie construida con instalaciones	8.213,97 m^2
Superficie urbanización	9.262,36 m^2

Resumen del presupuesto:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL..... 11.125.547,84 euros

13 % GASTOS GENERALES.....1.446.321,22 euros

6 % BENEFICIO INDUSTRIAL.....667.532,87 euros

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATO.....13.239.401,93 euros

10 % IVA.....1.323.940,19 euros

TOTAL PRESUPUESTO POR CONTRATO IVA INCLUIDO.....14.563.342,12 euros

1.2 INFORMACIÓN PREVIA

1.2.1 Descripción del solar

El solar se encuentra en el límite norte del casco urbano de Ripollet; en el cruce entre la Calle del Puigmal (a levante), la Avinguda de Catalunya (a sud), la Avinguda del Mediterrani (a norte) y la Calle Barberà del Vallès (a poniente).

La futura residencia y centro de día se encuentran en un entorno privilegiado. En la vertiente norte la parcela cuenta con un entorno calmado cerca del Parc dels Pinetons; y por el extremo sud queda en contacto con un grupo de equipamientos entro los cuales se encuentran el CAP, el Instituto Escola Els Pinetons y la Escola Bressol La Verema. Al este, encontramos edificaciones residenciales con locales en planta baja.

El ámbito donde se ubica el edificio tiene una geometría trapezoidal y cuneta con una superficie de 11.046 m^2. El solar a edificar tiene unas dimensiones de unos 129 metros de alto (Norte a Sud) por unos 92 metros de ancho (Este a Oeste). Yace limitado por la Avinguda de Catalunya (Sud), la Calle del Puigmal (Est), la Avinguda del Mediterrani en un tramo sin urbanizar (Norte) y el resto de la parcela que compartirá con algún futuro equipamiento para la ciudad de Ripollet. Actualmente no hay ninguna edificación preexistente, aunque la parcela cuenta con algunos restos de los cimientos de la anterior edificación.

El solar presenta una pendiente considerable que asciende hasta la Calle del Puigmal (por el lado ancho del solar) con un desnivel de 3,32 metros en la Avinguda del Mediterrani y de 2,25 metros en la Avenida de Catalunya. De la misma forma, en el tramo adyacente a la Calle del Puigmal nos encontramos con un desnivel de 2,48 metros conectando Avenida de Catalunya en la cota +107,10 metro con la Avinguda del Mediterrani en la cota +109,58 metros por lo que comprende a nuestra parcela.

El solar se encuentra sin pavimentar y con vegetación de pequeña y mediana estatura.



Ortofoto del ámbito de actuación.

1.2.2 Datos urbanísticos

La parcela a edificar está afectada por la Modificación del Plan General Metropolitano del sector Norte-Este de Ripollet, aprobada definitivamente por el gobierno de la Generalitat de Catalunya de día 19 de marzo del año 2002, donde se cualificada como Equipamiento Comunitario y dotaciones Patrimoniales -Cave 7b.

Como indica la modificación, son de aplicación los artículos 211 a 217 de las normativas urbanísticas del Plan General Metropolitano. Al tratarse de un suelo para equipamientos, regulado por las condiciones establecidas por el artículo 217 de las Normas Urbanísticas del PGM, para su construcción no es necesario fijar un uso mediante planeamiento derivado.

La parte del solar objecto de este proyecto la orientada a levante, en contacto con la calle Puigmal, y haciendo esquina con la Avinguda del Mediterrani y con la Avinguda Catalunya.



PLANEAMIENTO VIGENTE

Cualificación:

7b/ne: Equipamiento comunitario

Superficie de parcela: 19.302,47m^2 Superficie solar: 11.046m^2

Edificabilidad máxima: 1 m^2st/ m^2s Ocupación máxima: 60%

Altura reguladora: 12m

1.2.3 Fotografías del estado actual



Vista de la parcela desde el cruce entre la Avenida Catalunya y la calle de Puigmal.



Vista de la parcela desde la Avinguda de Catalunya.



Vista de la parcela des del cruce entre la calle de Puigmal y la Avinguda del Mediterrani.



Vista de la parcela des de la avinguda Mediterrani.



Vista de la parcela des de la Avinguda Catalunya.

1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.3.1 Condiciones de la edificación

La parcela objeto de actuación se encuentra ubicada en un suelo urbano consolidado y es de propiedad municipal.

El solar está en una parcela con cualificación 7b/ne –Dotaciones Patrimoniales. Esta cualificación admite el uso de equipamientos públicos tal y como indica el artículo212 de les NN.UU.

Las parcelas del ámbito de entorno cercano a la edificación están clasificadas como zona verde, equipamiento público y residencia plurifamiliar en bloque aislado.

CUMPLIMIENTO DE LOS PARÁMETROS URBANÍSTICOS

Cualificación del suelo: 7b/ne – Equipamiento Comunitario y Dotaciones Patrimoniales

Tipo de equipamiento: Equipamiento comunitario

Tipo de ordenación: Edificación aislada

Parámetros de ordenación	Planeamiento vigente	Proyecto
Superficie solar:		11.046,00 m^2
Edificabilidad máxima:	11.046m^2 (1 m^2st/ m^2s)	7.728,67 m^2
Ocupación máxima:	6.627,6 m^2 (60%)	3.244,84 m^2
Altura reguladora (ARM):	12m (18m si se justifica por las características y finalidades del equipamiento)	10,99m (cota ARM: +120,29)

1.3.3 Programa funcional. Descripción general de los sistemas.

1.3.2.1 Utilización

Encaje urbano

La articulación del equipamiento en distintos volúmenes y geometrías, hace que se cree un espacio público amplio, con caracteres distintos alrededor del edificio.

El edificio se coloca en el interior del solar sin tocar al límite de parcela, lo cual acaba proporcionando des de unas aceras anchas con gran presencia de vegetación, hasta las dos plazas de acceso al equipamiento, además de múltiples rincones.

Las plazas son los dos grandes ensanchamientos de este espacio público, relacionadas directamente con los accesos al equipamiento.

La primera, situada a C/Puigmal, de carácter urbano, da acceso a la residencia, a los locales de uso comunitario y a la peluquería. Ésta nueva plaza será un espacio fundamental para establecer vínculos entre las entidades y los habitantes del nuevo equipamiento y para enlazar el edificio con el acceso al Parc dels Pinetons.

La segunda, situada a la Av. Catalunya, de carácter urbano pero más ajardinada, con espacio para juegos infantiles y juveniles, da acceso al centro de día, a la cafetería. Relacionada directamente con la escuela infantil y la guardería, ésta plaza tiene la voluntad de catalizar las relaciones inter-generacionales entre los usuarios del centro de día, los habitantes de la residencia y los niños. La posición de la cafetería, viene dada por la voluntad de otorgarle una función de 'puente' entre el espacio público y la residencia, teniendo múltiples posibilidades de gestión (espacio interior controlado con vistas a la plaza, espacio conector abierto a ambos lados, etc.). Una grande pérgola une la cafetería con el edificio, ejerciendo de fachada potencialmente practicable para abrir los jardines interiores a la plaza.

Los otros límites del solar; Av. Mediterrani y un solar vacío están ocupados por espacios exteriores de la residencia, situados según la orientación y usos del edificio.

Limitando con Av. Mediterrani se sitúa el aparcamiento del personal del equipamiento y el jardín de verano.

En el límite con el solar colindante se sitúan los huertos y el jardín de verano.

Encaje en el paisaje

La actividad al aire libre es esencial para la salud de todas las personas, más aún para la gente mayor. Hemos planteado una gran diversidad de espacios exteriores con la finalidad de generar un paisaje diverso tanto por su tratamiento como para fomentar múltiples dinámicas de relación entre los vecinos del barrio, los habitantes y los usuarios del centro de día, teniendo muy en cuenta las necesidades de los usuarios y la necesidad de diferenciar entre espacios de acceso controlado y espacios públicos. La morfología del edificio nos ayuda a definir los distintos ámbitos en función de su orientación y relación con la calle y los programas.

Hemos planteado dos plazas una a levante en relación con la calle, el acceso a la residencia i los locales para entidades, y otra con un carácter más lúdico en relación con el centro de día, la cafetería, la fachada de los jardines interiores y las escuelas vecinas. Estas dos plazas serán muy importantes para fomentar la interacción con el vecindario y entre generaciones diversas.

En cuanto a la vegetación de la zona publica distinguimos tres criterios; uno, el de proporcionar sombra en verano y dejar pasar el sol en invierno en las zonas de estada de las dos plazas con una importante plantación de árboles de hoja caduca, así como a las aceras; otro el de contribuir con el arbolado al confort térmico del edificio y por último el de dar identidad a estos espacios a través de la vegetación tanto arbórea como arbustiva.

Dentro de los jardines, hemos planteado distintos microclimas, un jardín de invierno, más soleado, situado en el área central, donde hay una mayor distancia entre el edificio y el límite oeste, donde se propone la plantación de árboles de hoja caduca. Y por otro lado, uno de verano, más fresco i sombrío, situado al noroeste del recinto, donde el arbolado tendrá una copa densa para proporcionar una buena sombra y será el punto de entrada de la vegetación propia del bosque relacionada con el Parque de los Pinetons situado al norte que también actuará como filtro respecto el vecino y como fondo de la residencia geriátrica y del centro de día. Cada uno de estos espacios tendrá un tratamiento de la vegetación adaptado a sus necesidades y condiciones (arbolado, arbustivas, vivaces, plantas aromáticas, medicinales, etc.) Además, creemos muy importante fomentar la jardinería como una actividad terapéutica para los usuarios.

La propuesta plantea una zona importante del jardín como huerto, para el cultivo de hortalizas, plantas para flor cortada de manera que se puedan hacer ramos para las habitaciones, plantas aromáticas y medicinales y frutales; de manera que permitan actividades diversas y variadas, con intensidades distintas para que puedan acceder todos los usuarios, en mayor o menor medida, y al largo del año. En definitiva, un jardín productivo. Todo esto estará diseñado adaptándolo a las capacidades de la gente mayor: mesas de cultivo elevadas, espacios de mantenimiento con dimensiones reducidas, asequibles a distribuir entre zonas hortícolas, flores, aromáticas y medicinales con tal de ajustar el volumen de trabajo. Se tendrá cura de cada detalle.

Organización del programa funcional

El personal del centro tiene que poder atender a los residentes con la máxima eficiencia y comodidad y los residentes tienen que disfrutar de unos espacios que sientan como su hogar y que fomenten las relaciones de convivencia positivas y faciliten la orientación. La organización del programa pretende ser racional y eficiente a la hora de garantizar que todos los espacios sean confortables y acogedores.

Con el fin de alcanzar estos objetivos proponemos un esquema organizativo muy claro, con dos alas situadas a derecha e izquierda del acceso con los núcleos de comunicación bien visibles y cercanos al vestíbulo. Cada núcleo conecta con dos de las unidades de convivencia (superpuestas, dos en cada ala). El vestíbulo pasando conecta también directamente con el jardín, de manera muy directa y visible.

Planta baja: en planta baja se concentran todos los servicios y espacios comunes (sala polivalente, fisioterapia, área de tratamiento médico), así como los espacios de los trabajadores, la cocina y toda la zona de logística (lavandería, almacenes, espacios de instalaciones, gestión de residuos). Se pone especial atención en simplificar los recorridos, tanto los de uso público, disponiéndolos siempre en relación con los patios con el fin de garantizar unos buenos niveles de ventilación e iluminación natural y como los de uso de los residentes; situando los espacios y salas (sala polivalente, espacios de fisioterapia, etc.) en los perímetros de la planta y en contacto con el jardín, como los recorridos y espacios de servicio, situados más en relación con la calle y el aparcamiento (cocina, lavandería, salas de instalaciones) o las zonas más resguardadas del jardín (zonas de personal, enfermería, etc.). los otros programas, externos a la residencia, se sitúan dando a las plazas o a la calle.

El Centro de Día se relaciona directamente con la plaza de encuentro, con el fin de promover la interacción entre grandes e infantes. También encontramos el acceso a uno de los locales comunitarios en el cruce entre la calle Puigmal y l'Avinguda Catalunya, dando actividad a la esquina que queda más separada de las dos plazas. El otro local para entidades externas y la peluquería, accesibles también desde la residencia, se sitúan dando a la plaza de acceso. Finalmente, la cafetería, es un volumen exento, relacionado con el resto del edificio por un porche-pérgola, en el lindar entre los jardines y la plaza de encuentro.

Unidades de convivencia: En estos espacios se ha puesto especial énfasis en conseguir una distribución muy clara y que al mismo tiempo genere múltiples espacios de relación, de medidas, funciones y orientaciones diversas. También se ha buscado la máxima eficiencia en la disposición de los espacios de servicio (punto de control, baños adaptados y geriátricos, almacenes de limpieza, etc.). Cada unidad se organiza como un doble claustro, desplazados entre sí para maximizar el perímetro de fachada. Esta configuración evita los recorridos en *cul-de-sac*, facilita la deambulación por el interior del edificio y genera dos ámbitos de vecindad cercano que nombraremos subunidades y que ayudaran a incrementar la sensación de hogar. Esta subdivisión permite también sectorizar las unidades de manera muy sencilla, una partición necesaria en cuanto a la seguridad en caso de incendio y muy útil en caso de tener que gestionar confinamientos en una situación de pandemia.

Los espacios de relación son todos pasando, relacionados directamente con la fachada y los patios. Todos tienen vistas lejanas sobre el parque dels Pinetons (los orientados norte-sud), o en los jardines (los orientados este-oeste). Cada unidad de convivencia dispone de tres espacios de estancia de midas y funciones diferentes que se articulen de manera fluida a través de los recorridos que se disponen perimetralmente alrededor de los patios. Los recorridos tienen una sección variable, generando pequeños rincones delante de las habitaciones y con vistas a los patios. Esta configuración facilita la gestión de las unidades por parte de los trabajadores y optimiza los recorridos y la visibilidad de todos los espacios. Los baños se sitúan anexos a los espacios de estancia y el punto de control se encuentra al lado del núcleo principal de cada unidad, facilitando el control de las personas que llegan.

En planta primera, hay una gran terraza, que relaciona las dos unidades de convivencia, un espacio ajardinado, de estancia y de relación en que los vecinos de las diferentes unidades se puedes encontrar al aire libre.

Habitaciones: Las **habitaciones-vivienda**, son los espacios domésticos de intimidad. Se han planteado teniendo especial cura de compatibilizar su eficiencia con la posibilidad de apropiación y personalización del espacio para hacerlo un hogar. Son espacios muy confortables y funcionales que responden a las diferentes necesidades de movilidad de cada habitante. Todas están orientadas a este, sud u oeste, disfrutando de asoleamiento directo buena parte del día y todas disponen de un pequeño espacio exterior para tomar el fresco y tener vegetación. Además de la fachada, disponen de una ventana a la banda interior, dando al patio a través del pasillo, que facilita la ventilación cruzada y la iluminación natural en la zona de office.

Cumplimiento del Código Técnico

El proyecto garantizará que el edificio disponga de las prestaciones adecuadas para alcanzar los requisitos básicos de calidad que establece la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación desarrollados principalmente por el Código Técnico de la Edificación (CTE RD. 314/2006).

Igualmente se dará cumplimiento a el resto de la normativa técnica, de ámbito estatal, autonómico y municipal que le sea de aplicación.

Cumplimiento de la normativa de accesibilidad

Durante el proceso de proyecto se han tenido en cuenta las disposiciones del artículo 27 del Decreto 135/1995 para la accesibilidad, exigible a los edificios de uso de pública concurrencia de nueva construcción, para garantizar la accesibilidad a las personas con movilidad reducida. También se ha tenido en cuenta el Decreto 205/2015 del Departamento de Bienestar Social y Familia y el Apartado 9 de Accesibilidad del CTE DB SUA.

Por tanto, los itinerarios que conectan la vía pública con las dependencias, las escaleras y las medidas de cabina del ascensor cumplen las disposiciones que establece la normativa.

1.3.3.2 Sostenibilidad social y medioambiental

Encaje bioclimático y social

La propuesta tiene implícita una apuesta firme para un modelo bioclimático y de interrelación entre todos los habitantes y usuarios del centro.

Un edificio contemporáneo tiene que interpretar las condiciones de su entorno, sus cualidades ambientales y los recursos al alcance para sacar el máximo provecho, reducir la demanda de energía y agua y minimizar el impacto ambiental de los materiales y los procesos de construcción. A la vez, tiene que contribuir a la mejora de nuestra sociedad fomentando la convivencia, el respeto y la calidad de vida de las personas.

Medidas pasivas

Las condiciones climáticas del clima requieren un edificio con alta capacidad para disipar el calor en los meses cálidos y que tenga también la capacidad de obtener ganancias durante los meses fríos. La configuración en claustros, con todas las habitaciones orientadas a sud, este u oeste y las circulaciones a norte, nos permiten aprovechar la captación solar en invierno a través de las aperturas, controlar la radiación en verano mediante la vegetación de los patios y la protección solar a las fachadas y disponer de ventilación natural cruzada en todas las estancias a través de los corredores.

Energía

El edificio combina el aprovechamiento de los recursos existentes con la producción de energías renovables, garantizando el máximo confort con la demanda mínima para intentar alcanzar el balance 0. Las principales propuestas de soluciones técnicas para reducir la demanda energética son:

- Todos los espacios de circulación tienen relación directa con los patios y podrán tener un funcionamiento bioclimático pasivo a lo largo de todo el año. Los espacios comunes tienen todos doble orientación, hecho que facilitará también su funcionamiento pasivo durante buena parte del año.
- Las habitaciones-viviendas, situadas en el perímetro alrededor de las zonas pasivas, disponen de doble apertura, y, por tanto, siempre tendrás la posibilidad de ventilar e intercambiar las ganancias energéticas con los espacios intermedios.
- Respecto a un proyecto convencional que se ajuste estrictamente al cumplimento normativo, se aumentan los niveles de aislamiento en cerramientos de fachada (aperturas incluidas) y cubierta para reducir las pérdidas de calor en invierno y amortiguar el efecto de la radiación solar directa en verano. Las cubiertas serán verdes a la planta primera y estarán cubiertas por el huerto solar de las placas fotovoltaicas, que están elevadas para producir una sombra y generar una cámara ventilada. Este sistema reducirá muy significativamente la demanda de frío en los espacios comunes de planta superior
- En las aperturas a fachadas con exposición solar sud, este y oeste se prevé disponer de protecciones solares exteriores.
- También se potencia la ventilación natural directa aprovechando la inercia térmica con ventilación nocturna como acumulador/disipador de la alta carga térmica del edificio (pavimentos y elementos estructurales de hormigón).
- Como complemento a la optimización de la envolvente térmica (aislamiento, estanqueidad, cualidad constructiva, protección solar), el objetico es optimizar el balance térmico a lo largo de los diferentes periodos del año, controlando y reduciendo las pérdidas y/o cargas asociadas a la renovación de aire por salubridad (Aire primario) a partir del pretratamiento del aire de renovación.
- En cuanto a la iluminación natural, la morfología del edificio, su condición exenta y la presencia de patios facilitan la iluminación natural en todos los espacios, la estrategia de proyecto (en el marco de los objetivos nZEB) es la reducción del consumo de luz artificial tanto a nivel de kWh eléctricos como de carga a disipar por los sistemas de clima.
- Se prevé también una sectorización optima de los sistemas de alumbrado con tal de optimizar el control y la gestión por parte de los usuarios, con un sistema automático de apagado-encendida cruzando parámetros de horas de funcionamiento, sensores de presencia y sensores crepusculares.
- Se propone generar un huerto solar a cubierta con 680 placas que aportan una producción anual de 155.000 kWh.

- En cuanto a la producción del calor, el proyecto apuesta por una solución de caldera de biomasa. Esta solución tiene beneficios locales, a nivel de territorio y a nivel global.

Agua

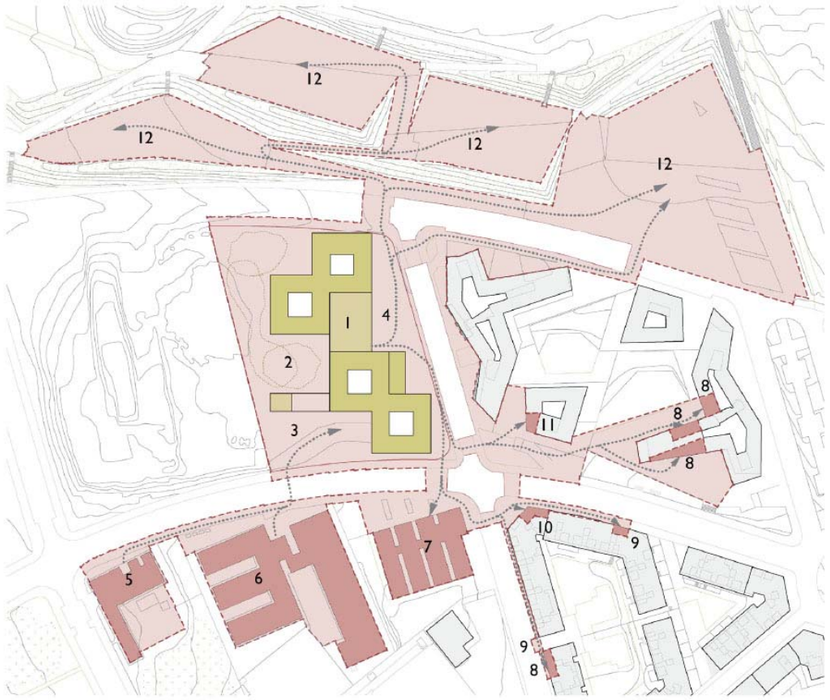
El agua de lluvia es el recurso hídrico de mayor calidad que disponemos. Se propone tratarlo de la misma forma que hace la biosfera: una parte evaporarla directamente a través de las zonas verdes exteriores, otra almacenarla para reutilizarla para el riego, la limpieza y los inodores y otra infiltrarla en el subsuelo.

En cuanto al consumo de agua de la vegetación prevista, se propone un diseño de los espacios verdes interiores muy estricto respecto al gasto de agua: se plantean especies autóctonas de consumo mínimo (un 80% menor respecto un especiario convencional) con sistemas de riego eficientes (aparatos y programación).

Medidas sociales

La propuesta tiene como objetivo integrar el modelo de vivienda con curas dentro del tejido social y cultural del barrio y de la ciudad de Ripollet, estableciendo dinámicas de cooperación entre los habitantes del edificio y la ciudad. Para esto se ha estudiado a fondo el entorno de la residencia, buscando espacios y entidades que consideramos que podrían establecer relaciones simbólicas con el nuevo establecimiento.

También se propone fomentar las relaciones intergeneracionales. De han estudiado el tipo de espacios existentes que pueden propiciar una activación de las dinámicas de relación entre los nuevos habitantes del centro, la gente mayor del barrio, los adultos y los infantes. Estas preexistencias, juntamente con la propuesta de posicionamiento y de espacio urbano que genera el edificio (generando una plaza con un carácter más lúdico en la Avinguda de Catalunya, en contacto con las escuelas; y una plaza más urbana en el acceso principal a las residencias, desde donde también se accede a los locales de uso comunitario) permitirán una activación de estas relaciones.



Materialidad

Atendiendo las exigencias respecto el consumo casi nulo de energía de los edificios en su fase de uso y explotación, la mayor parte del consumo de energía provendrá de la extracción y fabricación de los materiales. Así pues, la reducción substancial del impacto pasa también por la reducción de los impactos asociados a los materiales emprados en la construcción. Es decir, además de lograr un edificio nZEB la intención del proyecto es la de aproximarse al edificio nZIB (nearly Zero Impact builidings).

El proyecto propone el uso predominante de soluciones industrializadas prefabricadas para la estructura, así como el uso intensivo de materiales de origen biosferico como la madera. La construcción prefabricada e industrializada representa una reducción del coste ambiental de la construcción, dado que se minimizan los residuos y el consumo de agua in situ.

La construcción con madera de buena parte de los elementos estructurales (forjados) y carpinterías del edificio sobre rasante representa una reducción muy importante del coste ambiental dado que la madera es un material sostenible por su capacidad de fijar el carbono. Se propone la utilización de maderas de entornos cercanos con tal de mejorar aún más su energía gris incorporada en su transporte.

Para los cerramientos y divisorias, se propone la utilización de un bloque prefabricado de hormigón de calcio con árido reciclado e hidrofugado en masa. El cemento de calcio natural presenta una reducción de un 50% de emisiones de CO_2 en su producción respeto a un cemento convencional. El calcio es un producto natural de la tradición constructiva local que presenta grandes ventajas. Es un producto inerte, que aporta grandes beneficios para la salud tanto por la absencia de componentes químicos como por sus propiedades desinfectantes (es fungicida y antibacteriana). Es además altamente transpirable de forma que permite la autorregulación de la humedad de los espacios. La hidrofugación protege el bloque y lo hace de fácil limpieza de manera que aporta un importante ahorro de recursos al solucionar con un solo elemento los cerramientos y divisorias tanto exteriores como interiores sin la necesidad de ningún tipo de revestimiento o pintura.

La generación de residuos

En la fase de construcción, gracias al uso de materiales prefabricados e industrializados, se reducirá considerablemente la generación de residuos. Adicionalmente, la utilización de materiales reciclados/reciclables y renovables, y la adopción de un modelo de gestión de recursos a lo largo del ciclo de vida del edifico permitirían alcanzar unos niveles de generación y separación selectiva, en los que solo los materiales de unos pocos elementos no se llegarían a reciclar en las actuales condiciones de mercado.

1.3.3 Cuadro general de superficies

PROGRAMA PLANTA BAJA	SÚP, ÚTIL
1,ZONAS COMUNES RESIDENCIA	**479,13 m²**
1,1 VESTÍBULO	114,99 m²
1,2 SALA POLIVALENTE	
1,2,1. SALA POLIVALENTE	154,61 m²
1,2,2. DESPACHO SALA POLIVALENTE	15,15 m²
1,2,3,VESTÍBULO Y BAÑO SALA POLIVALENTE	7,96 m²
1,2,4, BAÑO ADAPTADO SALA POLIVALENTE	5,32 m²
1,2,5, ALMACÉN SALA POLIVALENTE	5,18 m²
1,5, SALAS DE REHABILITACIÓN	
1,5,1, SALA DE FISIOTERAPIA	27,09 m²
1,5,2, SALA DE REHABILITACIÓN	32,03 m²
1,6, CAFETERIA	m²
1,6,1, CAFETERIA	46,15 m²
1,6,2, ALMACÉN	8,01
1,6,3, BAÑOS	15,07 m²
1,7, PELUQUERIA	47,57 m²
1, ZONAS COMUNES NO RESIDENCIA	**645,17 m²**
1,3,LOCAL 1 USO COMUNITARIO	
1,3,1,LOCAL 1 USO COMUNITARIO	260,87 m²
1,3,2, BAÑOS LOCAL 1 USO COMUNITARIO	10,47 m²
1,3,3, VESTÍBULO SERVICIOS LOCAL 1	8,49
1,3,4, ALMACÉN LOCAL 1 USO COMUNITARIO	10,72 m²
1,4, LOCAL 2 USO COMUNITARIO	m²
1,4,1, LOCAL 2 USO COMUNITARIO	216,51 m²
1,4,2, BAÑOS LOCLA 2 USO COMUNITARIO	9,98 m²
1,4,3, ALMACÉN LOCAL 2 USO COMUITARIO	5,31
1,8, BAÑOS COMUNES	m²
1,8,1, BAÑOS 1 USO COMUNITARIO	9,17 m²
1,8,2, BAÑOS 2 USO COMUNITARIO	4,49 m²
1,9, CIRCULACIONES	109,16 m²
2. CENTRE DE DIA	**327,4** m²
2,1,VESTÍBULO	44,54 m²
2,2,SALA DE ESTAR	72,24 m²
2,3, COMEDOR Y TALLERES	69,05 m²
2,4, UNIDAD DE CONTROL	9,34 m²
2,5,SERVICIOS	13,34 m²
2,6,BAÑO GERIÁTRICO	6,02 m²
2,7. RECEPCIÓN	10,49 m²
2,8, ALMACÉN ADMISIÓN	2,43 m²
2,9, SALA DE REUNIONES Y RECIBIMIENTO	13,73 m²
2,10, OFFICE PERSONAL	15,99 m²
2,11, VESTÍULO PERSONAL	6,52 m²
2,12/13 BAÑOS Y VESTIDORES PERSONAL	17,92 m²
2,14. PREPARACIÓN MENÚS	10,26 m²
2,15. CIRCULACIONES	19,97 m²
2,16. SALA DE ESTAR	10,22 m²
2,17. ALMACÉN	5,34 m²

0. URBANIZACIÓN	
URNANIZACIÓN INTERIOR	
1,1 JARDÍN DE INVIERNO	1.500,81 m²
1,2 HUERTOS	616,77 m²
1,3 JARDÍN DE VERANO	719,43 m²
1,4 APARCAMIENTO	545,38 m²
1,5 ACCESO COCINA Y LAVANDERIA	192,96 m²
1,6 PATIOS INTERIORES	525,00 m²
TOTAL ESPACIOS INTERIORES RESIDÈNCIA	**4.100,35 m²**
URNANIZACIÓN EXTERIOR	
2,1 JARDINES ACCESO RESIDENCIA	594,12 m²
2,2 PLAZA ACCESO RESIDENCIA	643,47 m²
2,3 ENTORNO LOCAL	523,94 m²
2,4 PLAZA ACCESO CENTRO DIA	655,35 m²
2,5 ZONA DE ESTANCIA	550,66 m²
2,6 ARENAL Y TOBOGANES	674,01 m²
2,7 ACERAS	1.520,46 m²
TOTAL ESPACIOS EXTERIORES RESIDÈNCIA	**5.162,01 m²**

PROGRAMA PLANTA BAJA	SÚP, ÚTIL
3,CENTRO RESIDENCIAL	**703,72 m²**
3,1,ZONA ADMINISTRATIVA	
3,1,1,RECEPCIÓN SALA DE FAMILIARES	21,61 m²
3,1,2, ZONA ADMINISTRATIVA	56,9 m²
3,1,3, DESPACHO DIRECTOR	8,41 m²
3,1,4, SALA DE REUNIONES	13,31 m²
3,1,5, BAÑOS 1	3,92 m²
3,1,6, BAÑOS 2	2,62 m²
3,1,7, PASILLO ADMISIÓN	23,44 m²
3,1,8, ALMACÉN +RAC	6,55 m²
3,2,PERSONAL SANITARIO	
3,2,1,DESPACHO MÉDICO	18,27 m²
3,2,2, SALA INFERMERIA	36,49 m²
3,3,ZONA DE PERSONAL	
3,3,1, OFFICE GENERAL	54,11 m²
3,3,2,VESTUARIOS	49,48 m²
3,3,3. DESPACHO DE MANTENIMIENTO	14,82 m²
3,4, ALMACÉN	
3,4,1, ALMACÉN GENERAL	32,21 m²
3,4,2, ALMACÉN OBJETOS PERSONAS	19,16 m²
3,5, ZONA LOGÍSTICA	
3,5,1, COCINA GENERAL	155,39 m²
3,5,2, LAVANDERÍA	16,9 m²
3,5,3, ALMACÉN BASURAS	12,41 m²
3,5,4, TOLVA ROPA SUCIA N	5,72 m²
3,5,5, TOLVA ZONA S	3,01 m²
3,5,6, SALA LIMPIEZA ZONA N+ALMACÉN	13,52 m²
3,5,7, SALA DE LIMPIEZA ZONA S	9,71 m²
3,5,8, PASILLO DE SERVICIOS	125,76 m²
4. NÚCLEO DE COMUNICAIONES	**92,61 m²**
4.1. ASCENSORES (CABINA 2.4X1.4m)	8,89 m²
4.2. MONTACARGAS (2.2X1.6m)	9,04 m²
4.3. NÚCLEO DE ESCALERAS	74,68 m²
TOTAL SUPERFICIE UTIL PLANTA BAJA	**2.248,03 m²**
SUPERFÍCIE CONSTRUIDA PB	2.607,79 m²
SUPERFICIE CONSTRUIDA INSTALACIONES	485,29 m²
SUPERFICIE PORCHES	303,53 m²
COMPUTABLE PORCHES 50%	151,77 m²
TOTAL SUPERFÍCIE CONSTR. COMPUT. PB	**2.759,56** m²
TOTAL SUPERFÍCIE CONSTR. CON INSTAL. PB	3.244,85 m²

PROGRAMA PLANTA PRIMERA	SÚP, ÚTIL
4.NÚCLEO DE COMUNICACIONES	**99,16 m²**
4.1. ASCENSORES (CABINA 2.4X1.4m)	8,88 m²
4.2. MONTACARGAS (2.2X1.6m)	7,58 m²
4.3, NÚCLEO DE ESCALERAS	57,17 m²
4,4. RECIBIDOR ESCALERAS	25,53 m²
5,UNIDADES DE CONVIVENCIA P1	**1947,35 m²**
5,1, UNIDADES DE CONVIVENCIA NORTE	992,61 m²
5,1,1, UNIDADES HAB. INDIVIDUAL (12U.)	265,55 m²
5,1,2, UNIDADES HAB. DOBLE (5U.9	162,88 m²
5,1,3, UNIDADES HAB. ADAPTADAS (3U.)	70,65 m²
5,1,4, COMEDOR -COCINA COMÚN	72,72 m²
5,1,5, ALMACÉN COCINA	5,6 m²
5,1,6, SALA DE ESTAR	47,72 m²
5,1,7, ALMACÉN	38,8 m²
5,1,8,. UNIDADES D ECONTROL	8,54 m²
5,1,9, OFFICE PERSONAL	10,09 m²
5,1,1,0, BAÑOS COMUNES	3,4 m²
5,1,11, BAÑO GERIÁTRICO	7,91 m²
5,1,12, ALMACÉN ROPA LIMPIA	2,83 m²
5,1,13. SALA LIMPIEZA	4,01 m²
5,1,14. TOLVA CARROS ROPA SUCIA	4,35 m²
5,1,15. ALMACÉN	7,24 m²
5,1,16. CIRCULACIONES +ZONA REFUGIO	280,32 m²
5,2, UNIDADES DE CONVIVENCIA SUR	954,74 m²
5,2,1, UNIDADES HAB. INDIVIDUAL (13U.)	289,16 m²
5,2,2, UNIDADES HAB. DOBLE (5U.)	162,88 m²
5,2,3, UNIDADES HAB. ADAPT.(2U.)	46,54 m²
5,2,4, COMEDOR-COCINA COMÚN	60,96 m²
5,2,5, ALMACÉN COCINA	4,72 m²
5,2,6, VESTÍBULO SALA REFUGIO	11,32 m²
5,2,7, SALA DE ESTAR	33,25 m²
5,2,8, PUNTO DE CONTROL	6,55 m²
5,2,9, OFFICE PERSONAL	10,75 m²
5,2,10, BAÑO COMUNES	4,16 m²
5,2,11, BAÑO GERIÁTRICO	8,56 m²
5,2,12, ALMACÉN ROPA LIMPIA	7,31 m²
5,2,13, SALA LIMPIEZA	4,98 m²
5,2,14, ROPA SUCIA	3,52 m²
5,2,15, ALMACÉN	5,18 m²
5,2,16. CIRUCLACIONES+SALA REFUGIO	294,9 m²
TOTAL SUPERFÍCIE UTIL PLANTA PRIMERA	**2.046,51 m²**
6,ESPACIOS EXTERIORES P1	**387,36 m²**
6,1, TERRAZA HAB.DOBLES E INDIVIDUALES	44,93 m²
6,2, TERRAZA HABITACIONES ADAPTADAS	20,91 m²
6,3,TERRAZA EXTERIOR GRANDE	275,61 m²
6,4, TERRAZA EXTERIOR PEQUEÑA	22,37 m²
6,5, TERRAZA PATIO	23,54 m²
SUPERFICIE CONSTRUIDA P1	2.492,39 m²
SUPERFICIE CONSTRUIDA INSTALACIONES P1	0,00 m²
TOTAL SUP. CONSTR. COMPUTABLE P1	**2.492,39 m²**

PROGRAMA PLANTA SEGUNDA	SÚP, ÚTIL
4.NÚCLEO DE COMUNICACIONES	**99,16 m²**
4.1. ASCENSORES (CABINA 2.4X1.4m)	8,88 m²
4.2. MONTACARGAS (2.2X1.6m)	7,58 m²
4.3, NÚCLEO DE ESCALERAS	57,17 m²
4,4. RECIBIDOR ESCALERAS	25,53 m²
5.UNIDADES DE CONVIVENCIA P2	**1940,41 m²**
5,1, UNIDADES DE CONVIVENCIA NORTE	989,68 m²
5,1,1, UNIDADES HAB.INDIVIDUAL (15U.)	333,27 m²
5,1,2, UNIDADES HAB.DOBLE (5U.)	162,88 m²
5,1,4, COMEDOR-COCINA COMÚN	72,72 m²
5,1,5, ALMACÉN COCINA	5,6 m²
5,1,6, SALA DE ESTAR	47,72 m²
5,1,7,ALMACÉN	38,8 m²
5,1,8, PUNTO DE CONTROL	8,54 m²
5,1,9, OFFICE PERSONAL	10,09 m²
5,1,10, BAÑO COMUNES	3,4 m²
5,1,11. BAÑO GERIÁTRICO	7,91 m²
5,1,12, ALMACÉN ROPA LIMPIA	2,83 m²
5,1,13, SALA DE LIMPIEZA	4,01 m²
5,1,14, TOLVA CARROS ROPA SUCIA	4,35 m²
5,1,15, ALMACÉN	7,24 m²
5,1,16, CIRCULACIONES+ZONA REFUGIO	280,32 m²
5.2. UNIDADES DE CONVIVENCIA SUR	950,73 m²
5,2,1, UNIDADES HAB. INDIVIDUALES (15U.)	331,6 m²
5,2,2, UNIDADES HAB. DOBLE (5U.)	162,97 m²
5,2,4, COMEDOR-COCINA COMÚN	60,96 m²
5,2,5, ALMACÉN COCINA	4,72 m²
5,2,6, VESTÍBULO SALA REFUGIO	11,32 m²
5,2,7, SALA DE ESTAR	33,25 m²
5,2,8, PUNTO DE CONTROL	6,55 m²
5,2,9, OFFICE PERSONAL	10,75 m²
5,2,10, BAÑO COMUNES	4,16 m²
5,2,11, BAÑO GERIÁTRICO	8,56 m²
5,2,12, ALMACÉN ROPA LIMPIA	7,31 m²
5,2,13, SALA DE LIMPIEZA	4,98 m²
5,2,14, ROPA SUCIA	3,52 m²
5,2,15, ALMACÉN	5,18 m²
5,2,16. CIRCULACIONES +SALA REFUGIO	294,90 m²
TOTAL SUPERFICIE UTIL PLANTA SEGUNDA	**2.039,57 m²**
6. ESPACIOS EXTERIORES P2	**25,24** m²
6.2. TERRAZA HAB DOBLES Y IND	25,24 m²
SUPERFICIE CONSTRUIDA P2	2.476,73 m²
SUPERCIFICIE CONSTRUIDA INSTALACIONES P2	0,00 m²
TOTAL SUP. CONSTR. COMPUTABLE P2	**2.476,73 m²**

TOTALS EDIFICACIÓ	
SUPERFICIE ÚTIL	**6.334,11 m²**
SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL COMPUTABLE	**7.728,68 m²**
SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL CON INSTAL.	**8.213,97 m²**
SUPERFICIE URBANIZACIÓN	**9.262,36 m²**

1.4 PRESTACIONES DEL EDIFICIO

Las prestaciones del edificio garantizaran, o superaran en algunos casos, las exigencias básicas establecidas al CTE, así como también dan respuesta a el resto de la normativa de aplicación. El cumplimiento del CTE se puede garantizar a través de los Documentos Básicos correspondientes, que incorporan la cuantificación de les exigencias y los procedimientos necesarios.

A continuación, se indican las prestaciones del edificio proyectado a partir de los requisitos básicos indicados en el Art. 3 de la LOE i en relación con las exigencias básicas del CTE.

Requisitos básicos:	Según CTE		En proyecto	Prestaciones según el CTE en proyecto
Seguridad	DB-SE	Seguridad estructural	DB-SE	De tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes de este, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los suportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
	DB-SI	Seguridad en caso de incendio	DB-SI	De tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los confrontantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.
	DB-SUA	Seguridad de utilización	DB-SUA	De tal forma que el uso normal del edificio no suponga un riesgo de accidente para las personas.
Habitabilidad	DB-HS	Salubridad	DB-HS	Higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se consigan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que este no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.
	DB-HR	Protección frente al ruido	DB-HR	De tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.
	DB-HE	Ahorro de energía y aislamiento térmico	DB-HE	De tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.
				Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio.
Funcionalidad	-	Accesibilidad	L 8/2017 DB-SUA	De tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.
	-	Acceso a los servicios	RDL1/1998 RD346/2011	De telecomunicación audiovisuales i de información de acuerdo con el que se establece en su normativa específica.

En este cuadro se indican las prestaciones del edificio acordadas entre el promotor y el proyectista que superen los lindares establecidos en el CTE.

Requisitos básicos:	Según CTE		En proyecto	Prestaciones que superen el CTE en proyecto
Seguridad	DB-SE	Seguridad estructural	DB-SE	-
	DB-SI	Seguridad en caso de incendio	DB-SI	-
	DB-SUA	Seguridad de utilización	DB-SUA	-
Habitabilidad	DB-HS	Salubridad	DB-HS	-
	DB-HR	Protección frente al ruido	DB-HR	-
	DB-HE	Ahorro de energía	DB-HE	-
Funcionalidad	-	Accesibilidad	L 8/2017 DB-SUA	-
	-	Acceso los servicios	RDL1/1998 RD346/2011	-

A continuación, se relacionan las limitaciones de uso del edificio proyectado.

Limitaciones

Limitaciones de uso del edificio:	El edificio solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a usos diferentes del proyecto requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre que la nueva destinación no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

1.5 MEMORIA URBANÍSTICA

1.5.1 Urbanización y espacio público

Descripción general

Actualmente, el solar donde se proyecta el edificio y el espacio público colindante, es un solar sin uso con únicamente una acera urbanizada situada en la Av. Catalunya, la C/Puigmal dispone de una hilera de aparcamiento, y la Av. Mediterrani no dispone de urbanización.

La conexión con el Parc dels Pinetons desde este sito se hace exclusivamente por una acera de la C/Puigmal.

Criterios básicos de la propuesta

La propuesta de urbanización de los espacios públicos alrededor del nuevo equipamiento se articulan a través de 6 ámbitos de trabajo:

- Recorridos, accesos y accesibilidad
- Usos y actividades
- Topografia
- Biodiversidad
- Ciclo del agua
- Alumbrado

1. <u>Recorridos, accesibilidad y accesos</u>

- Recorridos

Se implementa un recorrido lineal a través de las aceras, que voltea todo el solar, desde dónde se da acceso tanto a los diferentes espacios públicos como a los diferentes accesos públicos y de servicio al nuevo equipamiento.

- Accesibilidad

Se propone accesibilidad universal a la totalidad de los espacios públicos nuevos. Las aceras tienen un pendiente existente en sentido longitudinal entre el 2% i el 3%, y se propone un pendiente en sentido transversal que no supera el 2%.

Los recorridos dentro de las plazas, se proponen entre el 0,5% y el 3,5%, superando puntualmente éstas pendientes dado que el solar de por si ya tiene una pendiente de casi el 3%. Se han priorizado los accesos principales al equipamiento que sean lo menos pendientes posibles, junto con los recorridos más importantes dentro de las plazas. En sitos puntuales es donde se ha acumulado la pendiente restante, dando lugar a taludes ajardinados, escalones y juegos infantiles.

Los recorridos dentro de los jardines de la residencia, están alrededor del 2%, superándolos puntualmente y siempre con un recorrido alternativo más suave.

- Accesos rodados

Se plantean 4 accesos rodados:

El primero situado a la C/Puigmal dando acceso a la residencia.

El segundo situado a Av. Catalunya dando acceso al centro de día.

El tercero situado a la C/Puigmal dando acceso a la la cocina y lavandería.

El quarto situado a Av. Mediterrani dando acceso al aparcamiento de personal.

- Accesos peatonales

Acceso con itineriario accesible a la residencia, al local de uso comercial 2 y a a la peluquería (C/Puigmal).

Acceso con itinerario accesible al centro de día (Av. Catalunya).

Acceso con itinerario acesible al local de uso comercial 1 (C/Puigmal).

Acceso de personal (Av. Mediterrani).

Acceso a la plaza C/Puigmal a través de las aceras C/Puigmal y Av. Mediterrani.

Acceso a la plaza Av. Catalunya a través de la acera Av. Catalunya y escalera.

- Aparcamiento

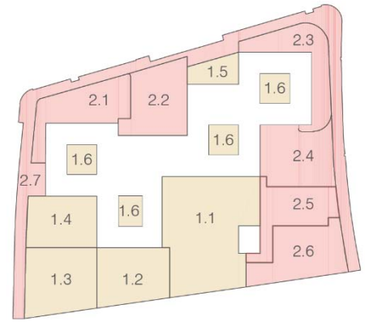
Actualmente en la C/Puigmal hay una franja de aparcamiento público, la cual se propone acortar para dar lugar a unas aceras más amplias y encajar los nuevos vados de vehículos para dar servicio al nuevo equipamiento. El aparcamiento restante se concibe para dar servicio a familiares y amigos de los nuevos habitantes del equipamiento.

- Autobús

Se propone una parada de autobús, en la Av. Mediterrani, mediante un ensanchamiento puntual de la acera, para dar servicio al centro de día.

2. <u>Usos y actividades</u>

Se generan un conjunto de espacios de actividad, dispuestos alrededor del equipamiento. La posición de cada espacio dentro del conjunto y su materialización viene determinado por el uso que se le da.



- 1.1. Residencia – Jardín de invierno

Se concibe como un espacio recogido entre el equipamiento, con recorridos variados para fomentar la actividad física, rincones para el descanso y la relación entre habitantes tanto de la residencia como del centro de día. Se dota el espacio de vegetación baja y árboles de hoja caduca para favorecer su uso durante los meses de invierno. Se relaciona directamente con la cafetería y la plaza pública.

El pavimento se materializa con hormigón pulido, altamente accesible para las personas con movilidad reducida.

- 1.2 Residencia – Huertos

Se crea un espacio dedicado al cultivo de verduras y horatizas, flores y árboles frutales. Para el cultivo y el procesado de las mismas, se crean unas jardineras altas y mesas de trabajo accesibles para mayor comodidad.

El pavimento se materializa mediante pavimento mixto drenante.

- 1.3. Residencia – Jardín de verano

En la esquina del solar, se dispone el jardín de verano, con grandes árboles mediterráneos de hoja perenne, para favorecer el uso durante los meses más calurosos. Con un recorrido circular para fomentar la actividad física, rincones para el descanso y la relación entre habitantes.

El pavimento se materializa con hormigón pulido, altamente accesible para las personas con movilidad reducida.

- 1.4. Residencia – Aparcamiento

El aparcamiento del equipamiento está dotado de 15 plazas para coches, dos de las cuáles son adaptadas. También dispone de aparcamientos para bicicletas.

El pavimento se materializa con un pavimento mixto drenante mayoritariamente, a excepción de las plazas de aparcamiento adaptadas y el recorrido adyacente al edificio que serán de hormigón pulido. El aparcamiento se dota también de arbolado y parterres vegetales para su naturalización.

- 1.5. Residencia – Acceso lavandería y cocina

Éste acceso de servicio al equipamiento, se sitúa en un rincón del mismo edificio, envuelto por una valla que poco a poco se verá desaparecida gracias a la vegetación enredadera de los parterres. Se materializará con pavimento urbano de ‘panot’.

- 1.6. Residencia – Patios interiores

Los patios interiores tiene usos privados o bien para los habitantes o bien para el servicio. Se conciben como una isla vegetal dentro del edificio.

Su materialización es muy similar a los espacios exteriores, se dotan de un pavimento de hormigón continuo alrededor del patio, y en su interior están dotados de arbolado y vegetación baja.

- 2.1. Urbanización exterior – Jardines acceso residencia

Situados en una esquina del solar, se conciben como la puerta de acceso al Parc dels Pinetons. Se percibe como un alargamiento de la plaza de acceso a la residencia, sin embargo este espacio está dotado de más vegetación baja, pavimentos permeables y rincones de estancia y descanso.

- 2.2 Urbanización exterior – Plaza acceso residencia

Ésta plaza urbana está pensada para ser el acceso público a la residencia, su ligera pendiende acompaña al peatón hasta su porche de entrada. Aunque es importante la accesibilidad rodada hasta la puerta, la totalidad de la plaza logra convertirse en un bosque urbano, una nube de árboles y alcorques vegetales sobre un pavimento duro de pieza pequeña y a la vez accesible para cualquiera.

- 2.3 Urbanización exterior – Entorno local

El local en esquina tiene acceso des de la C/Puigmal. Rodeado de parterres vegetales y arbolado consigue el acceso a través de un pequeño pasaje. Se materializa con pavimento duro de pieza pequeña.

- 2.4. Urbanización exterior – Plaza acceso centro de día

Ésta plaza urbana ajardinadaestá pensada para ser el acceso público al centro de día, su ligera pendiende acompaña al peatón hasta su la entrada. Al igual que la plaza de acceso a la residencia, es importante la accesibilidad rodada hasta la puerta, la totalidad de la plaza logra convertirse en un bosque urbano, una nube de árboles, alcorques vegetales y parterres que envuelven el edificio. Se materializa con pavimento duro de pieza pequeña y a la vez accesible para cualquiera.

- 2.5. Urbanización exterior – Zona de estancia

Ésta zona se convive como un espacio de estar y de actividades diversas, se accede a través de la plaza y también des de las aceras a través de una escalera, que salva el desnivel, quedando a una cota superior que las aceras.

Se materializa verde y dura a la vez para dar accesibilidad universal, a la vez que se combina con la disposición de diferente mobiliario urbano como mesas de pícnic, mesas de ping pong, bancos y una fuente, para combinar diferentes usos y edades generacionales, teniendo un importante vínculo entre el nuevo equipamiento público y los equipamientos escolares situados a las inmediaciones.

- 2.6. Urbanización exterior – Arenal y toboganes

La zona de juego por excelencia, se ha pensado para ser integrativa en cuanto a la no segregación del juego por edades, fomentado un juego libre. Se materializa en forma de arenal, dónde a través de él (con diferentes accesorios) se sube a la montañita de dónde bajan los toboganes. Se ha aprovechado la topografía actual para la incorporación de estos elementos de juego. La vegetación y el arbolado es fundamental para la conexión con la naturaleza y el poder ser usada como elemento de juego. El hecho de tener un desnivel considerable des de las aceras, se consigue que no todo el espacio está cerrado con una valla.

- 2.7. Urbanización exterior – Aceras

Las aceras de Av. Catalunya y C/Puigmal se plantean como un recorrido contínuo alrededor de la parcela, entrando en constante relación con el nuevo espacio público y el nuevo equipamiento. Su geometría busca regularizarse en sección siempre que sea posible como también en el arbolado y sus alcorques, aportando superficie vegetal en todo el recorrido.

La acera de Av. Mediterrani el planteamiento es similar a excepción del arbolado, que no se plantea. Únicamente de pavimentará la acera y se dotará de alumbrado público.

Las aceras y vados se materializaran con ‘panot’ y piezas de hormigón prefabricado respectivamente, idénticos a las aceras vecinas.

3. Topografia

Actualmente el solar dispone de una topografía irregular, el hecho de proponer un espacio público accesible y con el posicionamiento adequado del nuevo equipamiento, hace que se ‘construya’ una nueva topografía amable, acumulando en diferentes puntos del solar los desniveles topográficos como son: taludes vegetales contenidos por muros bajos (asientos), escaleras y colocación de toboganes.

4. Biodiversidad

Actualmente el solar presenta vegetación baja, con especies autóctonas y otras invasoras. La nueva propuesta plantea una re-vegetación total.

El tratamiento con el límite del solar contiguo se plantea continuo en cuanto a especies, de modo que no se percibirá un límite como tal, la propuesta busca fundirse con el entorno.

5. Ciclo del agua y isla de calor

Los nuevos espacios exteriores representan el 75% de la superficie de la parcela, por eso se ha optado por hacer una gestión responsable del agua de lluvia con una premisa principal: todo el agua que caiga en superficie pavimentada se lleva a los parterres vegetales.

Los parterres vegetales contienen cunetas de gravas, canales de agua y pozos de gravas que conducen el agua en el interior del terreno. También se ha procurado que los alcorques individuales del arbolado fuesen lo más grandes posibles.

En cuanto a la pavimentación en general y para evitar la isla de calor se han implementado una reglas básicas para proyectar el espacio público:

- Minimizar las superficies pavimentadas, maximizando los parterres vegetales en general.
- En cuanto a la superficie pavimentada, crear grandes ámbitos con pavimento mixto (drenante).

6. Alumbrado

La totalidad del espacio público quedará alumbrado por nuevas farolas eficientes. Éstas se han dispuesto de modo que no queden rincones oscuros en ninguna parte y todo el espacio público sea seguro durante la noche.

1.5.2 Paisajismo

El espacio exterior dentro del recinto de la residencia geriátrica está compuesto por varios ambientes planteados para disfrutar del aire libre en las distintas épocas del año.

Un jardín de invierno, más soleado, situado en el área central, donde hay una mayor distancia entre el edificio y el límite oeste, donde la especie arbórea seleccionada es la acacia dorada, Acacia triacanthos ‘sunburst’ presentada en su porte natural y en formato multitronco en el parterre más próximo al edificio. Es un árbol caducifolio de forma cónica con un marcado cambio estacional de su follaje que vira des del verde al amarillo. En los tres parterres donde se ubican las acacias doradas hemos planteado una variedad de plantas arbustivas y herbáceas con distintos colores de floración, hojas, texturas y alturas. La mezcla está compuesta por las siguientes especies: la Achillea clypeolata 'moonshine'; el ajenjo de montaña, Artemisia 'powis castle'; la valeriana roja, Centranthus ruber; la gaura de flor rosa, gaura lindheimeri 'sisikiyou pink'; el salado, Limoniastrum monopetalum; la espiguilla de seda, Melica ciliata; el matagallo, Phlomis purpurea; el romero rastrero, Rosmarinus officinalis 'prostratus' ; la salvia canaria, Salvia canariensis y el camedrio, Teucrium chamaedrys.

Un jardín de verano, más fresco i sombrío, situado al noroeste del recinto, donde el arbolado tendrá una copa densa para proporcionar una buena sombra y será el punto de entrada de la vegetación propia del bosque relacionada con el Parque de los Pinetons situado al norte que también actuará como filtro respecto el vecino y como fondo de la residencia geriátrica y del centro de día. Las especies arbóreas seleccionadas para esta zona son predominantemente de hoja persistente, el pino piñonero, la encina, Quercus ilex y el algarrobo, Ceratonia siliqua con la plantación puntual de un árbol de hoja caduca, el roble pubescente, Quercus pubescens. En parterre de la zona central de este espacio está planteada una mezcla de arbustos y herbáceas propios del estrato arbustivo y herbáceo de los bosques mixtos mediterráneos como la jara, Cistus creticus; Cistus purpureus y el lentisco, Pistacia lentisco; así como otras especies con baja necesidad hídrica como la salvia canaria, Salvia

canariensis; el romero rastrero, Rosmarinus officinalis ‘prostratus’ y el cerrillo, Hyparrhenia hirta; una de las gramíneas dominantes en el solar (previa intervención) y alrededores.

Un jardín productivo enmarcado por la plantación de árboles frutales diversos como el limonero, Citrus limon, el naranjo amargo, Citrus aurantium, el manzano, Malus domestica, el cerezo, Prunus avium y el melocotonero, Prunus pérsica.

Con dos zonas de trabajo con distintas mesas de cultivo que se plantarán con hortalizas, plantas para flor cortada, plantas medicinales y aromáticas variadas. Las especies tipo planteadas son las siguientes: el cebollino, Allium schoenoprasum; el ajenjo, Artemisia absinthium; la manzanilla, Chamaemelum nobile; el cilantro, Coriandrum sativum; la rúcula, Diplotaxis tenuifolia; la equinácea, Echinacea purpurea; el curry, Helichrysum trianschanicum; la lechuga, Lactuca sativa; la melisa, Melissa officinalis; el poleo, Mentha pulegium; la menta, Mentha x piperita; la albahaca, Ocimum basilicum; el orégano, Origanum majorana; el perejil, Petrosilenum crispum, la salvia, Salvia officinalis y la ajedrea, Satureja montana.

El perímetro norte y oeste de estos jardines se plantará con la gramínea predominante tanto en el solar como en el solar colindante para dar continuidad a las vistas actuales, el cerrillo; Hyparrhenia hirta; juntamente con plantaciones puntuales de grupos de lentisco, Pistacia lentiscus y ginesta, Spartium junceum.

En los patios centrales de la edificación se plantarán árboles de hoja caduca, alternando entre el arce menor, Acer campestre y la zelkova japonesa, Zelkova serrata. Como cubresuelos planteamos la hiedra miniatura, Hedera hélix ‘pittsburgh’ mezclada con lirios, Iris unguicularis, en el caso de los patios de las zelkovas japonesas y con tritonas, Kniphofia uvaria, en el de los arces menores.

Y por último, los accesos; el acceso y aparcamiento de los trabajadores, se separa de la Avenida del Mediterrani, con un seto libre de olivilla, Phillyrea angustifolia, su conjunto está mayormente cubierto por árboles de hoja caduca como el tilo plateado, Tilia tomentosa, y el fresno de flor obelisk, Fraxinus ornus ‘obelisk’.

En cambio, el patio de la entrada de servicio des de la calle del Puigmal estará cubierta por una pérgola por dónde se enredarán las bignonias, Bignonia grandiflora y la copa de una acacia dorada, Gleditsia triacanthos ‘sunburst’. La misma enredadera que subirá por los perfiles metálicos de las jardineras del bar, que formaran un techo verde sobre este.

En la terraza de la planta primera se plantarán en jardineras las mismas arbustivas y herbáceas propuestas en el patio central de la planta baja.

En el espacio público que rodea la edificación Hemos planteado dos plazas una a levante en relación con la calle, el acceso a la residencia i los locales para entidades, y otra con un carácter más lúdico en relación con el centro de día, la cafetería, la fachada de los jardines interiores y las escuelas vecinas.

En las dos plazas se plantarán acacias doradas, la misma especie que en el patio interior, que marcará con su follaje los dos accesos principales; distinguiéndose de los árboles más próximos a la fachada de la edificación que serán tilos plateados. Estas dos especies se extienden al arbolado viario mezclándose en algún caso con los fresnos de flor obelisk.

Las tres especies son de hoja caduca y proporcionaran sombra en verano y dejaran travesar el sol en invierno, contribuyendo al confort térmico tanto en el espacio público como en el interior del edificio.

En las zonas ajardinadas o parterres situados alrededor del edificio distinguimos tres tipologías de vegetación; una más relacionada con el bosque en el parterre más próximo a la esquina de la Avenida del mediterráneo y la Calle de Puigmal; otra en la esquina de la Calle de Puigmal y la Avenida de Catalunya, con arbustiva perenne y por último otra que da continuidad a la vegetación propuesta en el interior, en el parterre situado debajo los ventanales del centro de día se repite la vegetación de los parterres de la zona central del recinto, jardín de invierno y en la franja situada entre el bar y el límite de la parcela se da continuidad a la vegetación planteada en el interior.

En el arenal de la plaza se propone la plantación de un ombú, Phytolacca dioica; como un elemento más de juego.

Todos los alcorques de un tamaño mínimo de 1,5x1,5m estarán plantados con estipas, Stipa tenuissma.

2 MEMORIA CONSTRUCTIVA

La presente memoria constructiva describe las características de los diversos elementos y sistemas constructivos en el Proyecto Ejecutivo del Proyecto de una Residencia y Centro de Dia para Gente Mayor y su entorno en Ripollet La memoria se estructura según los siguientes apartados, de acuerdo con la estructura de presupuesto del presente proyecto:

2.1. Derribos y movimiento de tierras

2.2. Cimentación y sistemas de contención

2.3. Estructura

2.4. Cerramientos exteriores

2.4.1. Cubiertas

2.4.2. Fachadas

2.4.3. Carpinterías exteriores y cerrajería

2.5. Cerramientos interiores

2.5.1. Tabiques y elementos divisorios

2.5.2. Carpintería y cerrajería interior

2.6. Acabados y revestimientos interiores

2.6.1. Acabados y revestimientos de paredes

2.6.2. Acabados y revestimientos de techos

2.6.3. Pavimentos

2.7. Instalaciones

2.8. Ascensor

2.10. Urbanización y Jardinería

2.11 Elementos singulares

A modo informativo se indican los siguientes datos en relación a las características de la Ejecución de la Obra según la Ley 9/2017 de contratos de sector Público y su reglamento:

A modo informativo, se aportan los siguientes datos en relación a las características de la obra:

Carácter de la obra:

Obra de nueva construcción

Clasificación del contratista:

La clasificación propuesta por el contratista, ateniendo al tipo y volumen de trabajos comprendido en la obra a ejecutar es la siguiente: Grupo C. Edificaciones. Categoría 6

Plazo de obra:

El plazo estimado por la ejecución de la presente obra es de 21 meses.

Se trata de una obra completa que se realizará en una única fase.

Período de garantía:

El período de garantía será el que define el Plec de Clàusules Administratives de la licitación sin perjuicio de lo establecido al Plec de Prescripcions Tècniques que se adjunta en el Proyecto.

Fórmulas de revisión de precios:

La fórmula de revisión de precios será aquella que fija el Plec de Clàusules Administratives particulares de la licitación.

Se recuerda que, en cumplimiento del CTE, los productos de construcción (productos, equipos i materiales) que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función del uso previsto, durante el marcaje CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción transpuesta por el RD 1630/1992, de diciembre, modificado por el RD 1329/1995. Será necesario justificar el cumplimiento de este requerimiento en fase de obra mediante la presentación de las correspondientes certificaciones.

Se recuerda también, que todas las maderas y los productos de madera (incluidos tableros de fibras de madera, contrachapados, DM y otros materiales similares) tendrán que disponer obligatoriamente de garantías de procedencia de explotaciones forestales sostenibles, acreditables mediante la presentación de la certificación de gestión forestal sostenible, de acuerdo con los sistemas de certificación, FSC, PEFC o equivalentes (otros sistemas de certificación forestal equivalentes y reconocidos internacionalmente).

El banco de precios usado es el *BEDEC 2022-04 Obresd´Edificació tipus 4,004 milions - àmbit Barcelona*

Programa de trabajo:

Ver el apartado 5.10 *Plan de Trabajo y Flujo de caja* de los Anexos de la presente Memoria.

2.1 TRABAJOS PREVIOS Y DERRIBOS

2.1.1 Trabajos Previos

Se cerrará el ámbito de la obra con los medios y señalizaciones establecidas en el Estudio de Seguridad y Salud.

2.1.1 Replanteo

El sistema utilizado para la determinación de las bases y los del resto de puntos del replanteo es el de coordenadas cartesianas. (Al inicio de obra se realizará el plano de replanteo con la determinación de los puntos). Para trabajar con la máxima precisión se localizarán los puntos de replanteo mediante estación con coordenadas GPS.

2.1.2 Derribos

Las operaciones de derribo se realizarán siguiendo las prescripciones respecto a la prevención de riesgos y accidentes. Todas las zonas de trabajo de derribo se acotarán adecuadamente, tomando las distancias de seguridad pertinentes, se cerrará el ámbito, se garantizará que todo el material que se use sea adecuado y se mantendrán estas zonas limpias y ordenadas constantemente para minimizar los riesgos.
Dado que el solar se encuentra actualmente sin pavimentar y con vegetación de pequeña y mediana estatura en casi toda su superficie, no se requieren derribos importantes. Se prevé derribar, mayoritariamente en los limites con las calles Puigmal y Av. Mediterrani, pavimentos de panot y hormigón con sus bases y encintados, arbolado y algunos elementos urbanos como farolas o papeleras. El solar cuenta también con un resto zapatas de los cimientos de una edificación anterior que también se contemplan derribar.
Ver Doc. Gráfica, plano DGU02.03 Trabajos previos y derribos

2.1.3 Movimientos de tierras

En el inicio de la obra de realizaran los movimientos de tierras necesarios para establecer las cotas de los cimientos y para la adaptación topográfica del entorno.
La implantación del edificio requiere en la mayor parte del solar la extracción de tierras, con un promedio de entre 0,60 y 1,20 metros de profundidad. Aunque la profundidad de excavación es muy baja, al tratarse de una actuación extensiva, la extracción de tierras a realizar es considerable.
Dado que las tierras que se encuentran en este primer nivel del solar son mezcla de arenas argilosas y arcillas areniscas , se ha acordado con el Ayuntamiento de Ripollet, propietario también del solar colindante, reubicar todas las tierras apropiadas (entre un 80 y un 90%) en el solar colindante, aprovechando para realizar una adaptación topografica que permita una buena transición entre la topografía actual y la resultante del proyecto. Se prevee extraer las tierras con una retroexcavadora convencional y realizar un terraplenado y compactado en el solar colindante realizando la topografía acordada con la DF.
El procedimiento será el siguiente:
• Retirada de la capa de suelo vegetal,
• Ejecución de las zanjas para la cimentación de la valla perimetral
• Ejecución de los movimientos de tierra relativos a la huella del edificio y la adaptación topografica de las zonas urbanizadas o enjardinadas
• Ejecución de zanjas para instalaciones y cimentación.

2.2 CIMIENTOS Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN

La sustentación y contención del edificio se desarrolla en el apartado *5.2 Memoria de Estructuras* de los anexos a la Memoria.

Soleras

La solera del edificio se ejecutará en hormigón armado de retracción moderada y con aditivo hidrofugante con un grosor de 15cm. Se ejecutará sobre una capa de gravas de un grosor de 20cm.
Sobre esta capa se colocará una capa de aislamiento térmico de placas rígidas de poliestireno extruido de 50mm. de espesor y una resistencia a la compresión mayor de 300KPA. El aislamiento se colocará bajo solera y alrededor de sus tacones, todo según doc. Gráfica.
Por encima de la solera se colocará una lámina de protección contra la exposición al gas radón tipo POLITABER COMBI 40, LBM-40-FP reforzado o equivalente, con coeficiente de difusión frente al radón de 0,7 x 10-11 y espesor ≥2mm; colocada flotante sobre y debajo de un geotextil de polipropileno de tipo GEOFIM PP 125-15, de 125 g/m².

Los encuentros del lateral de la solera y los muros de contención con el terreno se impermeabilizan con pintura bituminosa. Por fuera se coloca una membrana drenante de nódulos de polietileno de alta densidad protegida de la lluvia en la parte superior, y en las partes superiores (1º metro desde el nivel de solera) se aísla con un panel XPS de alta densidad de 3cm.
Los puntos de encuentro entre cierre y carpinterías, los escupidores, remates y otros puntos singulares se resolverán adecuadamente con pintura bituminosa.

2.3 SISTEMA ESTRUCTURAL

El sistema estructural se desarrolla en el apartado *5.2 Memoria de Estructuras* de los anexos a la Memoria.

2.4 CERRAMIENTOS EXTERIORES

2.4.1 Cubiertas, aislamientos y impermeabilizaciones

El edificio dispone de diversas cubiertas, descritas a continuación:

Cubierta plana de gravas

Las cubiertas generales del edificio son un sistema de cubierta plana resuelta con las siguientes capas:
-Barrera de vapor formada por lámina de polietileno tipo DS65PE de Riwega o equivalente
-Aislamiento térmico de placas rígidas de aislamiento a base de fibras de madera tipo Steico Integral de Steico o equivalente de 14cms., formado por dos capas de 6 y 8cm. respectivamente, colocadas a rompe juntas. Aislamiento según norma EN 13171. La madera utilizada provendrá de bosques certificados FSC®.
-Lámina separadora mediante lámina geotextil no tejida compuesta por fibras de poliéster unidas por agujeteado (300g/m2)
-Formación de pendientes con hormigón celular 300kg/m3 i e>5cm y capa superior de regularización endurecida con mortero de cemento 1:6. Espesor mínimo 5cm.
-Lámina separadora, bajo impermeabilización, de fibras de polipropileno 100%, resistencia al punzonamiento CBR 1200N, resistencia a la oxidación, resistencia química según EN14030, resistencia microbiológica según EN12225 tipo TYPAR SF-37 de DUPONT
-Lámina impermeable de caucho EPDM tipo RUBBERGARD LSFR de FIRESTONE o equivalente, colocada con solapamiento mínimo de 100mm de 1,5mm de grosor.
-Lámina separadora mediante lámina geotextil no tejida compuesta por fibras de poliéster unidas por agujeteado (300g/m2)
-Gravas en capa de 5-10cm, a base de cantos rodqados de piedra de canteras locales de tonalidad clara, a esoger por la DF. Granulometria entre 16 i 32mm.
-Sistema de Paneles fotovoltaicos con soporte prefabricado de hormigón, para soporte de paneles fotovoltaicos, SOLAR BLOC ESTE-OESTE 15º o equivalente sujetos con masilla adhesiva tipo BOND007 de ROLLGUM o equivalente. Con cerramiento de chapa perforada perimetral de protección contra la acción del viento. Para levantar las placas se confeccionará un murete de soporte mediante dos hiladas de bloque de hormigón de cal, macizado, armado y conectados entre sí y con el sistema prefabricado de soporte de placas fotovoltaicas.
En los perímetros de cubierta, formados por barandilla de bloque de hormigón macizado, se fijará mimbel de chapa de acero galvanizado de 1,2MM de grosor, colocado con fijaciones mecánicas y sellado superiormente. En todo el perímetro de la cubierta se garantiza que la lámina impermeable suba 20cm.
Los canales de drenaje y los sumideros se resolverán garantizando la correcta evacuación del agua de escorrentía superficial, así como la estanqueidad y el correcto encuentro con las láminas impermeabilizantes de capas inferiores.

Cubierta transitable de pavimento de losas de hormigón

La terraza de la planta primera sobre la zona de acceso a la residencia es un sistema de cubierta plana resuelta con las siguientes capas:
-Barrera de vapor, mediante lámina de polietileno DS 65 PE de RIWEGA o equivalente.
-Aislamiento térmico de placas rígidas de aislamiento a base de fibras de madera tipo SteicoIntegral de Steico o equivalente de 14cms., formado por dos capas de 6 y 8cm. respectivamente, colocadas a rompe juntas. Aislamiento según norma EN 13171. La madera utilizada provendrá de bosques certificados FSC®.

-Lámina separadora mediante lámina geotéxtil no tejida compuesta por fibras de poliester unidas por agujeteado (300g/m2)--
-Formación de pendientes con hormigón celular 300kg/m3 i e>5cm y capa superior de regularización endurecida con mortero de cemento 1:6. Espesor mínimo 5cm.
-Lámina impermeable de poliolefinas TPO de 1,52mm de grosor constante, 1,5kg/m2, calidad resistente a la intemperie superand ensayo en 1297 de durabilidad para exposición uv<7500h libre de halógenos, certificado medio ambiental iso14001, con un 40% de producto sobre la armadura, resistencia al desgarro <400n y a tracción <1200n750mm. fusión térmica de los solapamientos.
-Lámina separadora mediante lámina geotéxtil no tejida compuesta por fibras de poliester unidas por agujeteado (300g/m2)
-Capa de compresión de 7cm de espesor con hormigón HA-30/B/20/IIA+E con Malla electrosoldada de 20x20cm
-Soportes de altura regulable para pavimentos flotantes.
-Pavimento de losas de hormigón 60x40x5cm modelo TARGA de GLS o equivalente, color a escoger por la DF.

Cubierta verde

Las cubiertas sobre el bar y la zona de acceso a cocina y lavandería se resuelven con sistema de cubierta verde con las siguientes capas:
-Barrera de vapor, mediante lámina de polietileno DS 65 PE de RIWEGA o equivalente.
-Aislamiento térmico de placas rígidas de aislamiento a base de fibras de madera tipo SteicoIntegral de Steico o equivalente de 14cms., formado por dos capas de 6 y 8cm. respectivamente, colocadas a rompe juntas. Aislamiento según norma EN 13171. La madera utilizada provendrá de bosques certificados FSC®.
-Lámina separadora mediante lámina geotextil no tejida compuesta por fibras de poliéster unidas por agujeteado (300g/m2)
-Formación de pendientes con hormigón celular 300kg/m3 i e>5cm y capa superior endurecida con mortero de cemento 1:6. Espesor mínimo 5cm. Geometría según plano de cubierta. pendientes mínimas entre 1% y 2%.
-Lámina impermeable de poliolefinas TPO de 1,52mm de grosor constante, 1,5kg/m2, calidad resistente a la intemperie superando ensayo en 1297 de durabilidad para exposición uv<7500h libre de halógenos, certificado medio ambiental iso14001, con un 40% de producto sobre la armadura, resistencia al desgarro <400n y a tracción <1200n750mm. fusión térmica de los solapamientos.
-Lámina de resistencia a la penetración de raíces para cubiertas extensivas, de polietileno de alta resistencia a tracción, ácidos y rayos uv. grosor 0,36mm y 330 g/m2
-Placa drenante y retenedora de poliolefina reciclada para cubiertas verdes. biológicamente neutral, resistente, transitable, con cavidades para retener el agua y permitir por la parte inferior la circulación del agua sobrante. altura de 400mm. resistencia a la compresión del 10% de 170 kn/m2
-Manta filtrante de polipropileno termosoldado tipo Floriadrain fd de zinco
-Substrato de tierras vegetales e=10cm, plantación especies y tubos de riego por degoteo de polietileno tipo techline de diámetro 16mm separados 33cmx33cm en superficie
Los sumideros de cubierta serán con caja de registro y se realizará un tramo de gravas perimetral separado del área vegetada por perfil angular de aluminio Zinco o equivalente.

La seguridad frente al riesgo de caída por el mantenimiento de la cubierta se realiza con pasarelas con barandillas o con líneas de vida, descritas en el capítulo 2.8 y 2.10 de esta memoria constructiva.
En la ejecución de todos los elementos de la cubierta y solera se seguirán las prescripciones de los fabricantes correspondientes y de la DF.

2.4.2 Fachadas

El edificio dispone de diferentes tipos de fachadas. Algunas fachadas disponen de diferentes acabados. A continuación, se describen las diferentes tipologías:

Fachada tipo habitaciones - SATE corcho y cal:
Una parte de las fachadas de las habitaciones, en planta primera y segunda se componen de las siguientes capas de interior a exterior:

-Revoco interior de cal hidráulica tipo "Restaura fino de Com-Cal" o equivalente, remolinado y con una pasada de llana para darle acabado más fino. Pintado con pintura de cal mineral tipo 'Pintura de Cal de Com-Cal' o equivalente con dos capas de cubrición, color a definir por la DF. Etiqueta Ecolabel. e:8mm
-Aplicación en superficie de producto hidrofugante y oleorepelente 'Tecnadis PRS Performance de Tecnan' o equivalente
-Bloque de hormigón de cal tipo 'Bioreciclat de GLS' o equivalente 15x50x20cm (ancho x largo x alto) no hidrofugado.
-Rejuntado con mortero de cal hidráulica tipo 'Base de Com-Cal' o equivalente.
-Nivelación con mortero de cal hidrofugante. e:1cm
-Mortero de cal de adherencia tipo "Adherecal de Com-Cal" o equivalente e:4mm
-Placa de corcho Aglocork Térmico 100mm
-Fijaciones tipo espiga, perfiles de arranque, esquineras, antigoteos, etc.
-Malla con trama de doble torsión y antialcalina 160g/m2
-Mortero de cal tipo "Adherecal de Com-Cal" o equivalente, remolinado. Pigmentado e hidrofugado en masa, color a definir por la DF. e:3+3mm
-Aplicación en superficie de producto hidrofugante 'Aquashield Ultimate' o equivalente con veladura.
-Conjunto certificado a reacción al fuego ≥ B-s3,d0

	Requerimientos:	Propiedades cerramiento
Térmico (U):	0,49-0,29 W/m2k	0,288 W/m2k
Acústico (Ratr):	30 dB	42 dB
Resistencia fuego:	EI 60	EI 90

Fachada tipo habitaciones - SATE corcho visto ignífugo:
El resto de la fachada de las habitaciones, en planta primera y segunda se compone de las siguientes capas de interior a exterior:

-Revoco interior de cal hidráulica tipo "Restaura fino de Com-Cal" o equivalente, remolinado y con una pasada de llana para darle acabado más fino. Pintado con pintura de cal mineral tipo 'Pintura de Cal de Com-Cal' o equivalente con dos capas de cubrición, color a definir por la DF. Etiqueta Ecolabel. e:8mm
-Aplicación en superficie de producto hidrofugante y oleorepelente 'Tecnadis PRS Performance de Tecnan' o equivalente
-Bloque de hormigón de cal tipo 'Bioreciclat de GLS' o equivalente 15x50x20cm (ancho x largo x alto) no hidrofugado.
-Rejuntado con mortero de cal hidráulica tipo 'Base de Com-Cal' o equivalente.
-Nivelación con mortero de cal hidrofugante. e:1cm
-Mortero de cal de adherencia tipo "Adherecal de Com-Cal" o equivalente e:4mm
-Placa de Aglocork Térmico 50mm
-Fijaciones tipo espiga, perfiles de arranque, esquineras, antigoteos, etc.
-Mortero de adherencia de cal tipo "Adherecal de Com-Cal" o equivalente e:4mm
-Placa de Aglocork Fachadas Ignifugo B-s2,d0 50mm, acabado visto fino, con mecanizado CNC customizado
-Remates del perímetro con perfiles en L de acero lacado e:1mm. Color RAL a determinar por la DF

	Requerimientos:	Propiedades cerramiento
Térmico (U):	0,49-0,29 W/m2k	0,288 W/m2k
Acústico (Ratr):	30 dB	42 dB
Resistencia fuego:	EI 60	EI 90

Fachada lateral terraza habitaciones:
El lateral de las terrazas de las habitaciones se compone de los mismos elementos y capas que la fachada anterior, pero con gruesos diferentes de bloques de 15 y 10cm y de corcho para acomodar un nicho metálico. Este nicho está formado por chapa plegada y soldada de acero e:4mm lacado bicapa 120 micras. Color a definir por la DF. El aislamiento tras el nicho, de panel de corcho Aglocork térmico 20mm

No tiene requerimientos acústicos, térmicos ni de resistencia al fuego

Fachada tipo de planta baja de bloque de cal y revoco de cal y cámara no ventilada:
Las fachadas a exterior en planta baja se componen de las siguientes capas de interior a exterior:
-Revoco interior de cal hidráulica tipo "Restaura fino de Com-Cal" o equivalente, remolinado y planchado. Pintado, color a definir por la DF. e:8mm
-Aplicación en superficie de producto hidrofugante y oleorepelente 'Tecnadis PRS Performance de Tecnan' o equivalente
-Hoja interior de bloque de hormigón de cal tipo 'Bioreciclat de GLS' o equivalente 15x50x20cm (ancho x largo x alto) no hidrofugado
-Aislamiento de fibras de algodón reciclado (80%) tipo 'Geopannel Plus FR2' o equivalente, ignífugo B-s2,d0. e:50+50mm. Dos paneles con juntas contrapeadas. Fijados con espigas.
-Hoja exterior de bloque de hormigón de cal 10x50x20cm (ancho x largo x alto) no hidrofugado

-Revoco exterior de cal tipo "Restaura fino de Com-Cal" o equivalente, remolinado. Pigmentado en masa, color a definir por la DF. e:10mm
-Aplicación en superficie de producto hidrofugante 'Aquashield Ultimate' o equivalente
- Arriostramiento entre las dos hojas con llave de atado de dos partes tipo 'Ancon two-part tie' o equivalente para un ancho de 450mm. Densidad de 4 u/m2. Apto para uso con mortero de cal hidráulica. Alrededor de las aperturas 1 llave en cada hilada.
-Armado con esperas ligadas a la solera, las dos primeras hiladas.
-El encuentro con el pavimento exterior se sella con masilla de poliuretano

	Requerimientos:	Propiedades cerramiento
Térmico (U):	0,49-0,29 W/m2k	0,26 W/m2k
Acústico (Ratr):	30 dB	42 dB
Resistencia fuego:	EI 60	EI 180

Fachada ventilada lamas de madera:
Encontramos esta fachada en planta baja, cuando en lugar de carpintería tenemos un cerramiento opaco:
-Revoco interior de cal hidráulica tipo "Restaura fino de Com-Cal" o equivalente, remolinado y planchado. Pintado, color a definir por la DF. e:8mm
-Aplicación en superficie de producto hidrofugante y oleorepelente 'Tecnadis PRS Performance de Tecnan' o equivalente
-Hoja interior de bloque de hormigón de cal tipo 'Bioreciclat de GLS' o equivalente 15x50x20cm (ancho x largo x alto) no hidrofugado
-Mortero de cal hidrofugante. e:1cm
-Aislamiento de dos paneles de fibras de algodón reciclado (80%) tipo 'Geopannel Plus FR2 NW' o equivalente, con velo negro e ignífugo B-s2,d0. e:50mm + 'Geopannel Plus FR2' o equivalente, ignífugo B-s2,d0. e:50mm. Juntas contrapeadas
Dos paneles con juntas contrapeadas. Fijados con espigas.
-Rastreles verticales de acero galvanizado tipo 'Z' 100mm e:1mm
-Rastreles horizontales de madera laminada de abeto tratado para uso 4 para exterior e ignífugos B-s3,d0 30x30mm
-Rastreles verticales de madera laminada de abeto tratado para uso 4 para exterior e ignífugos B-s3,d0 45x45mm y separación de 10mm. Lasur al agua incoloro y mate.

Toda la madera tendrá certificado FSC

	Requerimientos:	Propiedades cerramiento
Térmico (U):	0,49-0,29 W/m2k	0,28 W/m2k
Acústico (Ratr):	30 dB	42 dB
Resistencia fuego:	EI 60	EI 90

Zócalos planta baja:
En la parte inferior de la fachada anterior y las aberturas de planta baja que no estén al mismo nivel que el pavimento, se dispone de un zócalo de la siguiente composición:
-Zócalo o vierteaguas a medida, prefabricado de hormigón y árido de color de grano fino tipo 'Micrograno Arena de Predecat' o equivalente. De gran formato con longitudes hasta 210cm. e:5cm
-Color a definir por la DF
-Base de bloque de hormigón de cal tipo 'Bioreciclat de GLS' o equivalente no hidrofugado
-Según caso, perfiles auxiliares de soporte. Pletinas en L de acero galvanizado e:8mm

No tiene requerimientos acústicos, térmicos ni de resistencia al fuego

Fachada exterior porche:
En los porches, por hoja más exterior se dispone de una fachada de bloque de hormigón de cal sin aislar por su cámara, pero con aislante por la cara interior para evitar puentes térmicos y se compone por:
-Revoco exterior de cal tipo "Restaura fino de Com-Cal" o equivalente, remolinado. Pigmentado en massa, color a definir por la DF. e: 10mm
-Hoja interior de bloque de hormigón de cal tipo 'Bioreciclat de GLS' o equivalente 15x50x20cm (ancho x largo x alto) no hidrofugado
-Hoja exterior de bloque de hormigón de cal 10x50x20cm (ancho x largo x alto) no hidrofugado

-Revoco exterior de cal tipo "Restaura fino de Com-Cal" o equivalente, remolinado. Pigmentado en massa, color a definir por la DF. e: 10mm
-Aplicación en superfície de producto hidrofugante 'Aquashield Ultimate' o equivalente
-Arriostramiento entre las dos hojas con llave de atado de dos partes tipo 'Ancon two-part tie' o equivalente para un ancho de 450mm. Densidad de 4 u/m2. Apto para uso con mortero de cal hidráulica. Alrededor de las aperturas 1 llave en cada hilada.
-Mortero de cal de adherencia tipo "Adherecal de Com-Cal" o equivalente e:4mm
-Placa de corcho Aglocork Térmico 100mm
-Malla con trama de doble torsión y antialcalina 160g/m2
-Mortero de cal tipo "Adherecal de Com-Cal" o equivalente, remolinado. Pigmentado e hidrofugado en masa, color a definir por la DF. e:3+3mm
-Aplicación en superfície de producto hidrofugante 'Aquashield Ultimate' o equivalente con veladura.
-Conjunto certificado a reacción al fuego ≥ B-s3,d0

No tiene requerimientos acústicos, térmicos ni de resistencia al fuego

Fachada interior porche

La fachada más interior del porche se compone por:
-Revoco interior de cal tipo "Restaura fino de Com-Cal" o equivalente, remolinado y con una pasada de llana para darle acabado más fino. Pintado con pintura de cal mineral tipo 'Pintura de Cal de Com-Cal' o equivalente con dos capas de cubrición, color a definir por la DF. Etiqueta Ecolabel. e: 8mm
-Aplicación (interior) en superficie de producto hidrofugante 'Tecnadis PRS Performance de Tecnan' o equivalente
-Bloque de hormigón de cal tipo 'Bioreciclat de GLS' o equivalente 15x50x20cm (ancho x largo x alto) no hidrofugado. Macizado y armado en cada hilada.
-Rejuntado con mortero de cal hidráulica tipo 'Base de Com-Cal' o equivalente.
-Mortero de cal de adherencia tipo "Adherecal de Com-Cal" o equivalente e:4mm
-Placa de corcho Aglocork Térmico 100mm
-Fijaciones tipo espiga, perfiles de arranque, esquineras, antigoteos, etc.
-Malla con trama de doble torsión y antialcalina 160g/m2
-Mortero de cal tipo "Adherecal de Com-Cal" o equivalente, remolinado. Pigmentado e hidrofugado en masa, color a definir por la DF. e:3+3mm
-Aplicación (exterior) en superficie de producto hidrofugante 'Aquashield Ultimate' o equivalente
-Conjunto certificado a reacción al fuego ≥ B-s3,d0

	Requerimientos:	Propiedades cerramiento
Térmico (U):	0,49-0,29 W/m2k	0,288 W/m2k
Acústico (Ratr):	30 dB	42 dB
Resistencia fuego:	EI 60	EI 90

Fachada patios:

Las fachadas de los patios son de SATE de arriba abajo, y por el interior de bloque de hormigón de cal visto. Se compone de interior a exterior por:
-Bloque de hormigón de cal tipo 'Bioreciclat de GLS' o equivalente 15x50x20cm (ancho x largo x alto).
-Rejuntado con mortero de cal hidráulica tipo 'Base de Com-Cal' o equivalente.
-Aplicación en superficie de producto hidrofugante 'Tecnadis PRS Performance de Tecnan' o equivalente
-Nivelación con mortero de cal hidrofugante. e:1cm
-Mortero de cal de adherencia tipo "Adherecal de Com-Cal" o equivalente e:4mm
-Placa de corcho Aglocork Térmico 100mm
-Fijaciones tipo espiga, perfiles de arranque, esquineras, antigoteos, etc.
-Malla con trama de doble torsión y antialcalina 160g/m2
-Mortero de cal tipo "Adherecal de Com-Cal" o equivalente, remolinado. Pigmentado e hidrofugado en masa, color a definir por la DF. e:3+3mm
-Aplicación en superficie de producto hidrofugante 'Aquashield Ultimate' o equivalente con veladura.
-Conjunto certificado a reacción al fuego ≥ B-s3,d0

	Requerimientos:	Propiedades cerramiento
Térmico (U):	0,49-0,29 W/m2k	0,288 W/m2k
Acústico (Ratr):	30 dB	42 dB
Resistencia fuego:	EI 60	EI 90

Fachada patios con aplacado cerámico:
Bajo las ventanas del patio, se dispone de una fachada SATE con un aplacado cerámico i dispone de la siguiente composición:

-Bloque de hormigón de cal tipo 'Bioreciclat de GLS' o equivalente 15x50x20cm (ancho x largo x alto).
-Rejuntado con mortero de cal hidráulica tipo 'Base de Com-Cal' o equivalente.
-Aplicación en superficie de producto hidrofugante 'Tecnadis PRS Performance de Tecnan' o equivalente
-Nivelación con mortero de cal hidrofugante. e:1cm
-Mortero de cal de adherencia tipo "Adherecal de Com-Cal" o equivalente e:4mm
-Placa de corcho Aglocork Térmico 80mm
-Fijaciones tipo espiga, perfiles de arranque, esquineras, antigoteos, etc.
-Malla con trama de doble torsión y antialcalina 160g/m2
-Mortero de cal tipo "Adherecal de Com-Cal" o equivalente, remolinado. Pigmentado e hidrofugado en masa, color a definir por la DF. e:3+3mm
-Aplacado de baldosa cerámica vidriada tipo 'New Nordic Mecánico de Cerámicas Elias' o equivalente. 7,5x20cm color Arena acabado liso brillante.
-Conjunto certificado a reacción al fuego ≥ B-s3,d0

	Requerimientos:	Propiedades cerramiento
Térmico (U):	0,49-0,29 W/m2k	0,30 W/m2k
Acústico (Ratr):	30 dB	42 dB
Resistencia fuego:	EI 60	EI 90

Fachada zona instalaciones:
En las zonas de instalaciones de planta baja disponemos de la siguiente fachada:
-Revestimiento acústico de paneles sandwich de acero lacado perforado y lana de roca de 100mm. Sobre rastreles tipo omega 15x30x15mm
-Hoja interior de bloque de hormigón de cal tipo 'Bioreciclat de GLS' o equivalente 15x50x20cm (ancho x largo x alto) no hidrofugado
-Mortero de cal hidrofugante. e:1cm
-Rastreles de acero galvanizado tipo Omega 10mm
-Chapa de acero lacado plegada de ángulos rectos tipo 'castellet' de greca 30x30mm e:1mm. Color a definir por la DF
-Remates en aberturas y encuentros con chapa plegada de acero galvanizado lacado. Color a definir por la DF

	Requerimientos:	Propiedades cerramiento
Térmico (U):	0,49-0,29 W/m2k	0,28 W/m2k
Acústico (Ratr):	-- dB	42 dB
Resistencia fuego:	EI 60	EI 90

Fachada barra cafetería:
En la cafetería, en la zona de la barra se dispone de la siguiente fachad:
-Revoco exterior de cal tipo "Restaura fino de Com-Cal" o equivalente, remolinado. Pigmentado en massa, color a definir por la DF. e:10mm
-Hoja interior de bloque de hormigón de cal tipo 'Bioreciclat de GLS' o equivalente 15x50x20cm (ancho x largo x alto) no hidrofugado
-Hoja exterior de bloque e hormigón de cal 10x50x20cm (ancho x largo x alto) no hidrofugado
-Revoco exterior de cal tipo "Restaura fino de Com-Cal" o equivalente, remolinado. Pigmentado en massa, color a definir por la DF. e:10mm
-Aplicación en superfície de producto hidrofugante 'Aquashield Ultimate' o equivalente

-Arriostramiento entre las dos hojas con llave de atado de dos partes tipo 'Ancon two-part tie' o equivalente para un ancho de 450mm. Densidad de 4 u/m2. Apto para uso con mortero de cal hidráulica. Alrededor de las aperturas 1 llave en cada hilada.

	Requerimientos:	Propiedades cerramiento
Térmico (U):	0,49-0,29 W/m2k	0,28 W/m2k
Acústico (Ratr):	30 dB	42 dB
Resistencia fuego:	EI 60	EI 90

Antepecho de cubierta de bloque de hormigón:
-Bloque de hormigón 20x20x40cm, macizado
-Armado con esperas ligadas al forjado, las dos primeras hiladas
-Pieza de coronación de hormigón prefabricada. Con pendientes hacia el interior y goterón.
-El mortero de cal tipo "Adherecal de Com-Cal" de la fachada principal tiene continuidad y cubre toda la coronación.
-Cara interior con revoco de cal hidrofugante. e:1cm

Dintel – jambas – vierteaguas aberturas habitaciones:
Las aberturas de las habitaciones (ventanas y terrazas) disponen de un marco perimetral metálico que conforma el dintel, las jambas y el vierteaguas. Además, cumple la función de sujetar la barandilla y el toldo. Su composición es la siguiente:
-Pletinas perimetrales de acero lacado de 100x4mm con pliegue de 20mm
-Vierteaguas inferior de pletina de acero lacado e:4mm, con pliegue (goterón) de 20mm
-Perfiles de sujeción en L de dimensiones variables e:8mm de acero lacado. Posición coordinada con la barandilla (ver cerrajería) y el toldo.
-Sujetado a mampostería mediante tacos mecánicos.
-Todo el conjunto (junto la barandilla) lacado bicapa 120 micras en horno. Color RAL a determinar por la DF.

Dinteles colgados:
En las hojas exteriores de las fachadas de planta baja disponemos de dinteles que cuelgan de la estructura con tirantes ya que éstos quedan por fuera de los pilares y no se pueden sujetar a éstos. Están formados por:
-Dintel prefabricado de bloque de hormigón de ancho 20-25cm. Macizado y armado con 4Ø10 + 1eØ6 cada 10cm
-Colgado de la viga con perfil T80.9 cada 80cm y Perfil L100.8 de 30cm embebido en el dintel
-Placa de anclaje 200x200x8mm con 4 tacos Hilti HSA M10 y cartela a 45º 100x100x8mm
-Revoco interior y exterior de cal hidráulica tipo "Restaura fino de Com-Cal" o equivalente, remolinado y planchado. Pintado, color a definir por la DF. e:10mm
-Aplicación en superficie de producto hidrofugante y oleorepelente 'Tecnadis PRS Performance de Tecnan' o equivalente

Dintel colgado visto (fachadas patio):
Las fachadas del patio son vistas, y los dinteles se componen de piezas prefabricadas iguales que el resto de fachada, colgados de estructura. Están formados por:
-Dintel prefabricado de bloque de hormigón de ancho 15cm. Macizado y armado con 4Ø10 + 1eØ6 cada 10cm
-Colgado de la viga con perfil T80.9 cada 80cm y Perfil L100.8 de 30cm embebido en el dintel
-Placa de anclaje 200x200x8mm con 4 tacos Hilti HSA M10 y cartela a 45º 100x100x8mm

Dintel viga tablón entre pilares:
-En las hojas interiores de las fachadas de planta baja disponemos de dinteles de vigas tablón de 10x20cm que apoyan en sus extremos. En caso de ir entre pilares, estas se sujetan mediante cazoletas metálicas de e:8mm, placa 200x200x8mm, 4 tacos M10 y pasador Ø12mm
-Revoco interior y exterior de cal hidráulica tipo "Restaura fino de Com-Cal" o equivalente, remolinado y planchado. Pintado, color a definir por la DF. e:10mm
-Aplicación en superficie de producto hidrofugante y oleorepelente 'Tecnadis PRS Performance de Tecnan' o equivalente

Dintel viga tablón apoyada (interior porches):
En las fachadas interiores de los porches, al no disponer de pilares, los dinteles se componen por vigas tablón de 10x20cm que apoyan en sus extremos sobre el muro de bloque de hormigón de cal. Éste se maciza y se arma en cada hilada

-Revoco interior y exterior de cal hidráulica tipo "Restaura fino de Com-Cal" o equivalente, remolinado y planchado. Pintado, color a definir por la DF. e:10mm
-Aplicación en superficie de producto hidrofugante y oleorepelente 'Tecnadis PRS Performance de Tecnan' o equivalente.

2.4.3 Carpinterías exteriores y cerrajería

Carpinterías exteriores:

Las carpinterías exteriores del edificio son de madera laminada de pino Larix, con tratamiento preventivo contra hongos incoloro, y barnizado con Lasur hidrofugante a 3 capas de agua con garantía de 7 años. Las manetas serán de acero inoxidable, a escoger por la DF. Tendrán los herrajes necesarios para su correcto funcionamiento según fabricante y la DF.
Las tapetas y embocaduras serán de madera laminada de pino Larix de 25mm de grosor y el premarco será también de la misma madera.
Se garantizará la estanqueidad de las carpinterías y de los premarcos. Se sellarán todas las juntas que sean necesarias.

Las ventanas fijas y batientes, con un perfil Tipo 1, tendrán un marco de madera de 70x72mm con moldura recta y galce de hasta 32mm y tendrán las siguientes características:
-Coeficiente de transmisión térmica del marco entre Uw=1,20 w/m^2K y 1,50 w/m^2K
-Permeabilidad al aire: Clase 4
-Estanqueidad al agua: E900
-Estanqueidad a carga de viento: Clase 5
Hay 2 carpinterías que se encuentran en cambios de sector y se solucionan con la sustitución de la ventana por una ventana fija con marco de madera de Iroko de 70x72mm y vidrio laminado con cámara de aire, siendo todo el conjunto homologado y certificado a una resistencia EI60. La transmitancia térmica no tendrá que ser inferior a las otras ventanas de la residencia y tendrá que cumplir con las características que se indican en los planos de carpinterías exteriores.
En las ventanas de salida al balcón y terrazas las ventanas contarán con una solera de aluminio de 20mm máximo y cumplirán con las mismas características arriba descritas.
Las puertas batientes, cumplirán con las características arriba descritas y contarán con escobillas inferiores.

En las fachadas de los patios y en algunas otras zonas comunes hay conjuntos de carpinterías correderes elevables. Todas ellas tipo corredera elevable plus 70.2 o equivalente con marco de madera laminada de pino Larix de 70x72mm con moldura recta y galce de hasta 32mm. Premarco, tapetas y embocaduras de la misma madera. Herrajes de acero inoxidable para ventanas correderas elevables, especificados en estadillo.
Estas ventanas cumplirán con las siguientes características:
-Coeficiente de transmisión térmica del marco entre Uw=1,20 w/m^2K y 1,50 w/m^2K
-Permeabilidad al aire: Clase 4
-Estanqueidad al agua: E900
-Estanqueidad a carga de viento: Clase 5

Las puertas principales de acceso al edificio serán puertas correderas automáticas aptas para vía de evacuación. Los marcos serán de madera de pino Larix DE 78mm de grosor con moldura recta y galce de hasta 32mm. Las puertas cumplirán con las siguientes características:
_Apertura telescópica tipo Geze Slimdrive de 70mm de altura con doble motor redundante homologado para vías de evacuación. Contacto llave exterior, sensor de seguridad y activación combinada y supervisada. cerrojo electromagnético.
_Con mecanismo de apertura automático y conectado a la alarma de incendios (alimentado con línea de emergencia o batería).
_Guía inferior de las puertas exteriores conectada la canal de desagüe.

Se garantizará que la madera será homogénea en cuanto a textura, veta y color.
Todas las maderas y los productos de madera (incluidos tableros de fibras de madera, contrachapados, DM y otros materiales similares) dispondrán de garantías de procedencia de explotaciones forestales sostenibles, acreditables mediante la presentación de la certificación de gestión forestal sostenible, de acuerdo con los sistemas de certificación FSC, PEFC o equivalentes (otros esquemas de certificación forestal equivalentes y reconocidos internacionalmente).

Los vidrios de las ventanas están clasificados según la orientación y posición en el edificio.
V1: Ventanas S-E-O, plantas 1 y 2
Doble acristalamiento compuesto por vidrio exterior
incoloro de 6 mm, con aplicación de capa de baja emisividad y control solar tipo Ariplak SuperE1.1 o equivalente en cara 2. Cámara con 10% de aire y 90% de Argón. Varilla de aluminio negro de 16 mm de espesor, sellante perimetral de butilo y silicona, con vidrio interior Stralami 4+4 mm o equivalente unido mediante una lámina de butiral de polivinilo (PVB), todo el conjunto con los cantos pulidos (CPI).
Uw=1,40 W/m2K.
Factor solar: 59%

V2: Ventanas N, plantas 1 y 2
Doble acristalamiento compuesto por vidrio exterior incoloro de 6 mm, con aplicación de capa de baja emisividad y control solar tipo Ariplak DAG 7035 o equivalente en cara 2, cámara con 10% de aire y 90% de Argón. Varilla de aluminio negro de 16 mm de espesor, sellante perimetral de butilo y silicona, con vidrio interior Stralami 4+4 mm o equivalente unido mediante una lámina de butiral de polivinilo (PVB), todo el conjunto con los cantos pulidos(CPI).
Uw=1,10 W/m2K.
Factor solar: 34%

V3: Balconeras, plantas 1 y 2
Doble acristalamiento compuesto por vidrio exterior
6+6 mm unido mediante una lámina de butiral de polivinilo (PVB) , con aplicación de capa de baja emisividad y control solar Ariplak Super E.1 o equivalente en cara 4, cámara con 10% de aire y 90% de Argón. Varilla de aluminio negro de 16 mm de espesor, sellante perimetral de butilo y silicona, con vidrio interior Stralami 3+3 mm o equivalente unido mediante una lámina de butiral de polivinilo (PVB), todo el conjunto con los cantos pulidos (CPI).
Factor solar: 57%

V4: Ventanas planta baja
Doble acristalamiento compuesto por vidrio exterior
6+6 mm unido mediante una lámina de butiral de polivinilo (PVB) , con aplicación de capa de baja emisividad y control solar Ariplak Dag 7035 o equivalente, cámara con 10% de aire y 90% de Argón. Varilla de aluminio negro de 16 mm de espesor, sellante perimetral de butilo y silicona, con vidrio interior Stralami 3+3 mm o equivalente unido mediante una lámina de butiral de polivinilo (PVB), todo el conjunto con los cantos pulidos (CPI).
Factor solar: 34%

V5: Ventana EI-60
Vidrio EI-60 para uso exterior.
Uw=1,40 W/m2K.

Cerrajería exterior:

Dintel – jambas – vierteaguas aberturas habitaciones:
Las aberturas de las habitaciones (ventanas y terrazas) disponen de un marco perimetral metálico que conforma el dintel, las jambas y el vierteaguas. Además, cumple la función de sujetar la barandilla y el toldo. Su composición es la siguiente:
-Pletinas perimetrales de acero lacado de 100x4mm con pliegue de 20mm
-Vierteaguas inferior de pletina de acero lacado e:4mm, con pliegue (goterón) de 20mm
-Perfiles de sujeción en L de dimensiones variables e:8mm de acero lacado. Posición coordinada con la barandilla (ver cerrajería) y el toldo.
-Sujetado a mampostería mediante tacos mecánicos.
-Todo el conjunto (junto la barandilla) lacado bicapa 120 micras en horno. Color RAL a determinar por la DF.

Barandillas ventanas y balconeras
Barandilla formada por perímetro de redondo macizo de acero lacado de Ø20 mm. Éste se pliega dejando las esquinas redondeadas con un radio según documentación gráfica. Barrotes verticales de redondos macizos de acero lacado de Ø10 mm. Conjunto soldado a marco de acero (descrito anteriormente). Todo el conjunto lacado al horno color RAL a definir por la DF. Lacado bicapa 120 micras en horno.

Chapa grecada cerramientos opacos salas instalaciones:
En las salas de instalaciones, donde no es necesario ventilar, por la parte exterior del cerramiento de bloque de hormigón se aplaca con chapa grecada de ángulos rectos tipo "castellet" de 30-30-30 mm, sujeta a la fachada con rastreles horizontales de acero galvanizado cada 500 mm de 10 mm de grosor. Lacado bicapa 120 micras en horno color RAL a definir por la DF
Del mismo modo se aplacan las puertas metálicas

Rejas de ventilación:
En las salas de instalaciones, donde es necesario ventilar se disponen de rejas de ventilación formadas por:
Religa de ventilación de perfiles perimetrales de 30x3 mm, lamas verticales de 30x1 mm cada 30 mm y horizontales de 15x1 mm cada 500 mm, sujeta a un marco tubular de 50x50 mm. Lacado bicapa 120 micras en horno color RAL a definir por la DF

Puertas metálicas opacas:
Las puertas que no necesitan ventilación son puertas metálicas lacadas tipo RF con manilla y cerradura. Se aplacan exteriormente con chapa grecada de ángulos rectos tipo "castellet" de 30-30-30 mm, sujeta a la fachada con rastreles horizontales de acero galvanizado cada 500 mm de 10 mm de grosor. Lacado bicapa 120 micras en horno color RAL a definir por la DF

Puertas metálicas con rejillas:
Las puertas que necesitan ventilación son puertas de marco perimetral de perfil cuadrado de acero 50x50x1,5mm con manilla y cerradura. Se aplacan exteriormente con religa de ventilación de perfiles perimetrales de 30x3 mm, lamas verticales de 30x1 mm cada 30 mm y horizontales de 15x1 mm cada 500 mm. Lacado bicapa 120 micras en horno color RAL a definir por la DF

Reja de chimeneas:
Religa de ventilación de perfiles L angulares perimetrales de 30x3 mm, lamas horizontales en ángulo de 30º de 30x1 mm cada 30 mm, sujetas a un marco tubular de 40x30 mm. Todo lacado bicapa 120 micras en horno al horno color RAL a definir por la DF.

Puertas acordeón porche bar:
Puertas de acordeón plegables con guía superior enrasada en el dintel. Formada por cuatro hojas con perímetro de redondo macizo de acero lacado de Ø30 mm y malla electrosoldada de 100x400mm. Todo el conjunto lacado bicapa 120 micras en horno color RAL a definir por la DF. El perímetro se dobla dejando las esquinas redondeadas.

Toldos motorizados de brazo directo:
En las habitaciones y salas comunes de planta primera y segunda a orientaciones Este, Oeste y Sur se dispone de toldos motorizados de brazo directo:
-Toldo de 'brazo directo' tipo TBD de TBB o equivalente con brazo tensado de 90cm o según documentación gráfica (cerrajería), de aluminio lacado. Color a definir por la DF
-Tejido filtro solar Sarga, sin faldón. Color a determinar por la DF
-Motorizado y cableado con control por pulsador en pared habitación y por domótica con programación y alarma de veleta. Compatible con domótica según proyecto de instalaciones.

Toldo vertical motorizado guiado por cables:
-Toldo exterior vertical guiado por cables de TBB o equivalente.
-Tejido filtro solar Sarga. Color a determinar por la DF
-Motorizado y cableado con control por pulsador en pared habitación y por domótica con programación y alarma de veleta. Compatible con domótica según proyecto de instalaciones.

2.5 CERRAMIENTOS INTERIORES

2.5.1 Tabiques y elementos divisorios

Muro de bloque de hormigón visto de cal con áridos reciclados y hidrofugado en masa

La compartimentación interior del edificio se realizará con un sistema mixto de tabiques de bloque de hormigón de cal visto para los cerramientos principales, tabiquería de cartón yeso bicapa para el resto y tabiques cerámicos para las zonas de instalaciones.

Bloque de hormigón de cal: Se usa para los muros que conforman los espacios principales y tiene un grosor variable entre 10, 15 o 20 (ver plano de cerramientos y divisorias). Todos los muros de bloque cumplirán con las siguientes condiciones.
-Muro de bloque de hormigón de cal visto de medidas 50x20x10,15 o 20cm tipo Bloc BioReciclat de GLS o equivalente.
-Las piezas están confeccionadas con áridos reciclados de granulometría continua 0/20mm sin presencia de yesos o otros sulfatos, y utilizan como conglomerante la cal hidráulica NHL 5 y la adición de hasta un 3% de puzolanas activas, de aditivos reductores de agua de tipo policarboxilatos (entre 0,5 y 1,5%) y aditivo hidrofugante en masa de tipo siliconas redispersables en agua (entre 0,05 y 0,1%). La proporción en peso de árido respecto de la cal no será inferior a 3,5 y no llevarán la adición de cemento de ningún tipo.
-El rejuntado de las piezas se realizará con mortero de cal hidráulica hidrofugado y pigmentado en masa tipo BASE de COM CAL o equivalente, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de juntas, mermas y roturas, cortadas según documentación gráfica.
-Las lindas de los huecos inferiores a 2m se realizarán mediante elementos resistentes: piezas especiales de linda, armadas y macizadas. Las lindas superiores a 2m de hueco se detallan en la memoria y planos de estructura. Ver documentación gráfica y anexo *525 Memoria de Estructuras.*
-Los elementos de bloque de hormigón de cal y los morteros cumplirán las condiciones que se determinan en el DB SE-FE y en el RL-88.
-Se replantearán los muros de arriba (cara inferior de la biga) abajo i se ejecutarán hasta la cara superior de los forjados.
-Se controlará su ejecución mediante la colocación de lomadas próximas. No se aceptará ningún tipo de desviación.
-En las divisorias entre habitaciones habrá 3cm de lana de roca entre las hojas. Ver documentación gráfica de *Cerramientos y divisorias*.

Bloque de hormigón: Se usa para los muros de las zonas de instalaciones, cocina, lavandería, etc y la pieza tiene unas dimensiones de 40x20x20cm.
Todos los muros de bloque de hormigón cumplirán las siguientes características:
-Las lindas de los huecos inferiores a 2m se realizarán mediante elementos resistentes: piezas especiales de linda, armadas y macizadas. Las lindas superiores a 2m de hueco se detallan en la memoria y planos de estructura.
-Los elementos de bloque cerámico y los morteros cumplirán las condiciones que se determinan en el DB SE-FE y en el RL-88.
-Se replantearán los muros de arriba (cara inferior de la biga) abajo i se ejecutarán hasta la cara superior de los forjados.
-Se controlará su ejecución mediante la colocación de lomadas próximas. No se aceptará ningún tipo de desviación.

Bloque cerámico perforado tipo GERO: Se usa para los muros de instalaciones de las plantas tipo y para la ET. La pieza tiene unas dimensiones de 28x13,5x9x3cm.
Todos los muros de bloque cerámico cumplirán las siguientes características:
-Las lindas de los huecos inferiores a 2m se realizarán mediante elementos resistentes: piezas especiales de linda, armadas y macizadas. Las lindas superiores a 2m de hueco se detallan en la memoria y planos de estructura.
-Los elementos de bloque cerámico y los morteros cumplirán las condiciones que se determinan en el DB SE-FE y en el RL-88.
-Se replantearán los muros de arriba (cara inferior de la biga) abajo i se ejecutarán hasta la cara superior de los forjados.
-Se controlará su ejecución mediante la colocación de lomadas próximas. No se aceptará ningún tipo de desviación.
-Los muros irán enfoscados por las dos caras y cumplirán con la resistencia al fuego indicada en el estadillo de cerramientos y divisorias.

Tabiquería de cartón yeso tipo Fermacell o similar. Irá, excepto indicación expresa del estadillo, con una placa y aislamiento de lana de roca interior. Los tabiques tendrán distintas composiciones en función de la los requerimientos al fuego, acústicos o

portantes. En las zonas húmedas como vestidores o baños las placas serán resistentes a la humedad y se instalará perfilería de refuerzo donde se instalen aparatos sanitarios y accesorios de ayuda a la movilidad.
El sellado de las juntas entre placas se realizará siguiendo estrictamente las instrucciones de cada fabricante y con los materiales específicos que determine. La clase de reacción al fuego de todas las salas será como mínimo Cs2d0. Todo el material tendrá que tener el correspondiente Documento de Idoneidad Técnica y contar en el correspondiente marcaje CE.

En las salas que requieren continuidad especial con el exterior se colocarán mamparas de vidrio laminar sobre carpinterías de madera barnizada, ver documentación gráfica de *Carpinterías Interiores*.

Los sistemas de compartimentación del proyecto están descritos en los planos de Cerramientos y Divisorias y en los estadillos de carpinterías interiores. Los elementos que encontramos son los siguientes.

CA1: Hoja simple- Muro de bloque de hormigón de cal 50x20x20
CA2: Hoja simple. Muro de bloque de hormigón de cal. 50x15x20cm
CA3: Hoja simple. Muro de bloque de hormigón de cal. 50x10x20cm
CA4: Doble hoja. Muro de bloque de hormigón de cal 50x10x20, aislamiento de 3cm, muro de bloque de hormigón de cal 50x10x20cm
HO0: Hoja simple. Muro de bloque de hormigón 40x20x20cm
CE1: Hoja simple. Tabique cerámico enfoscado por las dos caras. 28x13,5x9,3cm. Resistencia al fuego REI180
CE2: Doble hoja. Tabique cerámico enfoscado por las dos caras 28x13,5x9,3cm, 5cm de aislamiento de lana de roca, tabique cerámico enfoscado de 28x13,5x9,3cm. Resistencia al fuego REI240.
TL1: Tabique ligero. Hoja simple. Paneleado 12,5+50+12,5mm. Sin aislamiento.
TL2: Tabique ligero. Hoja simple. Paneleado 12,5+50+12,5mm. Con aislamiento.
TL3: Tabique ligero. Hoja simple. Paneleado 15+75+15mm. Con aislamiento. Resistencia al fuego REI90.
TL4: Tabique ligero. Hoja simple *powerpanel* (H2O). Paneleado 12,5+50+12,5mm. Con aislamiento
TL5: Tabique ligero. Hoja simple *powerpanel* (H2O). Paneleado 15+75+15mm. Con aislamiento. Resistencia al fuego REI90.
TL6: Tabique ligero. Hoja simple. Paneleado 2x12,5+50+12,5mm. Con aislamiento.
TR1: Trasdosado autoportante. Hoja simple. Paneleado 12,5+50mm. Con aislamiento.
TR2: Trasdosado autoportante. Hoja simple. Paneleado 2x12,5+75mm. Con aislamiento. Resistencia al fuego REI90.
TR3. Trasdosado autoportante. Hoja simple *powerpanel* (H2O). Paneleado 12,5+50mm. Sin aislamiento
TR4. Trasdosado autoportante. Hoja simple. paneleado 12,5+30mm. Con aislamiento

2.5.2 Carpintería y cerrajería interior

Carpinterías interiores:

Las carpinterías interiores se pueden dividir en las siguientes variedades:

-Mamparas generales (madera y vidrio)
Conjuntos fabricados en taller y colocados en obra. Marco de madera laminada de abeto de calidad B(I), sección 60x150 mm anclado a premarco de madera maciza. Compuesta en el interior del marcopor:

- Hoja batiente lisa de madera laminada de abeto de calidad B(I), grosor total 70 mm con vidrio laminado extraclaro de seguridad tipo stadip 5+5 con lámina de butiral de polivinilo incoloro.
- Hoja batiente lisa de sandwich a base de tablero contrachapado abeto nórdico de calidad B(I) y lana de roca en su interior de espesor 9-40-9 mm.
- Paneles transparentes de vidrio laminado extraclaro de seguridad tipo stadip 5+5 con lámina de butiral de polivinilo incoloro.
- Paneles opacos de sandwich a base de tablero contrachapado abeto nórdico de calidad B(I) y lana de roca en su interior de espesor 9-40-9 mm.
- Paneles de tablero contrachapado abeto nórdico de calidad B(I) de 10 mm de espesor troquelados.

Acabado barnizado con Lasur hidrófugo a 3 capas al agua.

-Mamparas baños (madera y policabronato)

Conjuntos fabricados en taller y colocados en obra. Hoja corredera formada por marco de madera laminada de abeto de calidad B(I), grosor 50 mm; panel de policarbonato celular transparente e incoloro de 16 mm y paneles opacos de tablero contrachapado abeto nórdico de calidad B(I), 16 mm de espesor.
Marco de madera laminada de abeto de calidad B(I), sección 45x112 mm.
Premarco de madera maciza.
Acabado barnizado con Lasur hidrofugante a 2 capas al agua.

Podemos dintinguir tres tipos de puertas

-Puertas tipo de madera vista (batientes y correderas)
Una hoja lisa batiente de sandwich a base de tablero contrachapado abeto nórdico de calidad B(I) y lana de roca en su interior de espesor 9-40-9 mm.
Marco y tapetas de madera de abeto de calidad B(I). Premarco con madera maciza.
Acabado barnizado con Lasur hidrofugante a 2 capas al agua.

-Puertas tipo de madera lacada (batientes y correderas)
Una hoja batiente ciega de 35 mm de espesor, con estructura interior de madera, aplacado en ambas caras con tablero MDF hidrófugo de 9 mm y relleno de cartón. Con premarco de madera maciza de pino, forrado de DM hidrófugo del ancho de la divisoria adyacente, con tapetas de 70x10 mm enrasadas a batiente. Conjunto lacado de color a definir por la DF según carta RAL.

-Puertas habitaciones
Conjunto de puerta de dos hojas batientes y ventana. Dos hojas lisas batientes tablero contrachapado abeto nórdico de calidad B(I), grueso total 64 mm.
Ventana de una hoja batiente de madera de abeto de calidad B(I), grosor 70 mm con vidrio laminado extraclaro de seguridad tipo stadip 5+5 con lámina de butiral de polivinilo incoloro.
Marco de madera de abeto de calidad B(I). Premarco con madera maciza.
Acabado barnizado con Lasur hidrofugante a 2 capas al agua.
La hoja batiente será maciza, compuesta paneles de contrachapado de abeto nórdico de calidad B(I), de 9 mm de espesor con conglomerado de 40 mm en su interior. Espesor total de 58mm. La junta con el marco tendrá doble galce y junta telescópica de guillotina inferior.

-Puertas cortafuego de madera
Son puertas de una o dos hojas batientes lisas con bastidor perimetral MDF macizo y alma ignífuga, grosor total 65 mm.
Marco y tapetas en MDF, según detalles. Premarco de madera maciza.
Resistencia al fuego $EI_2$30-c5.

-Tabique móvil
Sistema de paneles correderos monodireccionales de 71 mm de espesor y aislamiento acústico de 40 dB. Módulos con estructura portante de acero y aluminio y rellenos con lana de roca, aplacados con contrachapado de abeto nórdico de calidad B(I). Color a definir por la DF.

Todas las unidades incluirán bisagras regulables, maneta y herramientas de acero inoxidable según cuadros de carpintería de proyecto y cubrejuntas interior de la misma madera.
El tipo de herrajes a instalar a cada puerta (cerraduras, pestillos, pasadores, etc.) están indicados a los cuadros de carpintería y serán confirmados en obra por la DF. Habrá que proceder a la maestría de claves de acuerdo con los requerimientos de la propiedad. Las manecitas de puertas de los recorridos de emergencia, serán conforme a UNE EN 179, y las barras UNE EN 1125.

Todas las carpinterías se realizarán según las instrucciones determinadas en los planos correspondientes, en cuanto a dimensiones y detalles. Habrá que estudiar cuidadosamente los planos junto con la DF para determinar la construcción del elemento, la posición y tipo de tornillería, los elementos intermedios de sujeción y anclaje a la obra, los detalles y los accesorios que incorpora cada unidad, así como la rotulación en el supuesto de que sea necesaria.

Para asegurar el aislamiento acústico se realizará ensayo con prototipos.

Se barnizará con Lasur hidrofugante a 2/3 capas al agua, de alta resistencia y bajo mantenimiento, incoloro, inocuo, que no altere el color y aspecto de la madera (según detalles de carpintería). Serán necesarias muestras sobre la madera a aplicar, aprobadas por la DF.

Se garantizará que la madera será homogénea en cuanto a textura, veta y color.
Todas las maderas y los productos de madera (incluidos tableros de fibras de madera, contrachapados, DM y otros materiales similares) dispondrán de garantías de procedencia de explotaciones forestales sostenibles, acreditables mediante la presentación de la certificación de gestión forestal sostenible, de acuerdo con los sistemas de certificación FSC, PEFC o equivalentes (otros esquemas de certificación forestal equivalentes y reconocidos internacionalmente).
Todo el material tendrá que tener el correspondiente Documento de Idoneidad Técnica y contar con el correspondiente marcado CE.

Cerrajería interior:

Todas las barandillas interiores serán de acero lacado según DF y de madera microlaminada de abeto barnizado según DF.

Escaleras y pasillos:
-Pasamanos de madera, detallado en documentación gráfica como CEI1, taco de madera macizo de 33mm; encastado en bloque de hormigón de cal con taco químico o similar. Barnizado según la DF.
-Barandilla, detallada en documentación gráfica como CEI2, formada por pasamanos de madera de sección circular sujeta a redondo de 10mm de diámetro soldado a barandilla de barrotes de 10mm de diámetro soldados un barrote superior e inferior de 20mm de diámetro; estos últimos encastados en el pavimento de la escalera. Todo el conjunto lacado y barnizado según la DF.

Barandilla interior fachada patio
-Pasamanos de madera, detallado en documentación gráfica como CEI3, sujeto a redondo de 10mm de diámetro soldado a marco de 20mm de diámetro; encastado en pavimento. Lacado y/o barnizado según la DF.
-Barandilla, detallada en documentación gráfica como CEI5, formada por pasamanos de madera sujeta a redondo de 10mm de diámetro soldados un barrote superior e inferior de 20mm de diámetro; estos últimos encastados en el pavimento. Todo el conjunto lacado/barnizado según la DF.

Ver detalles en documentación gráfica.

2.6 ACABADOS Y REVESTIMIENTOS INTERIORES

2.6.1 Acabados y revestimientos de paredes

- P01-Pintado con pintura acrílica ecológica sobre bloque de hormigón o cerámico
  Pintado con pintura acrílica ecológica RESPIRA de COM CAL o equivalente con dos capas de cubrición. Composición de la pintura basada en aglutinante acrílico en emulsión acuosa, cargas y pigmentos minerales, aditivos seleccionados y agua como vehículo. Formulada bajo criterios y exigencias del etiquetaje ECOLABEL
  Color a escoger por la DF.

- P02-Pintado con pintura de cal sobre tabique de fibra yeso
  Pintado con pintura acrílica ecológica RESPIRA de COM CAL o equivalente sobre una capa de imprimación de fijador mineral a base de silicatos para la regulación de la absorción de las placas de fibra yeso y dos de cubrición. Composición de la pintura basada en aglutinante acrílico en emulsión acuosa, cargas y pigmentos minerales, aditivos seleccionados y agua como vehículo. Formulada bajo criterios y exigencias del etiquetaje ECOLABEL
  Color a escoger por la DF.

- P03-Revoco de cal de acabado fino pintado con pintura de cal Revoco de cal de acabado fino TIPO RESTAURA FI de COM CAL o equivalente remolinado y con una pasada de llana para darle un acabado más fino. Acabado pintado con pintura de cal de COM CAL o equivalente con dos capas de cubrición. Composición de la pintura 100%mineral a base de cal aérea en pasta, pigmentos minerales. Formulada bajo criterios y exigencias del etiquetaje ECOLABEL, Libre de metales pesados, substancias biológicas indeseables, substancias químicas tóxicas o cancerígenas y disolventes. Por ello es libre de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV's) y formaldehído.
  Se aplicará una última capa hidrofugante y oleorepelente transpirable tipo TECNADIS PRS PERFORMANCE o equivalente, basado en nanopartículas.

- A01-Alicatado con baldosas de gres 30X30
  Alicatado de gres coloreado en masa tipo P21 DE PAVIGRES o equivalente de 30x30cm, de color BEIGE o equivalente y de acabado liso y mate. Colocada sobre una superficie de placas de cartón yeso recibido con adhesivo cementoso de endurecimiento normal, C1 color gris, y colocada a junta continúa. Color de la vorada a escoger por la DF.
  Cuando se coloca sobre una superficie de muro de fábrica se realizará previamente enlucido con mortero de cemento.

- A02-Alicatado con baldosas de gres 20X40
  Alicatado de gres tipo Arquitectos de CINCA o equivalente de 20x40cm, de color JAZMIN o equivalente y de acabado liso y mate. Colocada sobre una superficie de placas de cartón yeso recibido con adhesivo cementoso de endurecimiento normal, C1 color gris, y colocada a junta continúa. Color de la vorada a escoger por la DF.
  Cuando se coloca sobre una superficie de muro de fábrica se realizará previamente enlucido con mortero de cemento.

- A03-Alicatado con baldosas de gres 10X10
  Alicatado de gres coloreado en masa tipo P21 DE PAVIGRES o equivalente de 10x10cm, de color PEROLA o equivalente y de acabado liso y mate. Colocada sobre una superficie de placas de cartón yeso recibido con adhesivo cementoso de endurecimiento normal, C1 color gris, y colocada a junta continúa. Color de la vorada a escoger por la DF.
  Cuando se coloca sobre una superficie de muro de fábrica se realizará previamente enlucido con mortero de cemento.

- A04-Alicatado con baldosas CERAMICAS 20X20
  baldosa de cerámica prensada esmaltada mate, azulejo, con piezas de 20 x20 cm colocadas a rompejuntas con adhesivo cementoso y rejuntado con lechada CG2.

- A05-Alicatado con baldosas de cerámica vidriada 15X15
  Alicatado de baldosa de cerámica vidriada NEW NORDIC MECÁNICO de CERAMICAS ELIAS o equivalente de medidas 15x15cm, en olor VERDE AGUA y de acabado liso y brillante. Colocada

sobre una superficie de placas de cartón yeso recibido con adhesivo cementoso de endurecimiento normal, C1 color gris, y colocada a junta continúa. Color de la vorada a escoger por la DF.
Cuando se coloca sobre una superficie de muro de fábrica se realizará previamente un revoco con mortero de cal.

- AP01-Aplacado de madera
  Aplacado con paneles de contrachapado de madera de abeto de 9mm. sobre rastreles de madera maciza. El contrachapado será de calidad B(I) según SFS2413 (se permiten nudos hasta 5 mm de diámetro, limitados a un diámetro acumulativo de 12 mm/m2. Se permiten fisuras y grietas cerradas hasta una longitud individual de 100 mm y una por metro de ancho del tablero. Acabado con barniz al agua tipo Lasur, mate o satinado.
  Cumplirá con una clasificación al fuego Bs1d0.

- AP02-Aplacado de paneles sándwich fonoabsorbentes en salas de instalaciones
  Panelado para absorción acústica de paneles de acero lacado y perforado tipo sándwich con alma de lana de roca.
  Panel acústico de plancha perforada, galvanizado y prelacado de 3000x450 mm espesor 80 mm con lana mineral de roca con velo de vidrio, espesor de la plancha perforada 0,8 mm y plancha de acero lisa de 1 mm de espesor

2.6.2 Acabados y revestimientos de techos

En cumplimiento del DB SI Seguridad contraincendios del CTE (Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio y tabla 4.1 clases de reacción al fuego de los elementos constructivos (uso hospitalario); los revestimientos empleados en paredes y techos, así como los materiales contenidos en sus capas interiores tendrán que ser como mínimo B-s1d0. Todo el material tendrá que tener el correspondiente Documento de Idoneidad Técnica y contar con el correspondiente marcado CE.

En parte del edificio se prevé dejar los forjados de hormigón en planta baja y madera en plantas tipo vistos. De acuerdo con lo que determina el CTE en su DB-SI, no será necesario justificar la clase de reacción al fuego de estos elementos en cuanto que son elementos estructurales con una resistencia al fuego superior a R30.

Los falsos techos que se encuentran en el proyecto son los siguientes:

- TFM: Falso techo suspendido registrable de placas de fibra de madera.
  Falso techo suspendido registrable de placas de fibras extrafinas de madera de abeto, aglomerada con cemento Portland blanco o cal blanca tipo *Celenit AB Micro* o equivalente. Placas de 35x600x1200 mm con borde para estructura oculta registrable colocadas con estructura de perfil T de acero galvanizado, conjunto desmontable. Aislante a base de lana de algodón reciclada tipo GEOPANNEL PLUS FR2 40 o equivalente, con una densidad de 45 kg/m^3 y conductividad térmica de 0.032 W/mK y espesor 40 mm. Incluye perfilería oculta del propio sistema para la sujeción de luminarias si el peso de estas lo hace necesario. Todos los elementos cumplirán una clasificación al fuego B-s1d0.

- TB1: Falso techo de placas de fibra yeso para aislamiento acústico
  Falso techo continuo suspendido con estructura de perfiles de acero galvanizado de 50mm. compuesto por una placa de fibra yeso de celulosa de 12.5 mm. de grueso Aislante a base de lana de algodón reciclada tipo GEOPANNEL PLUS FR2 40 o equivalente, con una densidad de 45 kg/m^3 y conductividad térmica de 0.032 W/mK y espesor 40 mm.
  Acabado pintado.
  Todos los elementos cumplirán una clasificación al fuego B-s1d0.

- TB2: Aislamiento acústico de lana de algodón reciclado anclado a forjado.
  Aislante a base de lana de algodón reciclada tipo GEOPANNEL PLUS FR2 NW 50 o equivalente, con una densidad de 45 kg/m^3 y conductividad térmica de 0.032 W/mK y espesor 50 mm, con velo negro en su cara inferior. Colocada con fijaciones mecánicas tipo espigas. Cumplirá una clasificación al fuego B-s1d0.

- TB3: Techo visto de placas alveolares.
  No requiere acabado.

- TB4: Proyectado fono-absorbente de mortero de cal y corcho acabado fino entre vigas tablón.
  Proyectado para absorción acústica y aislamiento térmico de 30 mm de espesor de mortero premezclado con granulado de corcho, cal hidráulica NHL 3.5, perlita, arcilla, polvo de diatomeas y fibras tipo *Diathonite Acoustix* de Diasen o equivalente. Reforzado con malla de fibra de vidrio en medio del espesor total, tipo *Polites 140* y aplicado con lana, sobre imprimación tipo *Aquaband* de Diasen o equivalente. Encima se aplicará un revoco fino a base de cal de granulometría 0-0.6 mm tipo Argatherm Acoustix aplicado sobre fijador tipo D20 y posteriormente pintado con dos capas de pintura *Limepaint* de Diasen o equivalente. Tipo de aplicación y aspecto final a acordar con la DF según muestras.
  Cumplirá una clasificación al fuego mínima B-s1d0.

- TB5: Falso techo de lamas de fieltro.
  Falso techo formado por bafles de fieltro tipo *Heartfelt Baffles* de *HunterDouglas* o equivalente formado por bafles de fibra PES no tejidas y termoformadas introducidos en un perfil de aluminio extrusionado, de 50x450 mm y 2.000 mm de longitud colocados a intereje de 460 mm, conectados entre ellos longitudinalmente a través de piezas de unión y con tapas al final de los bafles. Color a definir por la DF. Arriostrado con perfilería de estabilización de acero.
  Por encima de este falso techo, en la cara inferior del forjado, se aplicará un revestimiento acústico de 40 mm de espesor de mortero premezclado ecológico formulado con granulado de corcho, cal hidráulica NHL 3.5, arcillas y diatomeas, y reforzado con fibras de celulosa tipo *Diathonite Acoustix* de Diasen o equivalente. Reforzado con malla de fibra de vidrio

en medio del espesor total, tipo *Polites 140* y acabado fratasado. Se proyectará sobre imprimación tipo *Aquaband* de Diasen o equivalente.
Todos los elementos cumplirán una clasificación al fuego B-s1d0.

- TB6: Falso techo continuo de placas de fibra yeso con proyectado fono-absorbente de mortero de cal y corcho acabado fratasado.
  Falso techo suspendido de estructura de perfiles de acero galvanizado de 50 mm compuesto por una placa de fibra yeso de celulosa de 12,5 mm de grueso
  Acabado con revestimiento acústico de 30 mm de espesor de mortero premezclado ecológico formulado con granulado de corcho, cal hidráulica NHL 3.5, arcillas y diatomeas y reforzado con fibras de celulosa tipo *Diathonite Acoustix* de Diasen o equivalente. Reforzado con malla de fibra de vidrio en medio del espesor total, tipo *Polites 140* y aplicado con lana, sobre imprimación tipo *Aquaband* de Diasen o equivalente. Acabado con fijador tipo D20 y pintado con dos capas de pintura *Limepaint* de Diasen o equivalente. Tipo de aplicación y aspecto final a acordar con la DF según muestras Cumplirá una clasificación al fuego mínima B-s1d0.

- TB7: Falso techo registrable de placas de acero 60x60 cm.
  Falso techo registrable de placas de acero postlacado con superficie lisa de color estándar, con canto rebajado, de 600x600 mm, clase de absorción acústica sin clasificar según UNE-EN ISO 11654 y con reacción al fuego A1, colocado con estructura vista de acero galvanizado formada por perfiles principales en forma de T de 24 mm de base colocados cada 1,2 m y fijados al techo mediante varilla de suspensión cada 1,2 m como máximo, con perfiles secundarios colocados formando retícula, para una altura de falso techo de 4 m como máximo, limpiable.

- TB8: SATE de corcho y cal bajo forjado
  Aplacado de SATE de corcho y cal aplicado a forjado
  Sate formado por placa de corcho tipo Aglocork térmico o equivalente de 2cm de grueso sujeto y revocado con mortero de cal tipo Adherecal de Com Cal o equivalente de 3mm de grosor, aplicado con malla con trama de doble torsión y antialcalina 160g/m2 y acabado remolinado. Pigmentado e hidrofugado en masa, color a definir por la DF y con aplicación en superfície de producto hidrofugante 'Aquashield Ultimate' o equivalente. Conjunto certificado a reacción al fuego ≥ B-s3d0.

- TB9: Falso techo de lamas de madera tipo *Woodslines* o equivalente formado por listones de madera maciza de pino del norte modelo WL/V6/90 de sección rectangular de 19x90 mm colocados paralelamente entre sí cada 100 mm, unidos con contra lamas de madera de 18x45 mm, en paneles de 6 lamas, ancladas a una estructura primaria de perfilería tipo F530 y suspendidos con varilla roscada de acero inoxidable. Acabado con dos capas de protector hidrofugante al agua, tipo XYLAZEL Lazur de AzkoNobel o equivalente. En tono natural o blanco y acabado satinado. Incluye perfiles de remate de la misma madera y acabado. Cumplirá una clasificación al fuego B-s1d0.
  Por encima de este falso techo, en la cara inferior del forjado, se aplicará un revestimiento acústico de 40 mm de espesor de mortero premezclado ecológico formulado con granulado de corcho, cal hidráulica NHL 3.5, arcillas y diatomeas, y reforzado con fibras de celulosa tipo *Diathonite Acoustix* de Diasen o equivalente. Reforzado con malla de fibra de vidrio en medio del espesor total, tipo *Polites 140* y acabado fratasado. Se proyectará sobre imprimación tipo *Aquaband* de Diasen o equivalente.
  Todos los elementos cumplirán una clasificación al fuego B-s1d0.

- TT1: Falso techo visto de vigas de madera.
  No requiere acabado.

- TT2: Falso techo continuo de placas de fibra yeso.
  Falso techo suspendido de estructura de perfiles de acero galvanizado de 50 mm compuesto por una placa de fibra yeso de celulosa de 12,5 mm de grueso.
  Acabado pintado con pintura acrílica ecológica RESPIRA de COM CAL o equivalente con dos capas de cubrición. Composición de la pintura basada en aglutinante acrílico en emulsión acuosa, cargas y pigmentos minerales, aditivos seleccionados y agua como vehículo. Formulada bajo criterios y exigencias del etiquetaje ECOLABEL.
  Color a escoger por la DF.
  Tendrá en su interior aislante a base de lana de algodón reciclada tipo GEOPANNEL PLUS FR2 40 o equivalente, con una densidad de 45 kg/m^3 y conductividad térmica de 0.032 W/mK y espesor 40 mm.
  Incluye registro de marco metálico oculto del mismo material de 80x80 cm en baños habitaciones.

- TT3: Falso techo de madera cemento con frontal registrable.
  Falso techo suspendido con estructura de perfiles de acero galvanizado de 50 mm compuesto por placas de madera cemento de 12 mm de grosor con acabado lijado tipo Amroc Rustikal en color natural o equivalente. Placas a base de partículas de madera aglomerada con cemento rectificada (lijada, las astillas de madera se ven directamente en la superficie) de 3,10x1,10m. Las placas tendrán en su interior aislante a base de lana de algodón reciclada tipo GEOPANNEL PLUS FR2 40 o equivalente, con una densidad de 45 kg/m^3 y conductividad térmica de 0.032 W/mK y espesor 40 mm.
  Los frontales serán registrables e irán fijados mediante tornillos del sistema a subestructura metálica de acero galvanizado de 50 mm.
  Las placas irán con perforación acústica standard de Ø10 mm en la zona inferior del acceso a las habitaciones.
  Los materiales del conjunto cumplirán con una clasificación al fuego Bs1d0.

- TT4: SATE de corcho y cal sobre techo suspendido
  Aplacado de SATE de corcho y cal sobre techo suspendido de fibra-yeso para exteriores tipo 'Powerpanel de Fermacell' o equivalente. e:12,5mm
  Sate formado por placa de corcho tipo Aglocork térmico o equivalente de 2cm de grueso sujeto y revocado con mortero de cal tipo Adherecal de Com Cal o equivalente de 3mm de grosor, aplicado con malla con trama de doble torsión y antialcalina 160g/m2 y acabado remolinado. Pigmentado e hidrofugado en masa, color a definir por la DF y con aplicación en superfície de producto hidrofugante 'Aquashield Ultimate' o equivalente. Conjunto certificado a reacción al fuego ≥ B-s3d0.

- TT5: Falso techo fonoabsorbente de contrachapado de abeto perforado entre vigas de madera.
  Falso techo formado por paneles de contrachapado de madera de abeto de 9 mm con perforación en más de un 20% de su superficie, con agujeros de Ø6-8 mm separados 16 mm. El contrachapado será de calidad B(I) según SFS2413 (se permiten nudos hasta 5 mm de diámetro, limitados a un diámetro acumulativo de 12 mm/m^2. Se permiten fisuras y grietas cerradas hasta una longitud individual de 100 mm y una por metro de ancho del tablero. Acabado con barniz al agua tipo Lasur, mate o satinado.
  Los paneles irán anclados a los forjados o vigas de madera mediante rastreles de madera maciza y tendrán en su interior Aislante a base de lana de algodón reciclada tipo GEOPANNEL PLUS FR2 NW 30 o equivalente, con una densidad de 45 kg/m^3 y conductividad térmica de 0.032 W/mK y espesor 30 mm, con velo negro en su cara inferior.
  Los materiales del conjunto cumplirán con una clasificación al fuego Bs1d0.

2.6.3 Pavimentos

Todos los pavimentos del edificio se colocarán 9 cm. por encima del nivel de forjado, tendrán por lo tanto en algunos casos recrecidos para su nivelación y el paso de instalaciones. En los forjados de PB, P1 y P2 se colocará una lámina anti impacto tipo GEOPANNEL IMPAT 10 o equivalente y para el forjado de las salas de planta baja donde se ubican instalaciones con mayor requerimiento acústico (sala del descalcificador de agua, sala de calderas de biomasa, sala de bomba de calor y sala de instalaciones del centro de día).

- Amortiguador acústico. Encima del forjado de PB, P1 y P2 se dispone aislamiento acústico a base de lana de algodón reciclado tipo GEOPANNEL IMPAT 10, o equivalente con una densidad de 60 kg/m3 y conductividad térmica de 0.031 W/mK y espesor 10 mm.

- * Amortiguador acústico del ruido de impacto y vibraciones de caucho reciclado con propiedades elastoméricas, de 50 mm de espesor y 20 kg/m^2 para salas de instalaciones con mayor requerimiento.

- Recrecido de nivelación. Salvo el terrazo en piezas o continuo, los demás pavimentos interiores detallados en este apartado se ejecutarán sobre un recrecido de 50-55 mm de mortero autonivelante de secado y fraguado rápido, armado con fibra de vidrio, compuesto por ligantes hidráulicos, resinas poliméricas, áridos de silicio y carbonatos o aditivos orgánicos e inorgánicos. (Clasificado como CT-C16-F5 según la norma EN 13813)

Los pavimentos cumplirán el siguiente “Grado de deslizamiento” según CTE:

R1 en suelos secos, R2 en zonas húmedas como baños o vestuarios y en escaleras, R3 en exteriores y duchas.

En el proyecto podemos distinguir los siguientes pavimentos:

- PTE: Pavimento de piezas de terrazo ecologico realizadas a medida

Pavimento de piezas 30 y 40x40x3 cm de espesor de terrazo ecologico de Mosaics Planas o equivalente. Fabricado con conglomerantes naturales y ecológicos 100% y realizado a medida con composición (color de base y áridos) a elegir por la DF y en 2 tipos distintos (misma base con variación del árido). Pletinas de dilatación de latón de 5 mm de grueso.

Se colocará con mortero de cemento 1:6 elaborado en obra con hormigonera de 165 l sobre la capa de nivelación de arena. Juntas entre piezas de 1.5 mm rellenas con lechada reticular fabricada con cemento ecologico 100% de la misma referencia y color que el pavimento. Se utilizarán separadores de plástico de espesor 1.5 mm y la lechada se mantendrá húmeda durante 24 h y se dejará endurecer 48 h. Una vez rebajadas las piezas, se volverá a realizar el mismo procedimiento. A posteriori se realizará un pulido in situ con máquina pulidora y el abrillantamiento con máquina abrillantadora de lana de acero o esponja sintética. El pulido constará de cuatro fases: el desbaste con abrasivo de grano 36 o 60, el pulido para eliminar rayones o defectos de la anterior fase, con grano entre 80 y 120, volviendo a borrar después de este proceso, el afinado con abrasivos de grano 200 y el cristalizado con grano 400 o superiores (con abrasivos de hasta 400 g) y únicamente cuando las piezas no tengan ninguna humedad y el pavimento esté perfectamente seco y uniforme, a la superficie se le pasará la máquina de abrillantar para cristalizar el pavimento con la aplicación de productos cristalizadores o abrillantadores que cumplan el CTE de resbaladicidad, para la clase 2. Los rincones donde no llegue la máquina de pulir se pasará una máquina de manual que dé el mismo acabado.

Los cortes de las piezas se realizarán con cuidado para dejar la junta entre pared y pavimento en línea recta. Se colocará una lámina de protección perimetral tipo foampex de 5 mm o equivalente en el encuentro con muros y elementos estructurales que se rellenará con la propia lechada ya que, en algunas zonas, en el encuentro entre pavimento y muros de hormigón de cal, no se colocará zócalo.

Se utilizará en las zonas húmedas como baños el mismo pavimento con acabado antideslizante R2 y no poroso, conseguido a través de un pulido con diamantes más bastos.
Para garantizar el acabado antideslizante y no poroso con una resbaladicidad clase R2 en escaleras, baños, vestuarios y zonas húmedas, se ejecutarán los ensayos de péndulo descritos en el anexo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 como indica el CTE. El pavimento cumplirá la UNE-EN 13748-1 para uso interior intensivo.

- PH1: Pavimento de gres coloreado en masa de 20x20x0,7 cm para disponer en pendiente, tipo AntiSlip de CESI o equivalente. Con acabado liso mate, colocado a junta continúa con lechada epoxídica. Pieza rectificada. Color XENO o equivalente y color de lechada a escoger por la DF. Antideslizante clase R3.

- PE: Estor técnico.
Estor empotrado constituido por perfiles en U de aluminio rellenos con tiras de ris textil. Los perfiles serán ensamblables entre ellos. Incluirá marco perimetral con perfil L. El grosor total del sistema será de 17mm y se colocará enrasado al pavimento, sobre recrecido de mortero.

- PB01 Pavimento continuo de hormigón-terrazo pulido.
Pavimento continuo de hormigón-terrazo pulido de 8 cm de grosor PAVITRON de Pavindus o equivalente.
Pavimento de hormigón HA-25/L/12/IIa coloreado en masa con áridos de hasta 20 mm (color y medidas a acordar con la DF), armado con fibras de vidrio, de color gris con ligero colorante blanco (5Kg/m^3). Acabado fratasado y pulido hasta conseguir la medida de árido aprobado según muestras, y abrillantado.
El hormigón se armará con adición de fibras de vidrio (100gr/M3) y se añadirá aditivo para mejorar el cemento con control de estabilidad volumétrica y acción compactante.
El acabado y cierre de poro se conseguirá a base de pulido con diamantes 30/60/120, empastado con resinas y desempastado y abrillantado con diamantes fenólicos. Acabado final para cerrar el poro con fluosilicatos e hidrofugantes. El color del hormigón y el color y medida de los áridos se escogerán y aprobarán por parte de la DF mediante muestras.
En la sala polivalente y el Centro de día, a modo de alfombra, se realizará una adición de áridos de hasta un 20% de tamaño y color a escoger por la DF según muestras, aplicados por espolvoreado en la capa final antes del fratasado.
El pavimento se ejecutará en dos fases: después de la ejecución el pavimento se pulirá y se empastará con resinas para protegerlo durante la obra. Al acabar la obra, y para darle el acabado final, se desempastará, se abrillantará y se acabará con fluosilicatos e hidrofugante. Antes del pulido del pavimento con diamantes se repararán o rellenarán todas las fisuras de ancho superior al admisible (1 mm).
Juntas vistas con perfiles de latón, y bajo muros con corte de disco diamantado.
Para garantizar el acabado antideslizante y no poroso con una resbaladicidad clase R2 en escaleras, baños, vestuarios y zonas húmedas, se ejecutarán los ensayos de péndulo descritos en el anexo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 como indica el CTE. El pavimento cumplirá la UNE-EN 13748-1 para uso interior intensivo.

- PB02: Pavimento de parqué de roble flotante.
Parqué adherido de postes de madera de roble nacional de 400x70x14 mm, colocado a tresbolillo, adherido con caucho sintético. Se seguirán las prescripciones del fabricante respecto a la colocación para garantizar la perfecta continuidad en la ejecución de las juntas. Se coloca sobre tarima amortiguadora de contrachapado multicapas pintado en negro sobre elastómeros de doble densidad de 37 mm de espesor. Los paneles tienen unas dimensiones de 2.21x1.06 m. Se instalan a tresbolillo y van fijados entre ellos por medio de ranuras y lengüetas encoladas. Absorción media de impactos: 59.1%. Reacción al fuego Bfl-s1.

- PB03: Pavimento técnico de piezas de gres.
Pavimento de gres antideslizante de 40x40x1 cm. Gres porcelánico prensado y esmaltado, modelo y color a definir por la DF. Antideslizante clase R2.

- PB04: Pavimento de hormigón continuo monocapa de hasta 8 cm. Hormigón armado con fibras de vidrio y acabado fratasado y pulido.

- PT01: Pavimento continuo de hormigón-terrazo pulido.
Pavimento continuo de hormigón-terrazo pulido de 8 cm de grosor PAVITRON de Pavindus o equivalente.
Pavimento de hormigón HA-25/L/12/IIa coloreado en masa con áridos de hasta 20 mm (color y medidas a acordar con la DF), armado con fibras de vidrio, de color gris con ligero colorante blanco (5Kg/m^3). Acabado fratasado y pulido hasta conseguir la medida de árido aprobado según muestras, y abrillantado.
El hormigón se armará con adición de fibras de vidrio (100gr/M3) y se añadirá aditivo para mejorar el cemento con control de estabilidad volumétrica y acción compactante.
El acabado y cierre de poro se conseguirá a base de pulido con diamantes 30/60/120, empastado con resinas y

desempastado y abrillantado con diamantes fenólicos. Acabado final para cerrar el poro
con fluosilicatos e hidrofugantes. El color del hormigón y el color y medida de los áridos se escogerán y aprobarán por parte de la DF mediante muestras.
El pavimento se ejecutará en dos fases: después de la ejecución el pavimento se pulirá y se empastará con resinas para protegerlo durante la obra. Al acabar la obra, y para darle el acabado final, se desempastará, se abrillantará y se acabará con fluosilicatos e hidrofugante. Antes del pulido del pavimento con diamantes se repararán o rellenarán todas las fisuras de ancho superior al admisible (1 mm).
Juntas vistas con perfiles de latón, y bajo muros con corte de disco diamantado.

- PT02: Pavimento de gres coloreado en masa de 5x20x0,7 cm tipo Full Body de CESI o equivalente en color XENO (5X5 para zonas de ducha para dar pendiente). Con acabado liso mate, colocado a junta continúa con vorada epoxídica. pieza rectificada. Color de vorada a escoger por la DF. Antideslizante clase R3.

- PT03: Pavimento de piezas de gres coloreado en masa.
Pavimento de gres coloreado en masa de 10x10x0,7 cm y 5x5x0,5cm en malla tipo Full Body de CESI o equivalente en color XENO (5X5 para zonas de ducha para dar pendiente). Con acabado liso mate, colocado a junta continúa con vorada epoxídica. pieza rectificada. Color de vorada a escoger por la DF. Antideslizante clase R3.

- SIN PAVIMENTO: Solera con acabado fratasado.
No requiere tratamiento, la solera se deja vista y 8 cm por debajo del nivel del pavimento, preparada para recibir el pavimento en los locales que serán objeto de obra a posterior.

- Pavimento podo-táctil.
Para orientar, dirigir y/o advertir a personas con diversidad funcional, se utilizará un pavimento podo-táctil en relevo de resina endurecida sobre el pavimento a la zona de acceso en el edificio, definiendo el recorrido desde la puerta de entrada a la recepción, en las escalas principales, y en el ascensor; así mismo, también aparecerá previo al arranque de la escala a planta baja, al rellano intermedio y al inicio a la llegada a planta primera. en una franja de la misma anchura que la escala (1,20 cm) y 80 cm de profundidad

2.7 INSTALACIONES Y SANEAMIENTO

Las instalaciones proyectadas en el edificio se describen en el apartado *5.5 Memoria de Instalaciones* de los anexos a la Memoria.

2.8 ASCENSORES

El Proyecto dispone un ascensor montacamillas y un montacargas en cada ala del edificio, dando servicio a 2 unidades de convivencia cada uno. Se coloca también una plataforma elevadora para los usuarios y otro para los carros de comida para salvar el desnivel de 96 cm. entre el centro de día y la residencia.

- Los ascensores monta-camillas son ascensores sin sala de máquina, de 13 personas (1000 kg) de carga, con velocidad 1.00 m/s, 7360 mm de recorrido, 3 paradas, 3 accesos, 1 embarque y maniobra selectiva en subida-bajada Simplex. Foso de 1200 mm, puertas interiores de acero inoxidable cepillado y puertas de planta de acero pintado RAL, a definir por la DF. Ascensor tipo ORONA Smart o equivalente.

  Cabina interior con iluminación LED, pasamanos en ambos lados, pavimento antideslizante igual que resto de edificio, paredes con acabado de acero inoxidable, techo de acero inoxidable y botonera electromecánica en acero inoxidable con pulsadores de relieve en cumplimiento de la EN 81-70 y Braille. Incluye alarma e iluminación de emergencia, indicador luminoso y acústico de sobrecarga, telemonitoring, bucle inductivo, telealarma 24 h, sintetizador de voz en cabina, sistema de comunicación, señalización de cabina.

- El montacargas es un ascensor sin sala de máquinas, de 13 personas (1000 kg) de carga con cabina de 1300x1700 mm, con velocidad 1.00 m/s, 8000 mm de recorrido, 3 paradas, 3 accesos, 1 embarque y maniobra selectiva en subida y bajada Duplex. Ascensor tipo ORONA Smart o equivalente.

- La plataforma elevadora es una plataforma vertical para salvar el desnivel de 96 cm entre el centro de día y la residencia, de 300 kg de carga, de accionamiento hidráulico, 2 paradas, 2 accesos, 2 embarques a 180º y área de carga de 800x1250 mm. Foso de 60 mm, estructura y puerta batiente de acero con acabado pintado RAL, a definir por la DF. Barandilla lateral, botonera de superficie. Plataforma vertical tipo PH-300 de GARU Accesibilidad o equivalente.

- El pasaplatos es un minicargas para salvar el desnivel de 96 cm entre el centro de día y la cocina de la residencia, modelo MH-MTH de GARU ACCESIBILIDAD o equivalente de 200 kg de carga, de accionamiento hidráulico con dos paradas, dos accesos y dos embarques a 180º y área de carga es de 1070x900 mm. Foso de 300 mm, estructura y puerta batiente a base de chapa de acero con acabado pintado RAL, a definir por la DF.

2.9 EQUIPAMIENTO FIJO Y MOBILIARIO

El equipamiento fijo y mobiliario se desarrolla en la el proyecto complementario *Proyecto de Mobiliario fijo y Equipamiento*.

2.10 URBANIZACIÓN Y ESPACIO PÚBLICO

2.10.1 Urbanización

Pavimentos

La urbanización de los espacios exteriores implica la pavimentación de todos sus espacios. Se ha proyectado un sistema de pavimentos que potencie y diferencie los distintos espacios del parque siempre trabajando con materialidades porosas, de totalidades claras y de aspecto natural.

Los principales criterios de selección y tipologías de pavimentos a desarrollar para el proyecto son los siguientes:

- Límite calzada-acera: sustitución de los bordillos y rigolas perimetrales de Av. Catalunya y C/ Puigmal por bordillos de hormigón prefabricados, rigolas blancas, y inclusión o sustitución de vados de hormigón prefabricado.
- Aceras: pavimentación con 'panot', igual que el existente y el mismo que las aceras colindantes.
- Delimitaciones: la delimitación entre pavimentos distintos se hará con una pletina de acero galvanizado e:1cm, a excepción de la delimitación del arenal que se hará con un bordillo remontable.
- Plazas: pavimentación mediante combinación de piezas de formato 24x16 y 16x16 con acabado destonificado generando un despiece de aspecto aleatorio.
- Zona de juegos: talúd de toboganes acabado con caucho y arena en el desembarque de los toboganes.
- Zonas de estancia y huertos: pavimentación mediante combinación de piezas de formato 24x16 y 16x16 con acabado destonificado, con la junta abierta, dando lugar a una pavimentación mixta drenante.
- Jardines interiores y patios: pavimentación continua con hormigón pulido.
- Aparcamiento: pavimentación mixta drenante con piezas 16x16 especiales para uso rodado.

La selección de pavimentos se ha hecho dando respuesta a todos los requerimientos a nivel de accesibilidad.

A continuación se presenta una relación detallada de todos los pavimentos:

Pavimentos en pieza

PP.01 Pieza prefabricada 24x16x5 y 16x16x5 uso peatonal

PP.02 Pieza prefabricada 24x16x8 y 16x16x8 uso rodado

PP.03 Panot 20x20x2,5 uso peatonal

PP.04 Panot 20x20x8 uso rodado

PP.05 Panot estriado 20x20x2,5 uso peatonal

PP.06 Panot botonado 20x20x8 uso rodado

PP.07 - Pavimento mixto 24x16x5 y 24x16x5 juntas unidireccionales 4cm uso peatonal

PP.08 - Pavimento mitxo Ref. Eco-Verd 'Targa' de GLS uso rodado

PP.09 - Escalón prefabricado Ref. Scala 'Targa' de GLS

PP.10 - Tope coches aparcamiento Ref. Targa Bomul graó 16x25x16 de GLS

Pavimentos continuos

PC.01 - Hormigón pulido

PC.02 - Pavimento asfáltico

PC.03 - Caucho

Pavimentos granulares

PG.01 – Arena

Encintados y vados

PE.01 - Rigola blanca de hormigón

PE.02 - Bordillo de hormigón T3

PE.03 - Encintado 30cm, pieza 30x30x8 Ref. Adoquín Ilerda sin bisel de GLS

PE.04 – Canal de hormigón prefabricado 30x50x10cm, de GLS

PE.05 - Encintado 100cm, piezas 100x50x8 Ref. Losa 'Targa' de GLS

PE.06 - Encintado arenal

PE.07. Vado de hormigón (vehículos)

PE.08. Vado de hormigón (peatones)

Pletinas y alcorques

PL.01 - Pletina acero galvanizado

PL.02 - Chapa plegada pozo arena

AL.01 - Alcorque acero galvanizado 250x150cm

AL.02 - Alcorque acero galvanizado Ø200cm

Pavimentos en pieza

PP.01 Pieza prefabricada 24x16x5 y 16x16x5 uso peatonal

Ref. Adoquín Targa de GLS

PP.01. Pavimento de adoquines de hormigón prefabricado de forma cuadrangular 24x16x5cm / 16x16x5cm, acabado liso, con apariencia no homogénea, según muestras aprobadas por la D.F., sin bisel con cantos vivos colocados según despiece y proporción establecidas por proyecto con mortero de cemento 1:4, junta con separadores incorporados de 3mm. Autolimpiable con el agua de lluvia. Buen comportamiento al mal tiempo, heladas, nieve y lluvias. Buen comportamiento a los elementos abrasivos, resistente a las manchas de aceites, orines de animales domésticos y otros elementos. Antideslizante Rd>45 USRV (Clase 3 CTE). Uso peatonal, colocado según las instrucciones del fabricante. Los adoquines tienen que cumplir con las especificaciones técnicas de la norma UNE EN 1338.

B.01. Mortero de asentamiento M-15 e:3cm.

B.02. Base de hormigón HM20/B/1 e:15cm.

B.03. Terreno perfilado y compactado 95%PM.

PP.02 Pieza prefabricada 24x16x8 y 16x16x8 uso rodado

Ref. Adoquín Targa de GLS

PP.02. Pavimento de adoquines de hormigón prefabricado de forma cuadrangular 24x16x8cm / 16x16x8cm, acabado liso, con apariencia no homogénea, según muestras aprobadas por la D.F., sin bisel con cantos vivos colocados según despiece y proporción establecidas por proyecto con mortero de cemento 1:4, junta con separadores incorporados de 3mm. Autolimpiable con el agua de lluvia. Buen comportamiento al mal tiempo, heladas, nieve y lluvias. Buen comportamiento a los elementos abrasivos, resistente a las manchas de aceites, orines de animales domésticos y otros elementos. Antideslizante Rd>45 USRV (Clase 3 CTE). Uso peatonal, colocado según las instrucciones del fabricante. Los adoquines tienen que cumplir con las especificaciones técnicas de la norma UNE EN 1338.

B.01. Mortero de asentamiento M-15 e:3cm.

B.04. Base de hormigón HM20/B/1 e:20cm.

B.05. Terreno perfilado y compactado 98%PM.

PP.03 Panot 20x20x2,5 uso peatonal

PP.03. Pavimento de piezas de hormigón prefabricado de forma cuadrangular 20x20x2,5, con geometría superior tipo pastilla 3x3, estándar de color gris, según muestras aprobadas por la D.F., sin bisel con cantos vivos colocados según despiece y proporción establecidas por proyecto con mortero de cemento 1:4, junta con separadores incorporados de 3mm. Autolimpiable con el agua de lluvia. Buen comportamiento al mal tiempo, heladas, nieve y lluvias. Buen comportamiento a los elementos abrasivos, resistente a las manchas de aceites, orines de animales domésticos y otros elementos. Antideslizante Rd>45 USRV (Clase 3 CTE). Uso peatonal, colocado según las instrucciones del fabricante. Los adoquines tienen que cumplir con las especificaciones técnicas de la norma UNE EN 1338.

B.01. Mortero de asentamiento M-15 e:3cm.

B.02. Base de hormigón HM20/B/1 e:15cm.

B.03. Terreno perfilado y compactado 95%PM.

PP.04 Panot 20x20x8 uso rodado

PP.04. Pavimento de piezas de hormigón prefabricado de forma cuadrangular 20x20x8, con geometría superior tipo pastilla 3x3, acabado liso, estándar de color gris, según muestras aprobadas por la D.F., sin bisel con cantos vivos colocados según despiece y proporción establecidas por proyecto con mortero de cemento 1:4, junta con separadores incorporados de 3mm. Autolimpiable con el agua de lluvia. Buen comportamiento al mal tiempo, heladas, nieve y lluvias. Buen comportamiento a los elementos abrasivos, resistente a las manchas de aceites, orines de animales domésticos y otros elementos. Antideslizante Rd>45 USRV (Clase 3 CTE). Uso peatonal, colocado según las instrucciones del fabricante. Los adoquines tienen que cumplir con las especificaciones técnicas de la norma UNE EN 1338.

B.01. Mortero de asentamiento M-15 e:3cm.

B.04. Base de hormigón HM20/B/1 e:20cm.

B.05. Terreno perfilado y compactado 98%PM.

PP.05 Panot estriado 20x20x2,5 uso peatonal

PP.05. Pavimento de piezas de hormigón prefabricado de forma cuadrangular 20x20x2,5, con geometría superior estriada en cumplimiento de la normativa de accesibilidad, acabado liso, estándar de color gris, según muestras aprobadas por la D.F., sin bisel con cantos vivos colocados según despiece y proporción establecidas por proyecto con mortero de cemento 1:4, junta con separadores incorporados de 3mm. Autolimpiable con el agua de lluvia. Buen comportamiento al mal tiempo, heladas, nieve y lluvias. Buen comportamiento a los elementos abrasivos, resistente a las manchas de aceites, orines de animales domésticos y otros elementos. Antideslizante Rd>45 USRV (Clase 3 CTE). Uso peatonal, colocado según las instrucciones del fabricante. Los adoquines tienen que cumplir con las especificaciones técnicas de la norma UNE EN 1338.

B.01. Mortero de asentamiento M-15 e:3cm.

B.02. Base de hormigón HM20/B/1 e:15cm.

B.03. Terreno perfilado y compactado 95%PM.

PP.06 Panot botonado 20x20x8 uso rodado

PP.06. Pavimento de piezas de hormigón prefabricado de forma cuadrangular 20x20x8, con geometría superior botonada en cumplimiento de la normativa de accesibilidad, acabado liso, estándar de color gris, según muestras aprobadas por la D.F., sin bisel con cantos vivos colocados según despiece y proporción establecidas por proyecto con mortero de cemento 1:4, junta con separadores incorporados de 3mm. Autolimpiable con el agua de lluvia. Buen comportamiento al mal tiempo, heladas, nieve y lluvias. Buen comportamiento a los elementos abrasivos, resistente a las manchas de aceites, orines de animales domésticos y otros elementos. Antideslizante Rd>45 USRV (Clase 3 CTE). Uso peatonal, colocado según las instrucciones del fabricante. Los adoquines tienen que cumplir con las especificaciones técnicas de la norma UNE EN 1338.

B.01. Mortero de asentamiento M-15 e:3cm.

B.04. Base de hormigón HM20/B/1 e:20cm.

B.05. Terreno perfilado y compactado 98%PM.

PP.07 - Pavimento mixto 24x16x5 y 24x16x5 juntas unidireccionales 4cm uso peatonal

Ref. Adoquín 'Targa' de GLS

PP.07 Pavimento de adoquines de hormigón prefabricado de forma cuadrangular 24x16x8cm / 16x16x8cm, acabado liso, con apariencia no homogénea, según muestras aprobadas por la D.F., sin bisel con cantos vivos colocados según despiece y proporción establecidas por proyecto con mortero de cemento 1:4, junta entre piezas con separadores incorporados de 3mm, y junta abierta con separadores de 4cm. Autolimpiable con el agua de lluvia. Buen comportamiento al mal tiempo, heladas, nieve y lluvias. Buen comportamiento a los elementos abrasivos, resistente a las manchas de aceites, orines de animales domésticos y otros elementos. Antideslizante Rd>45 USRV (Clase 3 CTE). Uso peatonal, colocado según las instrucciones del fabricante. Los adoquines tienen que cumplir con las especificaciones técnicas de la norma UNE EN 1338.

B.07. Mezcla de 1/3 arena y 2/3 tierra vegetal, última capa de humus. Mezcla de semillas del tipo 30% Cynodon dactylon, 30% Festuca arundinacea, 60% Lolium perenne, dosis 1,15kg/m^3.

B.08. Sub-base granular de zahorras compactadas al 95%PM e:30cm.

B.03. Terreno perfilado y compactado al 95%PM.

PP.08 - Pavimento mitxo Ref. Eco-Verd 'Targa' de GLS uso rodado

Ref. Adoquín Eco-Verd 'Targa' de GLS

PP.08 Pavimento de adoquines de hormigón prefabricado de forma cuadrangular 16x16x8cm, acabado liso, con apariencia no homogénea, según muestras aprobadas por la D.F., sin bisel con cantos vivos colocados según despiece y proporción establecidas por proyecto con mortero de cemento 1:4, junta entre piezas con separadores incorporados de 4cm. Autolimpiable con el agua de lluvia. Buen comportamiento al mal tiempo, heladas, nieve y lluvias. Buen comportamiento a los elementos abrasivos, resistente a las manchas de aceites, orines de animales domésticos y otros elementos. Antideslizante Rd>45 USRV (Clase 3 CTE). Uso rodado, colocado según las instrucciones del fabricante. Los adoquines tienen que cumplir con las especificaciones técnicas de la norma UNE EN 1338.

B.07. Mezcla de 1/3 arena y 2/3 tierra vegetal, última capa de humus. Mezcla de semillas del tipo 30% Cynodon dactylon, 30% Festuca arundinacea, 60% Lolium perenne, dosis 1,15kg/m^3.

B.16. Arena compactada.

B.05. Sub-base granular de zahorras compactadas al 98%PM e:20cm.

B.08. Sub-base granular de zahorras compactadas al 95%PM e:30cm.

B.06. Terreno perfilado y compactado al 98%PM.

PP.09 - Escalón prefabricado Ref. Scala 'Targa' de GLS

PP.09. Escalón de 100x40x15, acabado liso, según muestras aprobadas por la D.F., sin bisel. Provisto de banda rugosa que contrastará en textura y color, según normativa de accesibilidad. Autolimpiable con el agua de lluvia. Buen comportamiento al mal tiempo, heladas, nieve y lluvias. Buen comportamiento a los elementos abrasivos, resistente a las manchas de aceites, orines de animales domésticos y otros elementos. Antideslizante Rd>45 USRV (Clase 3 CTE). Uso peatonal, colocado según las instrucciones del fabricante. Norma de consulta UNE EN 1340.

B.01. Mortero de asentamiento M-15 e:3cm.

B.17. Losa de hormigón armado HM20/B/1 e:22cm.

PP.10 - Tope coches aparcamiento Ref. Targa Bomul graó 16x25x16 de GLS

PP.10. Pieza prefabricada tipo escalón 16x25x16, acabado liso, según muestras aprobadas por la D.F., sin bisel. Autolimpiable con el agua de lluvia. Buen comportamiento al mal tiempo, heladas, nieve y lluvias. Buen comportamiento a los elementos abrasivos, resistente a las manchas de aceites, orines de animales domésticos y otros elementos. Antideslizante Rd>45 USRV (Clase 3 CTE).

B.04. Base de hormigón HM20/B/1 e:20cm.

B.05. Terreno perfilado y compactado 98%PM.

Pavimentos continuos

PC.01 - Hormigón pulido

PC.01. Pavimento de hormigón con fibras HAF-30/A/3/3/F/20-60/IIA+E, de 15 cm de grueso, de consistencia fluida y un contenido en fibras de vidrio de 1000gr/m^3, granulado máximo de 20mm, extendido mediante bombeo, extendido y vibrado mecánico, remolinado mecánico añadiendo 4kg/m2 de polvo de cuarzo gris, con acabado pulido con diamantes 30/60/90 para un grado de resistencia al deslizamiento clase 3. Incluye corte de sierra de disco en pavimento de hormigón para la formación de junta de retracción de 6 a 8mm de ancho y fondo>4cm, según criterios de la DF, todo completo y acabado según documentación de proyecto y instrucciones de la DF.

B.03. Terreno perfilado y compactado 95%PM.

PC.02 - Pavimento asfáltico

B.09. AC16 surfD B50/70 árido granítico e:5cm. Reg adherencia ECR-1.

B.10. AC22 baseS B50/70 árido calcáreo.

B.04. Base de hormigón HM20/B/1 e:20cm.

B.05. Terreno perfilado y compactado 98%PM.

B.03. Terreno perfilado y compactado 95%PM.

PC.03 - Caucho

B.18. Suministro, transporte e instalación de equipo referencia PAVIMENTO de Juegos Kompan S.A, o equivalente. Pavimento de caucho continuo FLEXOTOP™ compuesto por dos capas moldeadas in situ instaladas una sobre otra. La capa superior de acabado tiene un grosor de 10 mm y está elaborada con EPDM (Etileno Propileno Diseño Termo polímero) de color, aglutinado con resina de poliuretano mono componente. Resistencia al fuego EN13501-1: clase D. Contenido de polímero: 20-21%. Elasticidad aproximada 5.0-6.0 N/mm2. Material presentado en sacos de 25kg. Diseño de dibujo y colores previo a colocación, incluyendo colores vivos, adaptado a cada área de juegos. Granulometría de 1-4mm. Con una proporción de partículas finas <0,6mm inferior al 0,08%. Fabricado e instalado según Norma UNE-EN 1177:2018 y UNE_EN 1178_2018. Color a definir por la DF.

B.19. Suministro, transporte e instalación de pavimento de caucho continuo FLEXOTOP™ ECO compuesto por dos capas moldeadas in situ instaladas una sobre otra. La capa inferior de FLEXOBASE ECO™, se trata de una mezcla de polímeros de origen 100% reciclado, es la base que proporciona el efecto absorbente al golpe. Es mucho más flexible y, por tanto, amortigua más que el SBR tradicional. Su granulometría es de 2-6mm y su espesor variable, en función de la altura de caída del equipo. La capa superior de acabado tiene un grosor de 10 mm y está elaborada con EPDM (Etilenopropileno) de color, aglutinado con resina de poliuretano mono componente. Diseño de dibujo y colores previo a colocación, incluyendo colores vivos, adaptado a cada área de juegos. Granulometría de 1-4mm. Con una proporción de partículas finas <0,6mm inferior al 0,08%. El pavimento FlexotopTM está completamente libre de metales pesados, plomo, cadmio y mercurio y en cumplimiento de las normativas EN71-3, relativa a la migración de partículas y clasificación PAH. Con lo cual se determina que es un material totalmente libre de PAH y micro plásticos, sustancias que están consideradas por la legislación de la Unión Europea como contaminantes cancerígenos, mutagénicos y tóxicos. Se cumplen los requisitos de resistencia al deslizamiento según la normativa BS 7188:1998+A2:2009, articulo 5. Está clasificado como de clase D en cuanto a inflamabilidad de materiales de construcción. Se determina una resistencia y una estabilidad del color antes los rayos UV, superando la prueba de 1000h en test acelerado y llegando a la prueba de 3000h, debido al alto contenido de peróxido en la composición del EPDM superficial. El producto se ha testado acorde a la normativa EN 12616:2013 pavimentos para áreas deportivas en cuanto a infiltración de agua, obteniendo unos resultados de 11200mm/h, muy superior a los 180mm/h requeridos por la norma. El EPDM Flexotop un contenido en polímero del 20-21%, una elasticidad de 5-6 N/mm2, un alargamiento a rotura de 400-700% y una dureza de 65 (shore A). Fabricado e instalado según Norma UNE-EN 1177:2018.

B.02. Base de hormigón HM20/B/1 e:10cm.

B.03. Terreno perfilado y compactado 95%PM.

Pavimentos granulares

PG.01 – Arena

PG.01. Arena cribada lavada, sin partículas arcillosas con granulometría entre 1-2mm e:40cm.

B.11. Lámina geotextil de polipropileno 140-190gr/m^2.

B.12. Gravas de drenaje.

Ecintados y vados

PE.01 - Rigola blanca de hormigón

PE.01. Pieza de rigola blanca de hormigón 30x30x8cm.

B.04. Base de hormigón HM20/B/1 e:20cm.

B.06. Terreno perfilado y compactado al 98%PM.

PE.02 - Bordillo de hormigón T3

PE.03. Pieza de bordillo de hormigón 17x100x28x14x14cm biselado.

B.04. Base de hormigón HM20/B/1 e:20cm.

B.06. Terreno perfilado y compactado al 98%PM.

PE.03 - Encintado 30cm, pieza 30x30x8 Ref. Adoquín Ilerda sin bisel de GLS

PE.03. Pavimento de adoquines de hormigón prefabricado de forma cuadrangular 30x30x8cm, acabado liso, con apariencia no homogénea, según muestras aprobadas por la D.F., sin bisel con cantos vivos colocados según despiece y proporción establecidas por proyecto con mortero de cemento 1:4, junta entre piezas con separadores incorporados de 3mm. Autolimpiable con el agua de lluvia. Buen comportamiento al mal tiempo, heladas, nieve y lluvias. Buen comportamiento a los elementos abrasivos, resistente a las manchas de aceites, orines de animales domésticos y otros elementos. Antideslizante Rd>45 USRV (Clase 3 CTE). Uso peatonal, colocado según las instrucciones del fabricante. Los adoquines tienen que cumplir con las especificaciones técnicas de la norma UNE EN 1338.

B.01. Mortero de asentamiento M-15 e:3cm.

B.02. Base de hormigón HM20/B/1 e:15cm.

B.03. Terreno perfilado y compactado 95%PM.

PE.04 – Canal de hormigón prefabricado 30x50x10cm, de GLS

PE.04. Canal cóncava de hormigón prefabricado 30x50x10cm.

B.01. Mortero de asentamiento M-15 e:3cm.

B.02. Base de hormigón HM20/B/1 e:15cm.

B.03. Terreno perfilado y compactado 95%PM.

PE.05 - Encintado 100cm, piezas 100x50x8 Ref. Losa 'Targa' de GLS

PE.05. Pavimento de losas de hormigón prefabricado de forma rectangular 100x50x8cm, acabado liso, con apariencia no homogénea, según muestras aprobadas por la D.F., sin bisel con cantos vivos colocados según despiece y proporción establecidas por proyecto con mortero de cemento 1:4, junta entre piezas con separadores incorporados de 3mm. Autolimpiable con el agua de lluvia. Buen comportamiento al mal tiempo, heladas, nieve y lluvias. Buen comportamiento a los elementos abrasivos, resistente a las manchas de aceites, orines de animales domésticos y otros elementos. Antideslizante Rd>45 USRV (Clase 3 CTE). Uso peatonal, colocado según las instrucciones del fabricante. Los adoquines tienen que cumplir con las especificaciones técnicas de la norma UNE EN 1338.

B.01. Mortero de asentamiento M-15 e:3cm.

B.02. Base de hormigón HM20/B/1 e:15cm.

B.03. Terreno perfilado y compactado 95%PM.

PE.06 - Encintado arenal

Ref. Bordillo remontable BORE1025 de GLS

PE.06. Bordillo remontable 37x25x50 acabado liso, según muestras aprobadas por la D.F., sin bisel con cantos vivos colocados según detalles, despiece y proporción establecidas por proyecto con mortero de cemento 1:4, junta con separadores incorporados de 3mm. Autolimpiable con el agua de lluvia. Buen comportamiento al mal tiempo, heladas, nieve y lluvias. Buen comportamiento a los elementos abrasivos, resistente a las manchas de aceites, orines de animales domésticos y otros elementos. Antideslizante Rd>45 USRV (Clase 3 CTE). Uso peatonal, colocado según las instrucciones del fabricante. Los adoquines tienen que cumplir con las especificaciones técnicas de la norma UNE EN 1338.

B.01. Mortero de asentamiento M-15 e:3cm.

B.02. Base de hormigón HM20/B/1 e:15cm.

B.03. Terreno perfilado y compactado 95%PM.

PE.07. Vado de hormigón (vehículos)

PE.07. Pieza de hormigón prefabricado con diferentes geometrías según detalles. Pieza central 60x40x10cm. Pieza cabezal 60x40x20cm.

B.01. Mortero de asentamiento M-15 e:3cm.

B.05. Sub-base granular de zahorras compactadas al 98%PM e:20cm.

B.06. Terreno perfilado y compactado al 98%PM.

PE.08. Vado de hormigón (peatones)

PE.08. Pieza de hormigón prefabricado con diferentes geometrías según detalles. Pieza central 60x40x10cm. Pieza cabezal 60x40x20cm.

B.01. Mortero de asentamiento M-15 e:3cm.

B.02. Base de hormigón HM20/B/1 e:15cm.

B.03. Terreno perfilado y compactado 95%PM.

Pletinas y alcorques

PL.01 - Pletina acero galvanizado

PL.01. Pletina de acero galvanizado de tramos rectos y curvos según ubicación, de e:1cm y altura 25cm. Patas de acero galvanizado cada 1,5-2m. Dados de hormigón HM20/B/1.

PL.02 - Chapa plegada pozo arena

PL.02. Perfil angular de aluminio extruido con ranuras de desagüe en su esquina;; longitud aprox. 2,0 m; altura 140mm. ZinCo Perfil Separación.

AL.01 - Alcorque acero galvanizado 250x150cm

AL.01. Alcorque de medidas exteriores 250x150cm (modulado con el pavimento según detalles) formado por una pletina plegada de acero galvanizado de tramos rectos, de e:1cm y altura 25cm. Patas de acero galvanizado cada 1,5-2m. Dados de hormigón HM20/B/1.

AL.02 - Alcorque acero galvanizado Ø200cm

AL.02. Alcorque de medidas exteriores Ø200cm (modulado con el pavimento según detalles) formado por una pletina plegada de acero galvanizado, de e:1cm y altura 25cm. Patas de acero galvanizado cada 1,5-2m. Dados de hormigón HM20/B/1.

2.10.2 Elementos urbanos y cerrajería

Los principales criterios y acciones implementadas en el proyecto en lo que se refiere a los elementos urbanos y la cerrajería es:

- Unificar los modelos de los elementos urbanos para dar sentido de conjunto a todo el ámbito de intervención.
- Elementos metálicos de acero galvanizado estableciendo continuidad cromática entre los elementos metálicos de la actuación.

A continuación se presenta una relación detallada de todos los elementos urbanos y de cerrajería:

Cerrajería

CE.01. Jardinera huerto

CE.02. Mesa de trabajo

CE.03. Pasamano escalera

CE.04. Valla Residencia

CE.05. Valla área de toboganes

CE.06. Valla perimetral

Elementos urbanos

EU. 01. Aparcabicicletas

EU. 02. Banco lineal

EU.03. Banco sobre muro

EU.04. Fuente

EU.05. Papelera

EU.06. Mesa ping pong

EU.07.Mesa pícnic

EU.08.01 Tobogán

EU.08.02 Tobogán

EU.08.03 Cuerda de escalada

EU.08.04 Presas de escalada

EU.08.05 Zancos

EU.08.06 - Tarima

EU.09. Muro bajo

Cerrajería

CE.01. Jardinera huerto

Jardinera exterior de medidas 225x100x90cm. Conformada por chapa plegada de acero 3mm de espesor con 14 agujeros de Ø20mm. Pliegue superior de 30mm. Costillas interiores de acero de 20cm. Subestructura horizontal y patas formada por perfiles conformados de acero de 60x40x4mm. Patas soldadas a pletina de acero horizontal de sección 10x60mm. Todo según detalles. Todo acabado y galvanizado en caliente.

CE.02. Mesa de trabajo

Mesa exterior de medidas 300x100x90cm. Tablero hidrófugo e:20mm revestido con chapa de acero de 3mm. Subestructura horizontal y patas formada por perfiles conformados de acero de 60x40x4mm. Todo según detalles. Todo acabado galvanizado en caliente.

CE.03. Pasamano escalera

Pasamano de sección continua formado por una pletina de 50x10mm y un cuadrado de 20x20mm soldado. Patas soldadas en la parte inferior (suelo) de 20cm, empotradas al suelo con resinas. Todo según detalles. Todo acabado y galvanizado en caliente.

CE.04. Valla Residencia

Valla de malla galvanizada de doble torsión de 90cm de altura sujetada con cables y estructura de tubulares Ø50mm cada 3m (máximo), empotrados con cimentación de hormigón de 20x20cm.

CE.05. Valla área de toboganes

Valla formada por pasamanos horizontales y verticales (cada 100cm) de 50x6mm de sección. Varillas Ø10 (1 c/montante + 1 intermedio). Cable tranzado galvanizado Ø4. Cuadrados macizos 10x20mm (taladro Ø6 en montantes centrales y Ø5 a los extremos, anclado con cable trenzado galvanizado de Ø4). Tensores tubulares galvanizados Ø3 en los extremos.

CE.06 Valla perimetral

Valla formada por módulos de altura 2,60m y ancho variable. Perímetro de redondo macizo de acero lacado de Ø30 mm y barrotes verticales de redondos macizos de acero lacado de Ø10 mm cada 150mm. Unión a placa de espera con pletina inferior. Incluye puerta de doble hoja, ancho total 3,40m, altura 2,60, apertura manual y cerradura. Incluye puerta de una hoja, ancho 1m, altura 2,60, apertura manual y cerradura. Puertas formadas por el mismo detalle que el resto de la valla. Todo el conjunto soldado y lacado al horno color RAL a definir por la DF.

Elementos urbanos

EU. 01. Aparcabicicletas

Aparcabicicletas modelo VBU01 de Benito formado por un tubular de acero inoxidable de Ø50mm. Situados a 50cm del bordillo o cualquier elemento fijo y a una distancia de 100cm entre ellos. Anclado con mortero sin retracción, alta resistencia inicial, impermeable, y con protección contra la corrosión, sobre un pozo en pavimento hecho con máquina radial de broca Ø8. Acero con galvanización en caliente con una dotación mínima de 275gr/m2 de zinc (UNE 37-508-98) realizado a taller sobre el elemento acabado.

EU. 02. Banco lineal

Banc model NEOROMANTICO LIVIANO d'Urbidermis-Santa&Cole de 1,75m de longitud amb respatller. Banc sobri i elegant, versió lleugera i amb recolzabraços, amb 2 estructures de fosa d'alumini AG3 acabada granallada i anoditzada (15micres de gruix). Seient i respatller format per 7 llistons, 5 de secció rectangular de 90x30mm i 2 corbats, que aporten més confort, de 30mm de gruix i 130mm d'ample, tots ells de fusta massissa tropical amb certificació FSC® 100% protegida amb oli monocapa i fixats a l'estructura amb cargols d'acer inoxidable A2(AISI304). El banc es fixa mitjançant dos perns per estructura d'acer inoxidable A2(AISI304) M10x120 introduïts en orificis realitzats al paviment i emplenats amb resina epoxi, ciment ràpid o similar.

EU.03. Banco sobre muro

Banco sobre muro Ref. UNIV-BCA-PL-TROP-0 Accesorio Banca UNIVERSE de ESCOFET, 180x43x20cm, 28kg. La estructura de los soportes de pletina de acero mecanizada de 10 y 6 mm de grueso cincada y pintada en horno de color plata acabado texturizado. También disponible en acero inoxidable. Los asientos de listones de madera tropical certificada FSC® y de sección 40x 35 mm, se presentan con respaldo y en longitud 1800 mm. Anclado sobre muro o sobre bancada de forma oculta y permanente con tornillería de acero inoxidable y tacos metálicos expansivos.

EU.04. Fuente

Fuente Ref. Atlántida de Urbidermis. Monolito de fundición de hierro con protección antioxidante pintado negro oxiron. Rejilla de fundición de hierro nodular con protección antioxidante y pintada negro oxiron, apoyada sobre un marco de acero galvanizado en caliente enrasado al pavimento y dimensionado igual que la arqueta de recogida de agua. Caño de fundición de latón pulido de una pulgada y pulsador estándar modelo Presto. Regulador de presión y control temporizado del flujo incluido, opcionalmente se puede incorporar una válvula anti-hielo. Se fija, mediante cuatro pernos, 10 cm por debajo del pavimento. Para temperaturas ≤ 0º C, se aconseja cerrar paso de agua y vaciar el circuito, para evitar roturas por congelaciones. El elemento se suministra desmontado y embalado en dos partes: monolito con caño y la rejilla con el marco. Instrucciones y pernos de anclaje incluidos. No requiere mantenimiento, salvo limpieza habitual de la reja de evacuación y del pulsador.

EU.05. Papelera

Papelera Barcelona C-23X de Fábregas. Circular abatible de chapa inox perforada de 1 mm. de espesor y soportes de tubo inox de ø40×4 mm.

EU.06. Mesa ping pong

Mesa construida con chasis interno de tubo, recubierto de poliester y nucleo interior prensado de poliuretano y fibra de vidrio. Estable y robusta, resistencia superior a la necesaria para la práctica del juego y blindada contra posibles actos vandálicos.

Propiedades antichoc y antigrafiti. Líneas de juego laterales color blanco embutido dentro de la capa y no sobresalen al tacto, de esta forma tampoco pueden ser borradas ni deteriorada, obteniendo un bote activo y no deslizante de la pelota.

EU.07. Mesa pícnic

Conjunto de mesa y bancos fabricado en madera de pino tratada en autoclave a vacío-presión clase 4 contra la carcoma, termitas e insectos. Tornillería de acero inoxidable. Pies en plancha de acero corten de 8 mm. Anclaje recomendado: Mediante pernos de expansión M10, según superficie y instalación. Ref. Gavarres VM311 de Benito.

EU.08 Toboganes

EU.08.01 Tobogán

Tobogan COR711001-2530 de Kompan. Suministro, transporte e instalación de equipo referencia COR711001-2530 de Juegos Kompan S.A, o equivalente. Tobogán de ladera recto, de sección rectangular y 1m de ancho, para una ladera de 35º y un desnivel total de 2,50m. El tobogán fabricado en una sola pieza sin juntas ni uniones atornilladas. Accesorios de fijación preparados para instalar empotrado en el terreno o bien anclado en hormigón tanto en la parte superior como en la inferior, adaptables al contorno existente. El tobogán dispone de un pasamanos tubular a lado y lado en todo su recorrido además de una barra horizontal de seguridad en la salida. Fabricado en chapa de acero inoxidable AISI304 de 2mm de espesor, soldadura TIG, pasamanos de tubo de acero inoxidable AISI304 de 32mm de diámetro y 2mm de espesor. Tornillería de acero inoxidable A2. Acabado decapado. Textura superficial clase IIIC según DIN17440. Las dimensiones del equipo son 362x104x97cm. Las del área de seguridad de 712x304cm, lo que supone un área de seguridad de 20,8m2 para una altura de caída máxima de 100cm. Certificado según norma europea UNE EN-1176.

EU.08.02 Tobogán

Tobogán COR710501de Kompan. Suministro, transporte e instalación de equipo referencia COR710501-2530 de Juegos Kompan S.A, o equivalente. Tobogán de ladera recto, de sección rectangular y 470mm de ancho, para una ladera de 35º y un desnivel total de 2,5m. El tobogán fabricado en una sola pieza sin juntas ni uniones atornilladas. Accesorios de fijación preparados para instalar empotrado en el terreno o bien anclado en hormigón tanto en la parte superior como en la inferior, adaptables al contorno existente. El tobogán dispone de un pasamanos tubular a lado y lado en todo su recorrido además de una barra horizontal de seguridad en la salida. Fabricado en chapa de acero inoxidable AISI304 de 2mm de espesor, soldadura TIG, pasamanos de tubo de acero inoxidable AISI304 de 32mm de diámetro y 2mm de espesor. Tornillería de acero inoxidable A2. Acabado decapado. Textura superficial clase IIIC según DIN17440. Las dimensiones del equipo son 362x51x97cm. Las del área de seguridad de 712x251cm, lo que supone un área de seguridad de 17m2 para una altura de caída máxima de 100cm Certificado según norma europea UNE EN-1176.

EU.08.03 Cuerda de escalada

Suministro, transporte e instalación de equipo referencia COR1053 de Juegos Kompan S.A, o equivalente. Cuerda de escalada diseñada para asistir a los usuarios en el ascenso a laderas de pendientes pronunciadas generadas en el área de juegos. El conjunto está formado por un poste en la parte superior donde se ensambla una cuerda que discurre paralela al talud y que se fija en el terreno mediante una unión a cadena. La cuerda incorpora elementos de asistencia al agarre formados por unos discos de EPDM granulado, ensamblados a la cuerda mediante accesorios de aluminio. Postes de acero galvanizado en caliente revestido con una capa de pintura de poliéster aplicada en polvo y secada al horno, de dimensiones Ø 139.7x4.0mm clasificación S235. Cuerda tipo Hércules de 19mm de diámetro formado por 6 cables trenzados de poliamida con núcleo de acero y alma de nylon, que lo dotan de la necesaria elasticidad y resistencia. Los extremos de las cuerdas Corocord® se acaban con prensados terminales de aluminio (DUO14 End). Abrazaderas de aluminio fundido de gran calidad. Tornillería y cadenas de acero inoxidable A2. Las dimensiones del equipo son 436x22x369cm. Las del área de seguridad de 737x322cm lo que significa un área de seguridad de 23,1m2. No es aplicable altura de caída. Con certificación TUV según norma europea UNE EN-1176.

EU.08.04 Presas de escalada

Suministro, transporte e instalación de equipo referencia presas de escalada A410004-06 de Juegos Kompan S.A, o equivalente. Presas de escalada de uso profesional de formas irregulares, fabricadas en composites de plástico y resinas. Disponibles en colores verdes y negras. Para ser fijadas a la pared mediante perno expansivo. Incorpora una anilla metálica de refuerzo para evitar que la presión del perno pueda dañar el composite. Incorpora también otro taco auxiliar para asegurar la fijación y evitar el giro sobre su mismo eje. Certificado de producto por TÜV Rheinland en cumplimiento de la norma UNE-EN1176.

EU.08.05 Zancos

Suministro, transporte e instalación de equipo referencia NRO806 de Juegos Kompan S.A, o equivalente. Conjunto de seis postes inclinados con una hendidura donde apoyar los pies y escalar a través del pasillo que se genera entre los postes. Todas las esquinas están redondeadas a fin de evitar rozaduras o arañazos. La madera utilizada para la construcción de la estructura es de tipo Robinia, originaria de Europa, y está hecha a partir de troncos sin corteza y de madera sin tratar, con alto contenido en conservantes naturales, como el ácido tánico, que no precisa ningún tipo de tratamiento. Es muy resistente al astillamiento, daños por humedad y penetración de agua. Las zonas pintadas en marrón han sido pigmentadas con pigmento acrílico que es absorbido por la madera y pigmenta sin generar una capa, conservando así la textura de la madera y neutralizando el efecto de desprendimientos de pintura ni ralladas. Es muy resistente al astillamiento, daños por humedad y penetración de agua. Las dimensiones del juego son 126x247x110cm. El área de seguridad tiene unas dimensiones de 426x548cm generando un área de seguridad de 20.7m2. La altura de caída considerada es de 24cm. Certificado de producto por TÜV Rheinland en cumplimiento de la norma UNE-EN1176.

EU.08.06 - Tarima

Suministro, transporte e instalación de equipo referencia NRO507 de Juegos Kompan S.A, o equivalente. Plataforma de madera de baja altura, completamente plana y de planta cuadrada, sustentada por 4 pequeños postes verticales, que se emplea como elemento de acceso a algunos determinados juegos por parte de los usuarios más pequeños, o simplemente como punto de asiento o descanso. La madera utilizada para la construcción de la estructura es de tipo Robinia, originaria de Europa, y está hecha a partir de troncos sin corteza y de madera sin tratar, con alto contenido en conservantes naturales, como el ácido tánico, que no precisa ningún tipo de tratamiento. Es muy resistente al astillamiento, daños por humedad y penetración de agua. Las zonas pintadas en marrón han sido pigmentadas con pigmento acrílico que es absorbido por la madera y pigmenta sin generar una capa, conservando así la textura de la madera y neutralizando el efecto de desprendimientos de pintura ni ralladas. Las dimensiones del elemento son 70x70x19cm. Las dimensiones del área de seguridad son 370x370cm, con altura máxima de caída es de 19cm. Certificado de producto por TÜV Rheinland en cumplimiento de la norma UNE-EN1176.

EU.09. Muro bajo

Muro de 50cm de ancho y altura variable (0-118cm), conformado con bloques de hormigón armado sobre una zapata corrida de hormigón armado (30x45cm) 2Ø16 sup. y inf., armado Ø12, sobre capa de hormigón de limpieza. Revestimiento de muro con pieza de hormigón prefabricado 100x50x8cm Ref. Losa 'Targa' de GLS mismo color que PP01. Todo según detalles.

2.10.2. Jardinería

En los espacios a ajardinar se han delimitado distintos subespacios cada uno de ellos con un carácter y agrupaciones de plantas particulares pero que forman parte de un total.

2.10.2.1. Orden de realización de los trabajos

De acuerdo con las obras a realizar del Proyecto y con la época previsible de ejecución de las plantaciones se determina la siguiente ordenación de los trabajos:

1. Limpieza del lugar
2. Movimiento de tierras y perfilado del terreno

3. Replanteo
4. Subsolado del terreno hasta 0.50m de profundidad
5. Enmiendas del suelo
6. Preparación del suelo
7. Replanteo de las plantaciones
8. Apertura de hoyos de plantación
9. Suministro de plantas
10. Plantaciones

Este orden de ejecución de los trabajos se respetará a no ser que por imprevistos sea necesaria su modificación.

Por lo que hace referencia a la organización de los trabajos nombrados, se tiene que prever el cerramiento total de las obras. Las maniobras de máquinas, la entrada y salida de camiones, se tienen que realizar en presencia del encargado de obra.

1. Limpieza del sitio

Se incluye en este apartado todas aquellas obras de limpieza del terreno, de todos los elementos que molesten para la ejecución de la obra, tales como restos de obra, etc.

Se eliminará de forma manual los rebrotes i raíces existentes si los hay.

2. Movimiento de tierras y perfilado del terreno

A partir de las tierras existentes se nivelará, y perfilará, para dar la topografía adecuada según el proyecto.

3. Replanteo

Seguidamente se realizará el replanteo, dejando el paso necesario para las instalaciones de riego, si es el caso.

4. Subsolado del terreno hasta 0.50m de profundidad

El suelo dónde van destinadas las plantaciones se subsolará, dónde sea posible, a una profundidad de 0.50 m. de la cota definitiva. Su finalidad es romper las capas impermeables y/o compactación. Se tendrá muy en cuenta no dañar las instalaciones existentes.

5. Enmiendas del suelo

En la zona destinada a la arbustiva, herbáceas o tapizantes se aportará una capa de tierra franco arenosa de 0.30 m., para mejorar la textura del suelo.

También se realizará un abonado de fondo de 12-12-24 40 g/m2 y 150 g/m2 de superfosfato cálcico, en las zonas antes nombradas. Seguidamente se aportarán 10 l/m2 de turba ácida de Sphangum a la totalidad de las zonas a ajardinar.

6. Preparación del suelo

Una vez realizadas las enmiendas necesarias del suelo se cultivará el suelo con medios mecánicos y manuales para conseguir un suelo aceptable para la plantación.

7. Replanteo de las plantaciones

Se marcará en el suelo la ubicación de la vegetación según los Planos de plantación. Los árboles y arbustos que su pie de plantación esté definida en los Planos se marcarán en el terreno mediante estacas con señalización de colores según las especies que representen con tal de facilitar la operación de plantación. Las masas de arbustiva se marcarán con yeso según los Planos distribuyendo las unidades de forma regular siguiendo las densidades de plantación.

8. Apertura de hoyos de plantación

Se realizarán con maquinaria o de forma manual según situación. Las dimensiones de los agujeros serán:

-Arboles grandes con cepellón o mota escayolada 1x1x1m.

-Arbustiva: Arbustos grandes y medianos 0.30x0.30x0.30m

Arbustos pequeños 0.10x0.10x0.10m

9. Suministro de plantas

Se realizarán con los medios de transporte adecuados y con las condiciones de embalaje y protección que cada especie requiera.

El repicado de la planta en el vivero se realizará con la antelación justa previa al transporte y este se efectuará el mismo día de la plantación con tal de minimizar el estrés de las plantas.

Si es necesario realizar acopio de plantas, este se efectuará siguiendo las estipulaciones del Pliego de Condiciones.

Se plantará:

Árboles	Altura en cm	Perímetro de tronco en cm a 1m del suelo	Presentación
Acer campestre	400/500 Multitronco		CTM
Ceratonia siliqua		20-25	C-
Citrus aurantium		18-20	C-
Citrus limon		18-20	C-
Fraxinus ornus ‘obelisk’		20-25	CTM
Gleditsia triacanthos ‘sunburst’	400/500 Multitronco		CTM
Malus domestica		18-20	C-
Phytolacca dioica		30-35	C-
Pinus pinea	400/450	35 - +	C-
Prunus avium		18-20	C-
Prunus pérsica		18-20	C-
Quercus ilex		20-25	C-
Quercus pubescens		20-25	C-
Tilia tomentosa		20-25	CTM

Zelkova serrata		20-25 Multitronco	CTM

Todos los árboles a excepción de los Aacer campestre, Pinus pinea, Gleditsia triacanthos ‘sunburst’ multitronco y las Zelkova serrata se suministrarán con una altura de la cruz mínima de 2,25m del cuello del árbol.

Arbustiva, herbáceas y tapizantes	**Altura en cm**	**Presentación**	**Densidad de plantación Ud/m^2**
Abelia floribunda	30/40	C-3L	3
Achillea clypeolata ‘ moonshine’		C-2,5L	6
Artemisia ‘powis castle’		C-2,5L	2
Centranthus ruber		C-2,5L	3
Cistus criticus	20/30	C-2,5L	4
Cistus purpureus	20/30	C-2,5L	4
Elaeagnus ebbingei	60/80	C-10L	2
Gaura lindheimeri		C-2L	6
Gaura lindheimeri ‘sisikiyou pink’		C-2L	6
Hedera hélix ‘pittsburgh’		M-9	9
Hyparrhenia hirta	20/30	AF 250cc	6
Iris unguicularis	20/30	AF 350cc	3
Kniphofia uvaria		AF 350cc	3
Limoniastrum monopetalum	20/30	C-3L	3
Melica ciliata		C-2,5L	6
Phyllirea angustifolia	80/100	C-10	2
Phlomis purpurea	20/30	C-3L	3
Pistacia lentiscus	40/50	C-5L	2
Rhaphiolepis delacourii		C-10L	2
Rosmarinus officinalis ‘prostratus’		C-2,5L	6
Salvia canariensis	30/40	C-2L	4
Spartium junceum		C-2,5L	2
Stipa tenuissima		C-1L	9
Teucrium chamaedrys	30/40	C-3L	4
Teucrium fruticans	20/30	C-3L	3

Enredaderas	**Altura en cm**	**Presentación**	**Densidad de plantación**
Bignonia grandiflora	150/+	C-5L	1ud/pie pérgola

10. Plantaciones

Siempre se empezará por las plantas de porte mayor. Las especies que se utilizaran están descritas en las mediciones.

En el momento de realizar la plantación se aportarán estiércol bien compactados a razón de 40 litros/hoyo.

Al realizar la plantación se sustituirá el 50% de tierra extraída por una mezcla formada por el 60% de arena de río y el 40% de tierra vegetal. Estas enmiendas tendrán que mezclarse con la tierra extraída previo a la plantación. Una vez el árbol plantado con la tierra bien compactada a su alrededor se formará la olla de riego y se realizará el primer riego a razón de 200 litros/árbol.

Una vez realizadas las plantaciones arbóreas se realizará la instalación de riego automatizado.

2.11 ELEMENTOS SINGULARES

2.11.1 Pérgolas

En el exterior del edificio y en la cubierta se dispone de pérgolas para dar sombra, permitir el crecimiento de plantas trepadoras o hacer de barrera acústica según su situación. Todas ellas están compuestas por cerchas de redondos de acero macizo de 32mm de diámetro. Éstas se unen en sus extremos a soportes verticales también de redondo de acero del mismo diámetro, o directamente a fachada. El conjunto se describe en la memoria y documentación gráfica de estructuras. Se pintant in situ con color a definir por la DF.

Podemos distinguir las siguientes pérgolas i se describen los elementos que las caracterizan:

Pérgola cubierta PB:
En la cubierta de PB, sobre la zona de entrada, entre los dos volúmenes de habitaciones hay una pérgola que proporciona sombra y permite el crecimiento de plantas.
Para generar sombra dispone de toldos tensados que describirán el proyecto de equipamiento y mobiliario. Para permitir el crecimiento de plantas enredaderas con facilidad, se disponen de cables de acero galvanizado de 1mm de diámetro tensados entre cerchas, con una separación no mayor a 30cm entre ellos.

Pérgola cafetería:
En la cafetería exterior, entre el recinto del bar y el centro de día hay una pérgola que también proporciona sombra y permite el crecimiento de plantas.
En los extremos (en contacto con la cafetería y con el centro de día) dispone de toldos tensados que describirán el proyecto de equipamiento y mobiliario. En la zona central, se disponen de cables de acero galvanizado de 1mm de diámetro tensados entre cerchas, con una separación no mayor a 30cm entre ellos para el crecimiento de plantas trepadoras. Éstas subirán por cerchas en disposición vertical.

Pérgola zona instalaciones:
En la zona de instalaciones, para proporcionar una protección al ruido hacia las habitaciones de las plantas superiores, la pérgola dispone de un panel Sándwich de cubiertas, nervado acero lacado y alma de XPS. Perforado por su cara inferior. De 50mm de espesor. Se colocará con pendientes iguales o superiores al 2% apoyado sobre falcas de perfiles de acero lacado y fijado con tornillería según fabricante. Color de los paneles a definir por la DF.
En una de las crujías también se dispone de cables de acero galvanizado de 1mm de diámetro tensados entre cerchas, con una separación no mayor a 30cm entre ellos para el crecimiento de plantas trepadoras.

Pérgola entrada trabajadores:
Junto a aparcamiento y adyacente a la fachada donde se ubica la entrada de trabajadores al edificio, se dispone de una pérgola longitudinal, formada también por cerchas y soportes verticales descritos anteriormente. También cumple la función de barrera acústica entre las salas de instalaciones de planta baja y las habitaciones de las plantas superiores, así como de protección frente a la lluvia para los trabajadores que acceden al edificio. Para ello dispone de un panel Sándwich de cubiertas, nervado acero lacado y alma de XPS. Perforado por su cara inferior. De 50mm de espesor. Se colocará con pendientes iguales o superiores al 2% apoyado sobre falcas de perfiles de acero lacado y fijado con tornillería según fabricante. Color de los paneles a definir por la DF.

3 CUMPLIMIENTO DEL CTE

Las prestaciones del edificio garantizaran, o superaran en algunos casos, las exigencias básicas establecidas en el CTE, así como también darán respuesta al resto de normativa de aplicación.

El cumplimiento del CTE se puede garantizar a través de los Documentos Básicos correspondientes que incorporan la cuantificación de las exigencias y los procedimientos necesarios.

3.1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL: DB SE

El cumplimiento del DB SE Seguridad estructural se desarrolla en el documento anexo 5.2 *Memoria de Estructura*s del proyecto.

3.2 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO: DB SI

Las condiciones de seguridad en caso de incendio que responden a las exigencias del DB SI del CTE i se desarrollan en el documento anexo *5.3 Protección contra Incendios* y en el proyecto anexo *5.2 Memoria de Estructuras* del proyecto.

3.3 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD: DB SUA

El edificio satisface los requisitos de accesibilidad establecidos en la LOE, al cumplir las condiciones del DB SUA Seguridad de Utilización.

El edificio dispone de un itinerario adaptado entre la edificación y la vía pública, en la comunicación vertical y en la accesibilidad horizontal entre el acceso a la planta y las entidades o espacios. En estos itinerarios se cumplen los requisitos del DB SU. Así como las escaleras y cambras higiénicas adaptadas. También se dispone de ascensor con cabina de dimensiones adaptada.

DB SUA 1 Riesgo de caídas:

Las discontinuidades y la resistencia al deslizamiento de los pavimentos, la protección de los desniveles, las características de las rampas y de las escaleras y la limpieza de los vidrios cumplirán el DB SU 1.

Se protegen los desniveles de las zonas accesibles con barreras de protección configuradas según los requisitos establecidos en el SU, con altura correspondiente al desnivel que se está protegiendo. Se tiene en cuenta la configuración de la escalera, así como la limpieza de los vidrios transparentes que son practicables o fácilmente desmontables.

A continuación, se justifica el DB SU1 punto por punto:

SUA 1.1 Condiciones de los suelos: caídas

(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003)

	NORMA	PROYECTO
	Clase	
☒ Zonas interiores seques con pendiente < 6%	1	**1**
☒ Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% i escales	2	**2**
☒ Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente < 6%	2	**2**
☒ Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente ≥ 6% y escaleras	3	**3**
☒ Zonas exteriores, aparcamientos y piscinas	3	**3**

SUA 1.2 Discontinuidades en el pavimento

	NORMA	PROYECTO
☒ El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencia de tropiezos.	Diferencia de nivel <6 mm	**5 mm max.**
☒ Pendiente máxima para desniveles ≤ 50 mm Excepto acceso desde el espacio exterior	≤ 25 %	**CUMPLE**
☒ Perforaciones o agujeros en suelos de zonas de circulación	Ø ≤ 15 mm	**NO SE PREVEE**
☒ Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	≥ 800 mm	**CUMPLE**
☒ Número de escalones mínimo en zona de circulación Excepto en los casos siguientes: • En zonas de uso restringido • En los accesos s los edificios, bien desde el exterior, bien desde los porches, aparcamientos, etc. (figura 2.1) • En salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia	3	**3**

SUA 1.3. Desniveles

Protección de los desniveles

☒ **Barreras de protección a los desniveles, agujeros y aperturas (tan horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. Con diferencia de cota (h).**	Para h ≥ 550 mm
☒ Señalización visual i táctil en zonas de uso público	Para h ≤ 550 mm Dif. táctil ≥ 250 mm del borde

Características de las barreras de protección

Altura de la barrera de protección:

	NORMA	PROYECTO
☒ Diferencias de cotas ≤ 6 m.	≥ 900 mm	**900 mm**
☒ Resta de los casos	≥ 1.100 mm	**1100 mm**
☒ Agujeros de escaleras de anchura menor que 400 mm.	≥ 900 mm	**900 mm minimo**

Medición de la altura de la barrera de protección (ver gráfico)

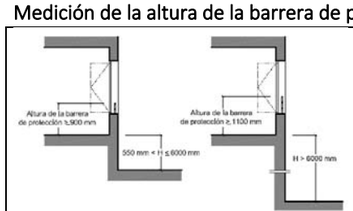


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.

SUA 1.4. Escaleras y rampas

Resistencia y rigidez frente la fuerza horizontal de las barreras de protección.
(Ver tablas 3.1 i 3.2 del Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación)

Características constructivas de las barreras de protección en zonas de uso público (exceptuando cubierta, de acceso restringido)	NORMA	PROYECTO
☒ Por su uso, no tiene que cumplir no ser escalable	-	NO APLICA
☒ Limitación de las aperturas al paso de una esfera	Ø ≤ 150 mm	≤100mm
☒ Límite entre la parte inferior de la barandilla y línea de inclinación	≤ 50 mm	50mm



Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

☒ Escalera de trazo lineal

	NORMA	PROYECTO
Anchura del tramo	≥ 800 mm	1400mm
Altura de la contrahuella	≤ 200 mm	160mm
Anchura de la contrahuella	≥ 220 mm	300mm

☐ Escalera de trazo curvado	ver CTE DB-SU 1.4	No hay

☐ rellanos partidos con escalones a 45º

☐ Escalones sin tabica (dimensiones según gráfico)

No hay

Escaleras de uso general interiores y exteriores: escalones

☒ Tramos rectos de escalera:

	NORMA	PROYECTO
Huella	≥ 280 mm	300 mm
Contrahuella	130 ≥ H ≤ 185 mm	160 mm
Se garantizará 540 mm ≤ 2C + H ≤ 700 mm (H = huella, C= contrahuella)	la relación se cumplirá en una misma escalera	SE CUMPLE

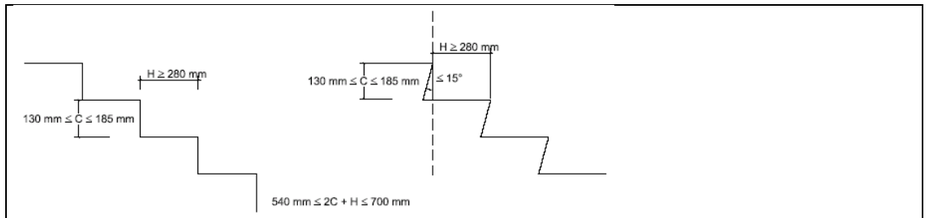


Figura 4.2 Configuración de los peldaños.

☐ Escalera con trazado curvado

No hay

	NORMA	PROYECTO
Huella	H ≥ 170 mm en el lado más estrecho	No hay
	H ≤ 440 mm en el lado más amplio	No hay

☐ Escaleras de evacuación ascendente

Escalones (la tabica será vertical o formará un ángulo de ≤ 15º con la vertical)	No hay

☒ Escaleras de evacuación descendente

Escalones, se admite	Con tabica

Escaleras de uso general interior y exterior: tramos

	CTE	PROYECTO
☒ Número mínimo de escalones por tramo	3	3
☒ Altura máxima a salvar para cada tramo	≤ 2,25 m	1.47 m
☒ En una misma escalera todos los escalones tendrán el mismo contrarresto		SE CUMPLE
☒ En tramos rectos todos los escalones tendrán la misma huella		SE CUMPLE
☐ En tramos curvados (todos los escalones tendrán la misma huella medida a lo largo de toda línea equidistante de uno de los lados de la escalera),	El radio será constante	No hay
☐ En tramos mixtos	La huella medida en el tramo curvado ≥ huella a las partes rectas	No hay

Anchura útil del tramo (libre de obstáculos)

☐ Comercial i pública concurrencia	1200 mm	-
☒ Sanitario, con giros de 90º	1400 mm	1400 mm

SUA 1.4. Escaleras y rampas

Escaleras de uso general interior y exterior: rellanos

☒ entre tramos de una escalera con la misma dirección (escalera exterior urbanización)

• Anchura de los rellanos dispuestos longitudinalmente	≥ Anchura escalera	CUMPLE 1400mm
• Longitud de los rellanos (medido por el eje).	≥ 1.000 mm	1400mm

☒ entre tramos de una escalera con cambios de dirección: (figura 4.4)

• Anchura de los rellanos	≥ anchura escalera	CUMPLE 1.400 mm
• Libre de obstáculos. La barrida de la puerta no invade el paso		CUMPLE

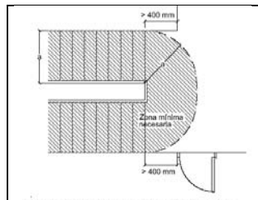


Figura 4.4 Cambio de dirección entre dos tramos.

Escaleras de uso general: Pasamanos

Pasamanos continuo:

☐	A un lado de la escalera	Cuando salvan altura ≥ 550 mm	-
☒	A ambos lados de la escalera	Cuando anchura > 1.200 mm o esten previstos por P.M.R.	CUMPLE
	En uso sanitario, el pasamanos será continuo en todo el recorrido, incluidos los rellanos, y se prolongará 30cm en sus extremos, en ambos lados		CUMPLE

Pasamanos intermedios.

☐	Se dispondrán por la anchura del tramo	≥2.400 mm	NO HAY
☐	Separación de los pasamanos intermedios	≤ 2.400 mm	NO HAY

☒	Altura de los pasamanos	900 mm ≤ H ≤ 1.100 mm	1100mm

Configuración de los pasamanos:

	Será firme y fácil de coger		CUMPLE
☒	Separación del paramento vertical	≥ 40 mm	40 mm
	El sistema de sujeción no interferirá en el paso continuo de la mano		CUMPLE

Rampas interiores:
No hay rampas interiores.

Rampas exteriores:
Se puede distinguir entre dos itinerarios. Se dispone de un itinerario adaptado y otro para la circulación de vehículos.

	CTE	PROYECTO

☒	Pendiente:	rampa estándar	6% < p < 12%	P=9%
☒		Itinerario accesible	l < 3 m, p ≤ 10% l < 6 m, p ≤ 8% resta, p ≤ 6%	Todos los accesos a la residencia y centro de día son accesibles con una pendiente longitudinal inferior al 4% y transversal del 2%.
☒		Circulación de vehículos en garajes, también previstos para la circulación de personas.	p ≤ 16%	El aparcamiento exterior tiene una pendiente inferior al 3%

Tramos: longitud del tramo:

☒	rampa estándar	l ≤ 15,00 m	10m
☐	usuario cadira ruedas	l ≤ 9,00 m	-

rampa estándar:

☒	Anchura mínima	a ≥ 1,00 m	A=2,00m

Usuario con silla de ruedas

☒	Anchura mínima	a ≥ 1200 mm	1600mm
☒	Tramos rectos		CUMPLE
☒	Anchura constante		CUMPLE
☐	Para bordes libres, → elemento de protección lateral	h = 100 mm	NO HAY

Rellanos: entre tramos de una misma dirección: **No hay, al tener rampas de longitud inferior a 9m o con un pendiente ≤ al 4%** NO HAY

☐	Anchura rellano	a ≥ anchura rampa	NO HAY
☐	Longitud rellano	l ≥ 1500 mm	NO HAY

entre tramos con cambio de dirección

☐	Anchura rellano (libre de obstáculos)	a ≥ anchura rampa	NO HAY

☐	Anchura de puertas y pasillos	a ≤ 1200 mm	NO HAY
☐	Distancia de puerta respecto el comienzo de un tramo	d ≥ 400 mm	NO HAY
	Distancia de puerta respecto el comienzo de un tramo (PMR)	d ≥ 1500 mm	NO HAY

Pasamanos No hay, al no tener rampas >6%

☐ Pasamanos continuo en un lado	desnivel > 550 mm	NO HAY
☐ Pasamanos continuo en un lado (PMR)	desnivel > 1200 mm	NO HAY
☐ Pasamanos continuo en ambos lados	a > 1200 mm	NO HAY

☐ Altura de los pasamanos	900 mm ≤ h ≤ 1100 mm	NO HAY
☐ Altura pasamanos adicional (PMR)	650 mm ≤ h ≤ 750 mm	NO HAY
☐ Separación del paramento	d ≥ 40 mm	NO HAY

Características del pasamanos:

☐ Sistema de sujeción no interfiere con el paso continuo de la mano firme, fácil de coger	NO HAY

SUA 1.5. Limpieza de paños de vidrios exteriores

Limpieza de los paños de vidrio exteriores

Limpieza desde el interior:
La normativa no aplica al no ser uso residencial vivienda, de todas formas, se garantiza la limpieza de los vidrios de las habitaciones y las zonas de personal, desde el interior, y siempre a una altura inferior a 1300+850mm.

☒	Toda la superficie interior y exterior del paño de vidrio se encontrará comprendida en un radio r≤850mm desde algún punto del borde de la zona practicable h max ≤ 1.300 mm	Ventanas practicables y correderas, limpieza del interior a las estancias
☐	en paños de vidrios invertidos, dispositivo de bloqueo en posición invertida	No hay

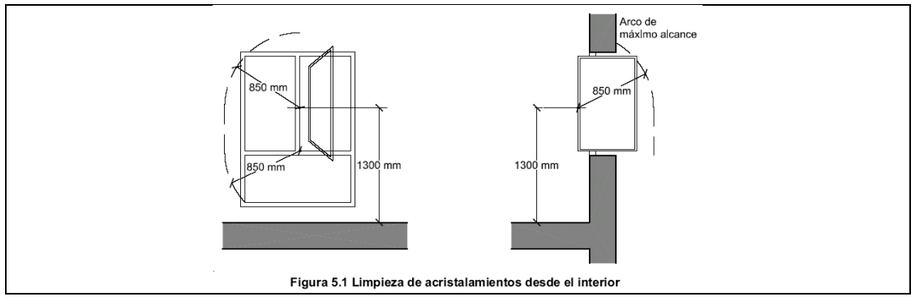


Figura 5.1 Limpieza de acristalamientos desde el interior

Limpieza desde el exterior:
En el resto de zonas (circulaciones, zonas comunes, etc.) los vidrios se pueden limpiar desde el exterior a pie de plano, con plataformas de mantenimiento

☒	Limpieza desde el exterior y situadas a h > 6 m	h<6m
☐	plataforma de mantenimiento	NO HAY
☐	barrera de protección	NO HAY
☐	Equipamiento de acceso especial	NO HAY

DB SUA 2 Riesgo de atrapamiento

De acuerdo con el DB SU 2, se reducirá el riesgo de impacto o enganchada de los usuarios en elementos fijos o practicables del edificio, y aquellos elementos frágiles, que garantizaran el nivel de riesgo de impacto que les es de aplicación. También se considera la protección a enganchadas con elementos de aperturas y cerramientos automáticos.

A continuación, se justifica el DB SU2 punto por punto:

SUA 2.1 Impacto

Con elementos fijos

		NORMA	PROYECT		NORMA	PROYECTO
Altura libre de paso en zonas de circulación	☒uso restringido	≥ 2,10m	2,20m	☒ resto de zonas	≥ 2,20m	≥2,50m

☒	Altura libre de puertas	≥ 2.000 mm	2.100 mm
☒	Altura de los elementos fijos que sobresalen de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación		≥3.000 mm
☐	Vuelo de los elementos a las zonas de circulación respecto a las paredes a la zona comprendida entre 1.000 i 2.200 mm medidos a partir del suelo	≤ 150 mm	No hay
☒	Restricción de impacto de elementos volados de altura de los cuales sea menor que 2.000 mm disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso.	CUMPLE	

Con elementos practicables

☒	Disposición de puertas laterales en vías de circulación en pasillos a < 2,50 m (zonas de uso general)	Las hojas no invaden las vías de circulación de <2,50m, solo en las zonas comunes que son de más anchura
☐	En puertas de vaivén se dispondrá de uno o varios paneles que permitan percibir la aproximación de las personas entre 0,70 m i 1,50 m mínimo	No hay

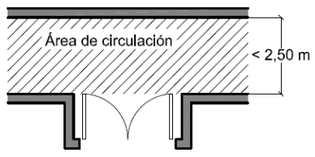


Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación

Con elementos frágiles

☐	Superficies vidriades situadas en área con riesgo de impacto con barrera de protección	No hay

	Superficies vidriadas situadas área con riesgo de impacto sin barrera de protección	Norma: (UNE EN 2600:2003)
☒	Diferencia de cota en ambos lados de la superficie vidriada 0,55 m ≤ ΔH ≤ 12 m	Resistencia al impacto en menos nivel 2(Z) tipo B(Y)
☐	Diferencia de cota en ambos lados de la superficie vidriada ≥ 12 m	No hay
☐	Resto de casos	-

☒ Duchas y bañeras:

Partes vidriadas de puertas y cerramientos	**Nivel 3**

Áreas con riesgo de impacto:

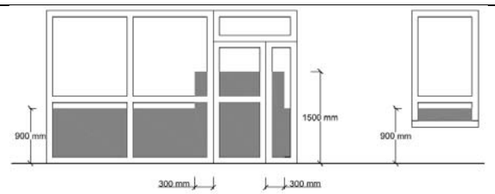


Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles
Grandes superficies vidriades y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlos

			NORMA	PROYECTO
☒ señalización		Altura inferior:	850mm<h<1100 mm	**H= 900 mm**
		Altura superior:	1500mm<h<1700 mm	**H= 1.600 mm**
☐ Travesaño situado en la altura inferior				**NP**
☐ Montantes separados a ≥ 600 mm				**NP**

SUA 2.2 Atrapamiento

	NORMA	PROYECTO
☒ Puerta corredera de accionamiento manual (d= distancia hasta el objeto fijo más cercano)	d ≥ 200 mm	**200 mm**
☒ Elementos de apertura y cerramiento automáticos, dispositivos de protección	adecuadas al tipo de accionamiento	

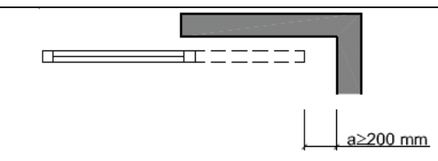


Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos

DB SUA 3 Riesgo de inmovilización

Los recintos con bloqueo desde el interior podrán ser desbloqueados desde el exterior. En zonas de uso público, los lavabos y vestidores adaptados contaran con un dispositivo de llamada de asistencia en caso de inmovilización. Todas las zonas del edificio garantizan el resto de condiciones del DB SU 3. T.

A continuación, se justifica el DB SU3 punto por punto:

SUA 3 riesgo de quedar cerrado

Riesgo de encarcelamiento

en general:

☒ Recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior	**Disponen de desbloqueo desde el exterior**	
☒ Baños y lavabos	**Iluminación controlada desde el interior**	
	NORMA	PROY
☒ Fuerza de apertura de las puertas de salida	≤ 150 N	**≤150 N**

Usuarios en silla de ruedas:

☒ Recintos de pequeña dimensión para usuarios en silla de ruedas	**Ver el Reglamento de accesibilidad**	
	NORMA	PROY
☒ Fuerza de apertura en pequeños recintos	≤ 25 N	**≤25 N**

DB SUA 4 Riesgo causado por una iluminación inadecuada

Se alcanzan los niveles mínimos de iluminación para los espacios que configuran las zonas comunes de circulación, tanto interior como exterior, así como disponer de alumbrado de emergencia en los recorridos de evacuación según requiere el DB SU 4; y los valores de recogen en el apartado MD 5.5.7 “Subministra miento eléctrico e instalaciones de iluminación”.

A continuación, se justifica el DB SU4 punto por punto:

SU4.1 Iluminación normal en zonas de circulación

Nivel de iluminación mínimo de la instalación de iluminación (medido a nivel de suelo)

Zona			NORMA Luminancia mínima [lux]	PROYECTO Luminancia mínima [lux]
Exterior	Exclusiva para persones	Escaleras	10	**10**
		Resto de zonas	5	**5**
	Para vehículos o mixtos		10	**-**
Interior	Exclusiva para persones	Escaleras	75	**75**
		Resto de zonas	50	50
	Para vehículos o mixtos		50	**-**

	factor de uniformidad media	fu ≥ 40%	**40%**

SU4.2 Iluminación de emergencia

Dotación

Contaran con iluminación de emergencia:

☒	Recorridos de evacuación
☐	Aparcamientos con S > 100 m2
☒	Locales que alojan equipos generales de las instalaciones de protección
☒	Locales de riesgo especial
☒	Lugares donde se ubican cuadros de distribución o accionamiento de la instalación de iluminación
☒	Las señales de seguridad

Condiciones de las luminarias	NORMA	PROYECTO
Altura de colocación	h ≥ 2 m	h ≥ 2

Se dispondrá una luminaria en:

☒	cada puerta de salida
☒	Señalando peligro de potencial
☒	Señalando emplazamiento de equipo de seguridad
☒	Puertas existentes en los recorridos de evacuación
☒	Escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa
☒	En cualquier cambio de nivel
☒	En los cambios de dirección en las intersecciones de pasillo

Características de la instalación

☒	Será fija
☒	Dispondrá de fuente propia de energía
☒	Entrará en funcionamiento en producirse un corte de alimentación en las zonas de iluminación normal.
☒	La iluminación de emergencia de las vías de evacuación tiene que alcanzar como mínimo en 5s, el 50% el nivel de iluminación requerido i el 100% en 60s.

	Condiciones de servicio que se tienen que garantizar: (durante una hora desde el corte)		NORMA	PROYECT
☒	Vías de evacuación de anchura ≤ 2m	luminancia eje central	≥ 1 lux	≥ 1 lux
		luminancia de la banda central	≥0,5 lux	≥0,5 lux
☒	Vías de evacuación de anchura > 2m	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura ≤ 2m	-	

☒	A lo largo de la línea central	Relación entre iluminancia màx. i mín	≤ 40:1	≤ 40:1
	Puntos donde se ubiquen	- Equipos de seguridad - Instalaciones de protección contra incendios - Cuadros de distribución de la iluminación	Luminancia ≥ 5 lux	Luminancia ≥ 5 lux
	Señales: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra)		Ra ≥ 40	Ra ≥ 40

Iluminación de las señales de seguridad

		NORMA	PROY
☒	luminancia de cualquier área de color de seguridad	≥ 2 cd/m²	≥ 2 cd/m²
☒	Relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad.	≤ 10:1	≤ 10:1
☒	Relación entre la luminancia Llanca i la luminancia Lcolor >10	≥ 5:1 i ≤ 15:1	≥ 5:1 i ≤ 15:1
☒	Tiempo en que tienen que alcanzar el porcentaje de iluminación ≥ 50%	→ 5 s	→ 5 s
	100%	→ 60 s	→ 60 s

DB SUA 5 Riesgo causado por la situación con alta ocupación

Esta exigencia no es aplicable al edificio ya que solo hace referencia a los edificios previstos para más de 3000 espectadores derechos.

DB SUA 6 Riesgo de ahogamiento

Esta exigencia no es aplicable ya que solo hace referencia a piscinas de uso colectivo.

DB SUA 7 Riesgo causado para vehículos en movimiento

El edificio dispone de vías de circulación y aparcamiento en su entorno, dentro del recinto del edificio.

A continuación, se justifica el DB SUA 7 punto por punto:

SUA 7

		NORMA	PROYECTO
☒	El aparcamiento dispondrá de espacio de acceso i espera a su incorporación con el exterior de las siguientes características:	Longitud ≥4,5m	**CUMPLE**
		Pendiente ≤5%	**1,89%**
☒	Todo recorrido de peatones previsto por una rampa de vehículos tendrá:	Ancho ≥80cm	**El aparcamiento tiene pendientes inferiores al 4% y por tanto no necesita barreras de protección. El espacio de paso será de 1m de ancho.**
		Protegido con barrera de protección de 80cm altura o pavimento a un nivel más elevado	-

	Protección recorridos peatonales a aparacamentos de más de 200 plazas o 5000m2		No aplica
☒	Señalización de los siguientes puntos:	Sentido de la circulación y las salidas	cumplirá
		Velocidad màx. 20km/h	cumplirá
		Pasos peatones a rampas	cumplirá
		Delimitación zonas destinadas en carga y descarga	cumplirá
		Espejos a los ascensores	cumplirá

DB SUA 8 Riesgo causado para la acción del rayo:

Una vez calculado, el nivel de eficiencia requerido en la instalación al rayo entra dentro de los márgenes donde la instalación es obligatoria, nivel 2. Los parámetros para determinar la necesidad de instalación son los siguientes:

Coeficiente relacionado con el entorno	C1=	1,00
Coeficiente según el tipo de construcción	C2=	1,00
Coeficiente según el contenido del edificio	C3=	1,00
Coeficiente según el uso del edificio	C4=	3,00
Coeficiente continuidad de actividad	C5=	1,00

Ver detalles del proyecto en el anexo *5.5 Memoria de instalaciones*.

Ver la ficha justificativa del DB SU-8 *"Instal·lació de protecció al llamp"*

Codi Tècnic de l'Edificació RD 314/2006 , RD 1371/2007 i les seves correccions d'errades (BOEs 20/12/2007 i 25/1/2008) · Col·legi d'Arquitectes de Catalunya v.2 maig 2008 · Oficina Consultora Tècnica

CTE Paràmetres del DB SU per donar compliment a les exigències de **Seguretat d'Utilització**

INSTAL·LACIÓ DE PROTECCIÓ AL LLAMP — SU-8

Ref. del projecte RGR - Residència per Gent Gran i Centre de Dia a Ripollet

NECESSITAT DE LA INSTAL·LACIÓ

NO és necessària doncs:	* La freqüència esperada d'impactes (Ne) és inferior o igual al risc admissible de l'edifici (Na) → **Ne ≤ Na**		**Ne** =0,044881	**Na** =0,000733
SÍ és necessària doncs:	* La freqüència esperada d'impactes (Ne) és superior al risc admissible de l'edifici (Na) → **Ne > Na**	✓		
	* Edificis amb **altura > 43m**			
	* Edificis en els que es **manipulin substàncies** tòxiques, radioactives, altament inflamables o explosives.			

PROCEDIMENT DE VERIFICACIÓ

N_e — FREQÜÈNCIA ESPERADA D'IMPACTES DE L'EDIFICI

N_g : (núm. impactes / any km²) Densitat d'impactes sobre el terreny	**Municipi:**		**RIPOLLET**
	N_g impactes / any km² :	**4,00**	**4,00**
A_e : (m²) Superfície de captura equivalent de l'edifici aïllat	es delimita per una línia traçada a una distància 3H de cada un dels punts del perímetre de l'edifici, sent H l'alçada de l'edifici en el punt del perímetre considerat		**22.440,38** m²
C_1 : Coeficient relacionat amb l'entorn	* edifici proper a altres edificis o arbres de la mateixa alçada o més alts →		C_1 = 0,50 ✓
	* edifici rodejat d'altres edificis més baixos →		C_1 = 0,75
	* edifici aïllat →		C_1 = 1,00
	* edifici situat a dalt d'un turó →		C_1 = 2,00

$$N_e = N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-6} = 4{,}00 \times 22.440{,}38 \times 0{,}50 \times 10^{-6}$$ **N_e = 0,044881** impactes /any

N_a — RISC ADMISSIBLE DE L'EDIFICI

C_2 : coeficient segons tipus de **construcció**	**Estructura metàl·lica i coberta:**			**Estructura formigó i coberta:**			**Estructura fusta i coberta:**	
	metàl·lica	C_2 = 0,50		metàl·lica	C_2 = 1,00		metàl·lica	C_2 = 2,00
	formigó	C_2 = 1,00		formigó	C_2 = 1,00		formigó	C_2 = 2,50
	fusta	C_2 = 2,00		fusta	C_2 = 2,50	✓	fusta	C_3 = 3,00
C_3 : coeficient segons el **contingut** de l'edifici	* edifici amb contingut inflamable →							C_3 = 3,00
	* edifici amb altres continguts →							C_3 = 1,00 ✓
C_4 : coeficient segons l'**ús** de l'edifici	* edifici no ocupat normalment →							C_4 = 0,5
	* edifici de pública concurrència, sanitari, comercial, docent							C_4 = 3,00 ✓
	* resta d'edificis →							C_4 = 1,00
C_5 : necessitats de **continuïtat de les activitats** que es desenvolupen en l'edifici	* edificis en els que els seu deteriorament pugui interrompre algun servei imprescindible (hospitals, bombers,...) →							C_5 = 5,00
	* edificis en els que els seu deteriorament ocasiona impactes ambientals greus →							C_5 = 5,00
	* resta d'edificis →							C_5 = 1,00 ✓

$$N_a = \frac{5{,}5}{C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5} 10^{-3} = \frac{5{,}5}{2{,}50 \times 1{,}00 \times 3{,}00 \times 1{,}00} 10^{-3}$$ **N_a = 0,000733**

Determinació de l'Eficiència, E, de la instal·lació de protecció al llamp:

INSTAL·LACIÓ DE PROTECCIÓ AL LLAMP

EFICIÈNCIA DE LA INSTAL·LACIÓ, E

$$E \geq 1 - \frac{N_a}{N_e} = 1 - \frac{0{,}000733}{0{,}044881}$$ **E ≥ 0,984**

NIVELL DE PROTECCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ segons el valor de la eficiència mínima de la instal·lació, E				
El valor del nivell de protecció de la instal·lació condiciona les característiques dels sistemes externs de protecció contra el llamp.	4	**0 ≤ E < 0,80**		→ la instal·lació de protecció contra el llamp **no és obligatòria**
	3	**0,80 ≤ E < 0,95**		
	2	**0,95 ≤ E < 0,98**		
	1	**E ≥ 0,98**	✓	
		* Edificis amb **altura > 43m**		→ la instal·lació de protecció contra el llamp **és obligatòria**
		* Edificis en els que es **manipulin substàncies** tòxiques, radioactives, altament inflamables o explosives.		

L'edifici Sí **disposarà d'un sistema de protecció al llamp**

DB SUA 9 Accesibilidad:

El edificio satisface los requisitos de accesibilidad establecidos en la LOE, al cumplir las condiciones del DB SUA Seguridad de Utilización.

El edificio dispondrá de un itinerario adaptado entre la edificación y la vía pública, en la comunicación vertical y en la accesibilidad horizontal entre el acceso a la planta y las entidades o espacios. Em esos itinerarios de cumplen los requisitos del DB SU. Así como las escaleras y las cambras higiénicas adaptades. También dispone de ascensor con cabina de dimensiones adaptada.

Normativa		Proyecto	
Itinerario adaptado. Parámetros generales			
Anchura mínima libre de obstáculos en todo el recorrido	≥ 1,20 m	1,60m	CUMPLE
Cada 10 m poder inscribir un círculo libre de obstáculos de diámetro	Ø≥1,50 m	-	CUMPLE
Espacio libre de giro: delante ascensor inscribir un círculo de diámetro	Ø≥1,50 m	-	CUMPLE
Pasillos y pasos			CUMPLE
Anchura mínima libre de obstáculos en todo el recorrido	≥ 1,20 m	1,60m	CUMPLE
Puertas		-	CUMPLE
Dimensión anchura mínima de las puertas	0.80m	-	CUMPLE
Dos bandas de la puerta espacio libre sin ser barrido por la apertura de la puerta	Ø≥1,20 m	-	CUMPLE
Puertas accionadas mediante mecanismos de acción de palanca. Altura entre 0,80 i 1,20m.		sí	CUMPLE
Cambras higiénicas		-	CUMPLE
Espacio libre de giro: poder inscribir un círculo de diámetro	Ø≥1,50 m	sí	CUMPLE
Dispone de barreras de soporte, mecanismos y accesorios diferenciados acromáticamente		sí	CUMPLE
Lavabo: Espacio libre inferior mínimo Altura cara superior	70(h)x50(a) 85cm	sí	CUMPLE
Wáter: Espacio de transferencia lateral Uso público – 80 cm en ambos lados Altura asiento	80cm ample x75cm prof. 45 – 50 cm	-	CUMPLE
Ducha: Espacio de transferencia lateral Pavimento enrasado con pendiente ≤2%		-	CUMPLE
Barras de soporte: Barras horizontales: En inodoros, uno en cada lado separadas 65-70cm en uso público, en uso privado una sola barra. En duchas, barras de soporte horizontal de forma perimetral en dos paredes que forman esquina i una barra vertical en la pared a 60cm de la esquina o del apoyo del asiento	Ø 30-40mm H: 70-75cm L: ≥ 70 cm	-	CUMPLE

A continuación, se justifica el DB SUA 9 punto por punto:

	Condiciones funcionales		NORMA	PROYECTO
SUA 9 Accesibilidad	☒ Accesibilidad en el exterior del edificio		Disponer de al menos un itinerario accesible entre la entrada principal del edificio y la vía pública, el aparcamiento y las zonas ajardinadas	**Dispone de al menos de un itinerario accesible desde la calle, desde el jardín y desde el aparcamiento. Este itinerario tiene pendientes inferiores al 4% (no se consideran rampas). El acceso a las zonas ajardinadas se realiza a través del edificio, estando éstas a pie plano desde la planta baja.**
	☒ Accesibilidad entre plantas del edificio		En edificios de más de 200m2 disponer de ascensor accesible o rampa accesible que comunique plantas que no sean ocupación nula	**Dispone de dos ascensores accesibles de una puerta con dimensiones 1,00x2,00m de paso. Con botonera Braille. Cumplirán la norma UNE-EN 81-70:2004**
	☒ Accesibilidad a las plantas del edificio		Disponer de itinerario accesible que comunique el acceso principal o ascensor accesible con las zonas de uso público, con los orígenes de evacuación de las zonas de uso privado, y a todo elemento accesible	**Cumple**
	☒ Condiciones itinerarias accesibles		Desniveles con rampa accesible según SUA 1 o ascensor	**Rampas exteriores de menos del 4% . Ascensor accesible entre plantes**
			Espacio de giro Ø1,5m delante entrada o pasillos de más de 10m, i delante del ascensor	**Cumple en todos los casos**
			Pasillos con anchura ≥1,2m	**1,60m en el punto más estrecho**
		Puertas	≥0,80m de anchura	**0,80m (1,05m a las habitaciones)**
			Mecanismos apertura entre 0,80 i 1,20m altura	**Cumple**
			Ø1,2m a cada lado	**Cumple**
			Fuerza apertura puertas salida ≤25N	**Cumple**
		Pavimento	No conté peces ni elementos sueltos, i son resistentes a la deformación	**Cumple**

		Pendiente	Pendiente ≤4% (y 2% transversal) o cumple condiciones rampa accesible	**Pendientes en al exterior, con una pendiente inferior al 4%.**

SUA 9 Accessibilitat	Dotación elementos accesibles	NORMA	PROYECTO
☒	Plazas aparcamientos accesibles	Una plaza accesible para cada 50 plazas	**Cumple 2 plazas accesibles de 15 plazas totales**
		Próxima al acceso y con itinerario accesible hasta este	**Cumple.**
		Espacio lateral de transferencia ≥1,20m (puede ser compartido)	**Cumple. ≥1,20m i compartido**
☒	Servicios higiénicos accesibles	1 por cada 10 instalados	**Los servicios de acceso público son accesibles. En los servicios de la residencia son accesibles 2/3 respondiendo ratios normativas**
☒	Vestidores	Una cabina, una ducha y un lavabo accesible para cada 10 unidades en caso de ser exigible.	**No es exigible por ninguna disposición legal. Dispone de una ducha y un lavabo accesible. No dispone de cabinas.**
☒	Mobiliario fijo	Punto de atención accesible a una altura de ≤85cm i con un espacio inferior de 70x80x50cm	**Cumple**
☒	Mecanismos accesibles	Altura entre 80 i 120cm	**Cumple**
		Distancia rincón ≥ 35cm	**Cumple**
		Alarma de fácil accionamiento y contracte cromático	**Cumple**
	Condiciones señalización		
☒	Los elementos, itinerarios, ascensores, plazas de aparcamiento reservadas y servicios higiénicos accesibles	Estarán señalizados adecuadamente según puntos descritos en el apartado 2.2 del DB SUA 7 y de acuerdo con la norma UNE 41501:2002	**Cumple**

Los **espacios de urbanización** adscritos al edificio se consideran comprendidos a la edificación a nivel de cumplimiento de este DB del CTE, conforme al descrito en el punto II del DB SUA del CTE. Estos elementos de urbanización en que sus condiciones de accesibilidad no están definidas al CTE DB SUA 9 tal y como el mobiliario urbano, guales y rejas, alcorques y vegetación, etc. Se toma como referencia la Orden VIV/561/2010 en todo aquello que no sea compatible con el CTE.

A continuación se justifican estos elementos punto por punto, que sean compatibles con el CTE:

-Las rejas y registros no invadiran el itinerario accesible excepto las cercanas a la fachada. Iran enrasadas al pavimento y no tendran agujeros más grandes que 1cm en acera y 2 cm en calzada.

-La vegetación no invadirá los itinerarios accesibles y se mantendrá para evitar posibles obstaculos

-El mobiliario urbano podra ser utilizado de manera autónoma para todo tipo de personas, y se bicara de forma que sea accesibke pero sin invadir el itinerario accesible.

-Los bancos seran accesibles, teniendo el asiento entre 40 i 45cm de altura y anchura, con un respaldo de 40cm y brazos en ambos lados. Delante del banco en todo su ancho habrá una franja de 60cm que no invada el itinerario accesible. A un lado del banco se puede inscribir un circulo de d'1,5m.

Es senyalitzaran els paviments de manera tàctil pels canvis de pendent. També es senyalitzaran visualment els itineraris accessibles i les places d'aparcament reservades.

3.4 SALUBRIDAD: DB HS

El edificio cumple con las exigencias básicas de Salubridad del HS del CTE. En este proyecto ejecutivo se justifican en las secciones HS-2, HS-3 y HS-4. Garantizando la calidad del aire interior, de suministro de agua, así como disponer de espacios para la recogida de residuos.

HS 1 Protección frente a la humedad

-Muros en contacto con el terreno:

Presencia de agua*: Baja

Coeficiente de permeabilidad del terreno*: 10-3-10-7

Grado de impermeabilidad*: 1

Tipo de muro: flexoresistente

Situación de la impermeabilización: exterior

*Datos extraídos del estudio geotécnico (ver anexo *5.1 Estudio Geotécnico*)

Condiciones de las soluciones constructivas: I2+I3+D1+D5

I2: Se impermeabiliza según lo establecido en I1

I1: Se impermeabiliza con una lámina impermeabilizante de EPDM con una lámina drenante exterior, por tanto no es necesaria una capa antipunzonamiento.

I3: Al ser muro de hormigón y no de fábrica, este requerimiento no aplica

D1: Dispone de una lámina drenante de nódulos de polietileno de alta densidad

D5: Las cubiertas y urbanización disponen de redes de evacuación de agua para evitar que afecten a los muros de contención.

-Tierras en contacto con el terreno:

Presencia de agua*: Baja

Coeficiente de permeabilidad del terreno*: 10-3-10-7

Grado de impermeabilidad*: 2

Tipo de muro: flexoresistente

Tipo de suelo: solera

Tipo de intervención en el terreno: Sin intervención

*Datos extraídos del estudio geotécnico (ver anexo *5.1 Estudio Geotécnico*)

Condiciones de las soluciones constructivas: C2+C3+D1

C2: Se utiliza hormigón de retracción moderada

C3: Se utiliza una hidrofugación complementaria del suelo con producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada.

D1: Se utiliza una capa drenante de enmacado de 20cm y una lámina impermeabilizante por encima.

-Fachadas:

Zona pluviométrica	III
Zona eólica	C
Altura de coronación del edificio	13,00 m
Clase de entorno del edificio	E1
Grado de impermeabilidad mínimo	3

Se dispone de 3 tipos de fachadas:

1-Fachada de SATE de corcho: R1+B2+C1. Obtiene un grado 4>3

R1: Revestimiento continuo de mortero de cal de 10mm de espesor

B2: Aislamiento de corcho no hidrófilo

C1: Hoja principal de bloque de hormigón de 15cm de espesor

2-Fachada de bloque con cámara no ventilada: R1+B2+C1. Obtiene un grado 4>3

R1: Revestimiento de bloque de hormigón de 100mm de espesor

B2: Aislamiento de fibra de algodón no hidrófilo dentro de la cámara de aire

C1: Hoja principal de bloque de hormigón de 15cm de espesor

3-Fachada ventilada: B3+C1. Obtiene un grado 4>3

B3: Cámara de aire ventilada de 3cm, por fuera del aislamiento no hidrófilo de fibra de algodón.

Dispone de suficientes aberturas de ventilación

C1: Hoja principal de bloque de hormigón de 15cm de espesor

A continuación, se adjuntan las fichas justificativas del COAC

ÀMBIT D'APLICACIÓ (art. 2 de la Part I del CTE)

Façanes	✓
Mitgeres descobertes	

DEFINICIÓ DEL GRAU D'IMPERMEABILITAT DE LES FAÇANES

Zona Pluviomètrica Taula 5	II		III	✓	IV		V		**Grau d'impermeabilitat**	
Zona eòlica					Tot Catalunya és zona eòlica C			✓		
Altura de coronació de la façana sobre el terreny (m)	≤ 15	✓	16-40		41-100					3
Classe d'entorn Taula 6				E0			E1	✓		

CONDICIONS DE LES SOLUCIONS CONSTRUCTIVES

FAÇANA CARA VISTA	**Amb cambra d'aire**	Ventilada		**Grau ≤ 5**	B3+C1			
		No ventilada		**Grau ≤ 2**	B1+C1+J1+N1		C1+H1+J2+N2	
				Grau ≤ 3	B1+C1+H1+J2+N2		B2+C1+J1+N1	
				Grau ≤ 4	B2+C1+H1+J2+N2			
				Grau ≤ 5	B3+C1			
	Sense cambra d'aire			**Grau ≤ 2**	B1+C1+J1+N1		C1+H1+J2+N2	
				Grau ≤ 3	B1+C1+H1+J2+N2			
				Grau ≤ 5	B3+C1			
FAÇANA AMB REVESTIMENT CONTINU	**Amb cambra d'aire**	Ventilada		**Grau ≤ 5**	B3+C1			✓
		No ventilada	aïllament no hidròfil a l'exterior del full principal	**Grau ≤ 4**	R1+B2+C1			
				Grau ≤ 5	B3+C1			
			aïllament situat a la cambra d'aire	**Grau ≤ 4**	R1+B2+C1			✓
				Grau ≤ 5	B3+C1			
	Sense cambra d'aire		aïllament no hidròfil a l'exterior del full principal	**Grau ≤ 4**	R1+B2+C1			✓
				Grau ≤ 5	R3+C1			
			aïllament a l'interior del full principal	**Grau ≤ 2**	R1+C1			
				Grau ≤ 3	R1+B1+C1			
				Grau ≤ 5	R3+C1		B3+C1	
FAÇANA AMB REVESTIMENT DISCONTINU	**Amb cambra d'aire**	Ventilada	aïllament no hidròfil a l'exterior del full principal	**Grau ≤ 5**	B3+C1			
			aïllament situat a la cambra d'aire	**Grau ≤ 4**	R2+C1			
				Grau ≤ 5	R3+C1	R2+B1+C1	B3+C1	
		No ventilada		**Grau ≤ 4**	R1+B2+C1			
				Grau ≤ 5	R2+B1+C1			
	Sense cambra d'aire			**Grau ≤ 5**	R3+C1	R2+B1+C1	B3+C1	

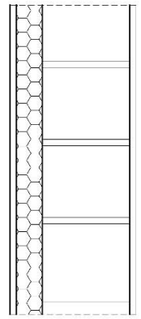
CONDICIONS DELS PUNTS SINGULARS

Les característiques dels punts singulars de les façanes es correspondran amb les especificacions de l'apartat 2.3.3 del DB HS 1 i es reflecteixen als plànols, amidaments o plec de condicions segons correspongui.	✓

elimina pàgina <

FITXA DB HS 1 PROTECCIÓ ENFRONT DE LA HUMITAT
Disseny de façanes

Façana amb revestiment continu sense cambra d'aire — R1+B2+C1 — Grau d'impermeabilització ≤
aïllament situat a l'exterior del full principal



R1 **Revestiment exterior de resistència mitja a la filtració**
- Revestiment continu: ✓
  - Gruix entre 10-15mm o acabat amb una capa plàstica prima
  - Adherència al suport suficient per garantir la seva estabilitat
  - Permeabilitat al vapor suficient per evitar el seu deteriorament com a conseqüència d'una acumulació de vapor entre ell i el full principal
  - Adaptació als moviments del suport i comportament acceptable enfront a la fissuració

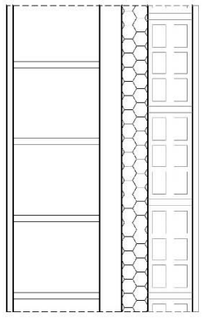
C1 **Full principal**: fàbrica presa amb morter. La fàbrica pot ser dels tipus següents:
- Fàbrica de mig peu de maó ceràmic
  La succió del maó ha de ser ≤ 0,45 g/(cm² · min)
- Fàbrica de bloc ceràmic de 12 cm de gruix.
- Fàbrica de bloc de formigó de 12 cm de gruix mínim ✓
  El bloc de formigó ha de ser tractat a l'autoclau o tenir una absorció ≤ 0,32 g/cm³. En el cas de blocs de formigó vistos, el valor mig del coeficient de succió dels blocs ha de ser≤ 5 g/(cm² · min) per a un temps de 10 min i el valor individual del coeficient ha de ser ≤ 7 g/(cm² · min)
- Fàbrica de pedra natural de 12 cm de gruix mínim.

B 2 **Barrera contra la penetració d'aigua de resistència alta a la filtració**
- Aïllament no hidròfil disposat per l'exterior del full principal ✓

Full interior envà ✓
Full interior guix laminat

1/3

Façana amb revestiment continu amb cambra d'aire no ventilada — R1+B2+C1 — Grau d'impermeabilització ≤ 4
aïllament situat a l'interior del full principal



R1 **Revestiment exterior de resistència mitja a la filtració**
- Revestiment continu: ✓
  - Gruix entre 10-15mm o acabat amb una capa plàstica prima
  - Adherència al suport suficient per garantir la seva estabilitat
  - Permeabilitat al vapor suficient per evitar el seu deteriorament com a conseqüència d'una acumulació de vapor entre ell i el full principal
  - Adaptació als moviments del suport i comportament acceptable enfront a la fissuració

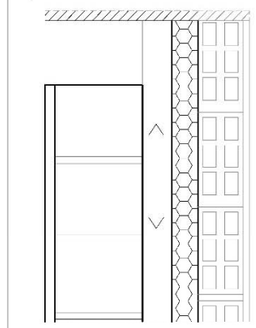
C1 **Full principal**: fàbrica presa amb morter. La fàbrica pot ser dels tipus següents:
- Fàbrica de mig peu de maó ceràmic
  La succió del maó ha de ser ≤ 0,45 g/(cm² · min)
- Fàbrica de bloc ceràmic de 12 cm de gruix.
- Fàbrica de bloc de formigó de 12 cm de gruix mínim ✓
  El bloc de formigó ha de ser tractat a l'autoclau o tenir una absorció ≤ 0,32 g/cm³. En el cas de blocs de formigó vistos, el valor mig del coeficient de succió dels blocs ha de ser≤ 5 g/(cm² · min) per a un temps de 10 min i el valor individual del coeficient ha de ser ≤ 7 g/(cm² · min)
- Fàbrica de pedra natural de 12 cm de gruix mínim.

B2 **Barrera contra la penetració d'aigua de resistència alta a la filtració**
- Cambra d'aire sense ventilar i aïllament no hidròfil col·locat a la cara interior del full principal, situant-se la cambra per l'exterior de l'aïllament
- Aïllament no hidròfil col·locat a la cara interior de la cambra d'aire ✓

Full interior envà ✓
Full interior guix laminat

2/3

Façana amb revestiment continu amb cambra d'aire ventilada	B3+C1	Grau d'impermeabilització ≤ 5



C1	**Full principal**: fàbrica presa amb morter. La fàbrica pot ser dels tipus següents:	
	- Fàbrica de mig peu de maó ceràmic La succió del maó ha de ser ≤ 0,45 g/(cm² · min)	
	- Fàbrica de bloc ceràmic de 12 cm de gruix.	
	- Fàbrica de bloc de formigó de 12 cm de gruix El bloc de formigó ha de ser tractat a l'autoclau o tenir una absorció ≤ 0,32 g/cm³. En el cas de blocs de formigó vistos, el valor mig del coeficient de succió dels blocs ha de ser≤ 5 g/(cm² · min) per a un temps de 10 min i el valor individual del coeficient ha de ser ≤ 7 g/(cm² · min)	✓
	- Fàbrica de pedra natural de 12 cm de gruix	
B3	**Barrera contra la penetració d'aigua de resistència molt alta a la filtració**	
	- Cambra d'aire ventilada, de 3 a 10 cm de gruix, situada a l'exterior de l'aïllament + aïllament no hidròfil S'han de disposar d'obertures de ventilació l'àrea efectiva de les quals sigui, com a mínim, igual a 120 cm²/ 10 m² de pany de façana entre forjats, repartides al 50% entre la part superior i inferior. Es poden utilitzar com a obertures reixetes, juntes verticals desproveïdes de morter, juntes obertes en el revestiment que tinguin una amplada més gran de 5 mm o altra solució que produeixi el mateix efecte.	✓

Full interior envà ✓

Full interior guix laminat ☐

3/3

Cubiertas:

Las cubiertas cumplen todos los elementos definidos en el punto 2.4.2 del DB HS1 Del CTE:

a) Dispone de formación de pendientes a base de hormigón celular

b) Tiene barrera de vapor

c) Dispone de capa separadora de geotextil debajo el aislamiento

d) Dispone de un aislante térmico de fibras de madera de 140mm

e) Dispone de una capa separadora de geotextil debajo la impermeabilización.

f) Dispone de una capa de impermeabilización EPDM

g) Dispone de capa separadora de geotextil entre la impermeabilización y la capa de protección

h) Al ser cubierta tradicional (no invertida) aplica el punto g

i) Dispone de una capa de protección. Se distinguen tres tipologías. La primera es de gravas, otra tiene un pavimento flotante de losa de hormigón prefabricado i la tercera es una cubierta verde.

j) No dispone de tejado al ser cubierta plana

k) Dispone de sistema de evacuación de aguas formado por canales, embornales y/o gárgolas según la situación

HS 2 Recogida y evacuación de residuos

Al no ser un edificio de viviendas, la conformación con las exigencias básicas definidas en el DB HS2 se demuestra con criterios análogos establecidos en esa sección.

Situación:

Se sitúa dentro del edificio con acceso directo al exterior, cumpliendo con la normativa que define que éste tiene que estar a menos de 25m del acceso y disponer de un recorrido con ancho libre de 1,20m mínimo. Las puertas pueden tener estrechamiento de hasta 1m y abrir en el sentido de la salida, a excepción de la puerta de acceso. Al solo disponer de una puerta, esta puede abrir hacia dentro, y hace 1 metro de ancho.

Dimensiones:

La superficie útil del almacén se calcula de la siguiente manera: $S=0,8 \cdot P \cdot \sum (Tf \cdot Gf \cdot Cf \cdot Mf)$

$S=0,8 \cdot 132 \cdot [(1 \cdot 1,55 \cdot 0,0042 \cdot 1) + (1 \cdot 8,40 \cdot 0,0042 \cdot 1) + (1 \cdot 1,50 \cdot 0,0042 \cdot 1) + [(1 \cdot 0,48 \cdot 0,0042 \cdot 1) + (1 \cdot 1,50 \cdot 0,0042 \cdot 4)= 0,8 \cdot 140 \cdot 0,0753 =$ **7,95 m2**

El espacio de residuos proyectado para el edificio consta de 5 contenedores de 240L y una superficie de **12,41m²**.

Éste dispone de paredes y pavimento impermeable y de fácil limpieza, y los encuentros con el suelo serán redondeados. También se dispondrá de una toma de agua y sumidero sifónico a suelo, así como iluminación adecuada de 100 lux y un enchufe. Se garantizará que la temperatura del almacén no suba de los 30ºC.

Satisfará las condiciones del DB SI-1 como se describe en el anexo de incendios.

Los contenedores irán bien señalizados según la fracción correspondiente y se realizarán operaciones de mantenimiento con la periodicidad establecida en el DB HS 2.

HS 2 RECOLLIDA I EVACUACIÓ DE RESIDUS				Per al dimensionament i ubicació dels elements veure fitxa DB HS 2
Exigències bàsiques HS 2: Recollida i evacuació de residus *(art.13.2 Part I CTE)* *"Els edificis disposaran d'espais i mitjans per extreure els residus ordinaris generats en ells d'acord amb el sistema públic de recollida, de manera que es faciliti l'adequada separació en origen dels esmentats residus, la recollida selectiva dels mateixos i la seva posterior gestió."*				
Edificis d'habitatges	**Espais comuns de l'edifici**		**Interior de l'habitatge**	
	En funció del sistema de recollida municipal →	**Previsió de magatzem o espai de reserva**	**Espai d'emmagatzematge immediat**	
	Porta a porta	L'edifici disposa d'un magatzem de contenidors	Els habitatges disposen en el seu interior d'espais per emmagatzemar les cinc fraccions dels residus ordinaris.	
	Contenidors de la brossa al carrer	L'edifici té un espai de reserva		
Edificis d'altres usos	S'aporta estudi específic adoptant criteris anàlegs als establerts en el DB HS 2			✓

HS 3 Calidad aire interior

El edificio dispondrá de unos medios de ventilación porque sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal del edificio, de acuerdo con los parámetros y las condiciones de diseño del DB HS 3.

El cumplimiento y justificación de estas exigencias se desarrolla en el anexo *5.5 Proyecto de Instalaciones.*

HS 4 Suministro de agua

Se garantizan en los cabales mínimos de suministro de agua todos los puntos de consumo, pero se proponen aparatos con consumo inferior para el ahorro de agua.

Las instalaciones de suministro de agua cumplirán con los requisitos del HS 4 de CTE. Referente al HS4, el edificio dispondrá de los medios adecuados subministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta por el consumo de forma sostenible, aportando cabal suficiente para su funcionamiento, sin alterar las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del cabal del agua.

Para el conjunto del edificio se cumplen las prescripciones para el suministro de agua, propiedades de la instalación, elementos que formen la instalación, dimensionado, construcción, productos y mantenimiento y conservación indicadas en el CTE.

El agua estará suministrada por la red de agua potable de la compañía suministradora, por lo que vendrá desinfectada y tratada en el origen.

El cumplimiento y justificación de estas exigencias se desarrolla en el anexo 5.5 Proyecto de Instalaciones.

HS 5 Evacuación de aguas

Las instalaciones de evacuación de aguas residuales y pluviales cumplirán las condiciones de diseño, dimensionado, ejecución y materiales previstos al DB HS 5. Ver detalle en el anexo *5.5 Proyecto de instalaciones.*

Según el documento DB HS5 del CTE el edificio dispone de los medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en él. En este caso se diseña una red de saneamiento que separa las aguas pluviales de las residuales y se propone la construcción de un depósito de recogida de aguas pluviales.

El cumplimiento y justificación de estas exigencias se desarrolla en el anexo *5.5 Proyecto de Instalaciones.*

3.5 PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO: DB HR

El cumplimiento del DB SE Seguridad estructural se desarrolla en el documento anexo 5.4 *Memoria Justificativa del cumplimiento del CTE-DB HR* del proyecto.

3.6 AHORRO DE ENERGÍA: DB HE

El cumplimiento y justificación de estas exigencias, se desarrolla en el anexo *5.5 Proyecto de Instalaciones*, adjunto al presente Proyecto redactado por la empresa Oriol Vidal Ingenieria S.L.P

El edificio proyectado cumple con las exigencias básicas de ahorro de energía (HE) garantizando la limitación de la demanda energética, incorporando instalaciones térmicas con el rendimiento adecuado, disponiendo de sistemas de iluminación eficiente para las zonas comunes e incorporando energía solar fotovoltaica.

A continuación, se desarrollan las exigencias que afectan el conjunto del edificio.

DB HE 0 Limitación del consumo energético.

Como se puede observar en el anexo *5.6 Memoria de Aplicación de Criterios de Sostenibilidad*, se ha desarrollado un estudio para la reducción del consumo.

Se adjunta la ficha de cumplimiento del HE 0.

DB HE 1 Limitación de la demanda energética

Como se puede observar en el anexo *5.6 Memoria de Aplicación de Criterios de Sostenibilidad*, se ha desarrollado un estudio para la reducción del consumo.

Les medidas estudiadas permiten lograr prestaciones de excelencia, superando los mínimos establecidos por la exigencia básica HE-1 del CTE.

Se adjunta la ficha de cumplimiento del HE1.

DB HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas

El edificio dispone de instalaciones térmicas (climatización y producción de ACS) apropiadas para garantizar el bienestar de los ocupantes y regular el rendimiento de las mismas y de sus equipos, dando cumplimiento al Reglamento de instalaciones térmicas, RITE.

La definición de las instalaciones térmicas se encuentra en el anexo *5.5 Proyecto de Instalaciones*.

DB HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

El edificio dispone de instalaciones de iluminación suficientes para garantizar los valores mínimos de iluminación establecidos en el DB H3 del CTE.

La definición de las instalaciones de iluminación se encuentra en el anexo *5.5 Proyecto de Instalaciones*.

DB HE 4 Contribución solar mínima para la producción de ACS

El consumo de agua caliente sanitaria se establece según la normativa más restrictiva aplicable.

Se sustituye la captación térmica solar por una caldera de biomasa con un silo proyectado para funcionar con estrella, que se usará para calefacción y para producir ACS, cubriendo las exigencias renovables del CTE HE 4.

Alternativamente se estudiará la posibilidad de generar el ACS con una bomba de calor de elevada eficiencia alimentada con energía FV generada in situ.

Esta conclusión se describe en detalle en el anexo *5.5 Proyecto de Instalaciones.*

DB HE 5 Contribución mínima de energía eléctrica

Se prevé una instalación fotovoltaica para el autoconsumo del edificio, y con posibilidad de inyección a la red, más allá de las exigencias de la normativa (CTE HE 5).

Esta instalación estará en la cubierta, en una zona bien orientada y libre de sombras.

Esta conclusión se describe en detalle en el anexo *5.5 Proyecto de Instalaciones.*

CTE RD 314/2006 i posteriors modificacions (inclou RD 732/2019)
© Col·legi d'Arquitectes de Catalunya 2020. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d'acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Limitació del consum — HE 0 — Projecte bàsic

Obra nova / Intervenció en edificis existents
Ús diferent al d'habitatge

Referència de projecte: RGR- Residència per Gent Gran i Centre de Dia a

DADES

Tipus d'intervenció:
- ☑ **Obra nova**
- ☐ **Ampliació:** sup. útil > 50 m², en la qual s'incrementa més d'un 10% la superfície o volum construït de la unitat o unitats d'ús on s'intervé
- ☐ **Canvi d'ús diferent al d'habitatge:** sup. útil > 50 m²
- ☐ **Reforma:** que renova de manera conjunta > 25 % de l'envolupant tèrmica final **i** les instal·lacions de generació tèrmica de l'edifici.

Ús de l'edifici / entitat: Hospitalari

Zona climàtica hivern: ☐ A ☐ B ☑ C ☐ D ☐ E

EXIGÈNCIA

☑ El consum d'**energia primària no renovable** ($C_{ep,nren}$) de l'edifici no superarà el valor límit ($C_{ep,nren,lim}$) en funció de la zona climàtica i de la Càrrega interna mitjana (C_{FI}) (1).

Clima	Consum d'energia primària no renovable
☐ A	$C_{ep,nren} \leq 55 + 8 \cdot C_{FI}$ kW·h/m²· any
☐ B	$C_{ep,nren} \leq 50 + 8 \cdot C_{FI}$ kW·h/m²· any
☑ C	$C_{ep,nren} \leq 35 + 8 \cdot C_{FI}$ kW·h/m²· any
☐ D	$C_{ep,nren} \leq 20 + 8 \cdot C_{FI}$ kW·h/m²· any
☐ E	$C_{ep,nren} \leq 10 + 8 \cdot C_{FI}$ kW·h/m²· any

☑ El consum d'**energia primària total** ($C_{ep,tot}$) de l'edifici no superarà el valor límit ($C_{ep,tot,lim}$) en funció de la zona climàtica i de la Càrrega interna mitjana (C_{FI}) (1).

Clima	Consum d'energia primària total
☐ A	$C_{ep,tot} \leq 155 + 9 \cdot C_{FI}$ kW·h/m²· any
☐ B	$C_{ep,tot} \leq 150 + 9 \cdot C_{FI}$ kW·h/m²· any
☑ C	$C_{ep,tot} \leq 140 + 9 \cdot C_{FI}$ kW·h/m²· any
☐ D	$C_{ep,tot} \leq 130 + 9 \cdot C_{FI}$ kW·h/m²· any
☐ E	$C_{ep,tot} \leq 120 + 9 \cdot C_{FI}$ kW·h/m²· any

(1) Càrrega interna mitjana (C_{FI}), en W/m²: càrrega mitjana horària d'una setmana tipus, repercutida per unitat de superfície de l'edifici o zona de l'edifici, tenint en compte la càrrega sensible deguda a l'ocupació, així com les càrregues degudes a la il·luminació i als equips. (Veure Annex A: Terminologia DB HE)

CTE RD 314/2006 i posteriors modificacions (inclou RD 732/2019)
© Col·legi d'Arquitectes de Catalunya 2020. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d'acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Condicions per al control de la demanda energètica — HE 1 — Projecte bàsic

Obra nova i ampliació
Ús diferent al d'habitatge

Referència de projecte: RGR- Residència per Gent Gran i Centre de Dia

DADES

Tipus d'intervenció:
- ☑ **Obra nova**
- ☐ **Ampliació**

Ús de l'edifici: Hospitalari

Zona climàtica hivern: ☐ A ☐ B ☑ C ☐ D ☐ E

EXIGÈNCIES

Condicions de l'envolupant tèrmica

☑ Transmitància tèrmica dels elements (**U**)

Es limitarà la transmitància tèrmica de cada element de l'envolupant de l'edifici:

Transmitància tèrmica màxima, U_{lim} W/m²K	Zona climàtica d'hivern A	B	C	D	E
- Murs i terres en contacte amb l'aire exterior (U_M, U_S)	0,70	0,56	0,49	0,41	0,37
- Cobertes en contacte amb l'aire exterior (U_C)	0,50	0,44	0,40	0,35	0,33
- Murs, terres i cobertes en contacte amb espais no habitables o amb el terreny (U_T) Mitgeres o particions interiors que pertanyin a l'envolupant tèrmica (U_{MD})	0,80	0,75	0,70	0,65	0,59
- Obertures (U_H)* (conjunt de marc, vidre i, si escau, caixa de persiana)	2,70	2,30	2,10	1,80	1,80
- Portes amb superfície semitransparent ≤ 50%			5,70		

* Els buits amb ús d'aparador en activitats comercials poden incrementar el valor d'U_H en un 50%.

☑ Coeficient global de transmissió de calor de l'envolupant (**K**) (1) (2)

Es limitarà el coeficient global de transmissió a través de l'envolupant de l'edifici:

Coef. global de transmissió de calor màxim, K_{lim} W/m²K	Compacitat (V/A) (3)	Zona climàtica d'hivern A	B	C	D	E
- Envolupant tèrmica	≤ 1	0,81	0,76	0,65	0,54	0,43
	≥ 4	0,98	0,92	0,82	0,70	0,59

* Els valors límit per compacitats intermèdies (1< V/A< 4) s'obtenen per interpolació.

☑ Control solar de l'envolupant ($q_{sol;jul}$) (4)

El paràmetre de **control solar** de l'edifici no superarà el valor límit $q_{sol;jul,lim}$: **4** kWh/m²·mes.

Condicions per al control de la demanda energètica **HE 1** **Projecte bàsic**

Obra nova i ampliació
Ús diferent al d'habitatge

EXIGÈNCIES

✓ Permeabilitat a l'aire de les obertures de l'envolupant (Q_{100})

Es limitarà la permeabilitat a l'aire de les obertures de l'envolupant de l'edifici:

	Zona climàtica d'hivern				
Permeabilitat a l'aire màxima, $Q_{100,lim}$ m³/h·m²	☐ A	☐ B	✓ C	☐ D	☐ E
- Obertures de l'envolupant	27	27	9	9	9

La permeabilitat del buit s'obtindrà tenint en compte, si escau, el calaix de persiana.

✓ Limitació de descompensacions

Es limitarà la transmitància tèrmica (U) de les particions interiors de l'edifici, en funció de les unitats d'ús que delimitin:

		Zona climàtica d'hivern				
Transmitància tèrmica màxima, U_{lim} W/m²K		☐ A	☐ B	✓ C	☐ D	☐ E
- Particions entre unitats del mateix ús	horitzontals	1,80	1,55	1,35	1,20	1,00
	verticals	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00
- Particions entre unitats de diferent ús, i entre unitats d'ús i zones comunes	horitzontals i verticals	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70

✓ Limitació de condensacions

En el cas que es produeixin condensacions intersticials en l'envolupant tèrmica, aquestes seran tals que no produeixin una reducció significativa en les seves prestacions tèrmiques o suposin un risc de degradació o pèrdua de la seva vida útil. A més, la màxima condensació acumulada en cada període anual no serà superior a la quantitat d'evaporació possible en el mateix període.

(1) *Coeficient global de transmissió de calor de l'envolupant* (**K**), en W/m²·K: valor mitjà del coeficient de transmissió de calor per a la superfície d'intercanvi tèrmic de l'envolupant. Té en consideració els elements en contacte amb el terreny i amb l'ambient exterior, inclosos el seus ponts tèrmics. (veure Annex A: Terminologia DB HE)

(2) En el cas d'ampliacions, només s'aplicarà el valor límit K_{lim} si la superfície o el volum construït s'incrementa > 10%.

(3) *Compacitat* (V/A), en m³/m²: relació entre el volum tancat per l'envolupant tèrmica i la suma de les superfícies d'intercanvi tèrmic amb l'aire exterior o el terreny. (veure Annex A: Terminologia DB HE)

(4) *Control solar de l'envolupant* ($q_{sol;jul}$), en kWh/m²·mes: relació entre els guanys solars durant el mes de juliol a través de les obertures de l'envolupant amb les proteccions solars mòbils activades, i la superfície útil habitable dels espais inclosos dins l'envolupant tèrmica. Per a edificis d'ús diferent al d'habitatge el valor límit $q_{sol;jul,lim}$ = 4 kWh/m²·mes. (veure Annex A: Terminologia DB HE)

CTE RD 314/2006 i posteriors modificacions (inclou RD 732/2019)
© Col·legi d'Arquitectes de Catalunya 2020. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d'acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

3.7 ECOEFICIENCIA

El proyecto incorpora los criterios de ecoeficiencia obligatorios por el Decreto 21/2006 de la Generalitat de Catalunya relativos al agua, la energía, los materiales y sistemas constructivos y los residuos.

Cada una de las medidas adoptadas se refleja en el apartado de la Memoria Constructiva correspondiente al sistema al cual, se refiere (envolvente, instalaciones, etc) y en el anexo *5.5 Proyecto de Instalaciones* y *5.6 Memoria de aplicación y criterios de sostenibilidad*.

Además de los parámetros obligatorios, de han adoptado otros con el objeto de superar los 10 puntos mínimos establecidos por el Decreto, haciendo un total de 43 PUNTOS. Al final de este capítulo de han incorporado una ficha resumen, justificativa de su cumplimiento.

Se adjunta la ficha del Decreto de Ecoeficiencia.

V3.1.0

ADOPCIÓ DE CRITERIS AMBIENTALS I D'ECOEFICIÈNCIA EN ELS EDIFICIS.
DECRET 21/2006

ECOEFICIÈNCIA
PROJECTE D'EXECUCIÓ
(JUSTIFICACIÓ DE LES DISPOSICIONS ADOPTADES)

DADES DE L'EDIFICI: RGR - Residència per a Gent Gran i Centre de Dia a Ripollet

Situació:

Comarca: Vallès Occidental **Municipi:** Ripollet

Nova edificació	X	Reconversió d'antiga edificació		Gran rehabilitació	

USOS DE L'EDIFICI:	Usuaris		Usuaris
Residències (gent gran, estudiants)	100		
/estuaris/dutxes col·lectives (piscines, poliesportius, gimnasos)	12		
Habitatge Unifamiliar, núm. Hab: / Plurifamiliar, núm. Hab:		**Docent** (escoles infantils i centres de formació primària, secundària, universitària i professional)	
Residencial col·lectiu (hotels, pensions, residències, albergs)	X	**Sanitari** (hospitals, clíniques, ambulatoris i centres de salut)	
Administratiu (centres de l'Administració pública, bancs,oficines)		**Esportiu** (polisportius, piscines i gimnasos)	X

PARÀMETRES D'ECOEFICIÈNCIA D'OBLIGAT COMPLIMENT — PROJECTE (1)

				M	P	A
AIGUA tots els usos						
SANEJAMENT	**xarxa de sanejament separada** per aigües residuals i pluvials fins arqueta fora propietat o límit més proper		S	x	x	
AIXETES	**aixetes** de lavabos, bidets, aigüeres i equips de dutxa: cabal **Q [12 l/min; Q ≥ 9 l/min a 1 bar**		S	x		x
	cisternes de vàters amb mecanismes de **doble descàrrega o** descàrrega **interrompible**		S	x		x
	ús docent, sanitari o esportiu: aixetes **lavabos i dutxes** : **temporitzadors o detectors** de presència		S	x		x
ENERGIA tots els usos						
AILLAMENT TÈRMIC	**parts massisses** de tots els **tancaments verticals exteriors**, ponts tèrmics inclosos: **Km [0,70 W/m²K** (2)(3)		S	x		
	obertures de cobertes i façanes d'espais habitables amb vidres dobles o similar: **Km [3,30 W/m²K**		S	x		
PROTECCIÓ SOLAR	**obertures de cobertes i façanes orientades a sud-oest (± 90⁰)**, disposen d'element o tractament **a l'exterior o entre els dos vidres** tal que : **factor solar** de la part envidrada **S[35%**		S	x	x	
PRODUCCIÓ D'AIGUA CALENTA SANITÀRIA AMB ENERGIA SOLAR	**USUARIS DE L'EDIFICI** 112	**demanda ACS a 60⁰** 4240 l/dia				
	edificis amb **demanda d'aigua calenta sanitària ≥ 50 l/dia a 60⁰** han de disposar de sistema de producció **d'ACS amb energia solar tèrmica**	**zona climàtica** III				
		contribució mínima d'energia solar en producció d'ACS 50% (4)	N	x	x	
	no és d'aplicació quan : cal justificar-ho adequadament a la memòria	**l'aportació energètica solar** és cobreix amb **altres fonts d'energies renovables**	S			
		l'edifici **no** compta amb **suficient assolellament**				
		en edificis de **nova planta** per **limitacions de la normativa urbanística** que impossibilita la superfície de captació				
		en **rehabilitació** per la **configuració prèvia de l'edifici o de la normativa urbanística**	S	x	x	x
		per **protecció patrimoni cultural català**				
	si per la **producció d'ACS** s'utilitzen **resistències elèctriques amb efecte Joule;** a qualsevol zona climàtica:	**contribució mínima d'energia solar** en producció d'ACS 70%				
		la zona **no té servei de gas canalitzat** o **l'aportació energètica és cobreix amb altres fonts d'energies renovables** 50% (5)				
RENTAVAIXELLES	si es **preveu la instal·lació d'aparell rentavaixelles**: a l'espai previst, hi haurà una **presa d'aigua freda** i **una d'aigua calenta**					
MATERIALS I SISTEMES CONSTRUCTIUS tots els usos						
PRODUCTES	**al menys una família de productes de la construcció de l'edifici** (productes destinats al mateix ús), **haurà de disposar d'un** dels següents :	distintiu de garantia de qualitat ambiental de la Generalitat de Catalunya				
		etiqueta ecològica de la Unió Europea				
		marca AENOR Medioambiente				
		etiqueta ecològica tipus I (UNE-EN ISO 14024/2001)	S			x
		etiqueta ecològica tipus III (UNE 150.025/2005 IN)				
RESIDUS. DOMÈSTICS tots els usos						
HABITATGES (adaptant-se a les ordenances municipals)	preveu un **espai fàcilment accessible** de **150 dm³** per separar les fraccions següents:	envasos lleugers, matèria orgànica, vidre, paper/cartró i rebuig	N			
ALTRES USOS (sense perjudici d'altres normatives)	les diferents unitats privatives **disposen** segons el seu ús un **sistema d'emmagatzematge** per separat **dels diferents tipus de residu** :	al'interior de les unitats privatives				
		a un espai comunitari	S		x	

Decret 21/2006 - Adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis. Oficina Consultora Tècnica Col·legi d'Arquitectes de Catalunya . Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya. v 2.0.5- Maig 2007

ADOPCIÓ DE CRITERIS AMBIENTALS I D'ECOEFICIÈNCIA EN ELS EDIFICIS.
DECRET 21/2006

ECOEFICIÈNCIA
PROJECTE D'EXECUCIÓ
(JUSTIFICACIÓ DE LES DISPOSICIONS ADOPTADES)

PARÀMETRES AMBIENTALS D'OBLIGAT COMPLIMENT — PROJECTE

EDIFICIS D'HABITATGES exclusivament			M	P	A
AILLAMENT ACÚSTIC	**elements horitzontals i parets separadores entre propietaris o usuaris diferents: aïllament mínim a so aeri R de 48 dBA**	S			
	entre interior d'habitatges i espais comunitaris: aïllament mínim a so aeri R de 48 dBA	S	x	x	

PARÀMETRES D'ECOEFICIÈNCIA D'OBLIGAT COMPLIMENT — PROJECTE

MATERIALS I SISTEMES CONSTRUCTIUS tots els usos

en la construcció de l'edifici **cal obtenir** un mínim de 10 punts**, utilitzant algunes de les** solucions constructives següents:

		PUNTS		M	P	A
DISSENY DE L'EDIFICI	façana ventilada a orientació sud-oest (± 90⁰)	5				
	coberta ventilada	5	S		x	
	coberta enjardinada	5				
	en edificis d'habitatges que el 80% d'aquests rebin a l'obertura de la sala una hora d'assolellament directe entres les 10 i les 12 hores solars, el solstici d'hivern	5	S		x	
	que les diferents entitats privatives de l'edifici disposin de ventilació creuada natural	6				
CONSTRUCCIÓ	sistemes preindustrialitzats, com a mínim al 80% de la superfície de l'estructura	6	S		x	x
	sistemes preindustrialitzats, com a mínim al 80% de la superfície dels tancaments exteriors	5				
AILLAMENT TÈRMIC	reduir el coeficient mitjà de transmitància tèrmica Km dels tancaments verticals exteriors en un 10% de 0,70 W/m²K ; Km [0,63 W/m²K	4				
	reduir el coeficient mitjà de transmitància tèrmica Km dels tancaments verticals exteriors en un 20% de 0,70 W/m²K ; Km [0,56 W/m²K	6				
	reduir el coeficient mitjà de transmitància tèrmica Km dels tancaments verticals exteriors en un 30% de 0,70 W/m²K ; Km [0,49 W/m²K	8	S	x		
AILLAMENT ACÚSTIC	en edificis d'habitatges, les obertures dels tancaments exteriors sobreexposats o exposats (NRE-AT/87), disposen de solucions de finestra, doble finestra o balconada, on el conjunt de bastiment i envidrament tenen aïllament a so aeri R de ≥ 28 dBA	4				
	en els edificis d'habitatges, els elements horitzontals de separació entre propietats i usuaris diferents, i també les cobertes transitables, tenen solucions constructives en les que el nivell d'impacte Ln en l'espai inferior sigui [74 dBA	5				
MATERIALS	utilitzar al menys un producte obtingut del reciclatge de productes (de la construcció, pneumàtics, residus d'escumes, etc)	4	S			x
	en cas de demolició prèvia, reutilitzar els residus petris generats en la construcció del nou edifici	4				
INSTAL·LACIONS	disposar d'un sistema de reaprofitament de les aigües pluvials de l'edifici	5	S	x	x	x
	disposar d'un sistema de reaprofitament de les aigües grises i pluvials de l'edifici	8				
	utilització d'energies renovables per obtenir la climatització (calefacció i/o refrigeració) de l'edifici	7	S	x	x	x
	enllumenat d'espais comunitaris o d'accés amb detectors de presència, sense que afecti negativament al sistema d'enllumenat	3	S	x	x	x
			43			

RESIDUS D'OBRA tots els usos	PROJECTE
El projecte d'execució incorpora un **pla de residus de la construcció**, quantificant els residus generats per **tipòlogies** i **fases d'obra.** Defineix les operacions de destriament o recollida selectiva que es preveuen realitzar a obra, especificant la reutilització in situ i/o identificant els gestors de residus autoritzats	

(1) Cal especificar a quin dels documents: memòria **M**, planols **P** o/i amidaments **A** es justifiquen les solucions adoptades
(2) Per algunes zones climàtiques, els requeriments del CTE, son més restrictius que els del decret de ecoeficiencia
(3) Per tal de no entrar en contradicció amb el Codi Tècnic de l'Edificació, a partir de la data d'aplicació obligatòria del Document Bàsic HE (29/09/2006) la Km s'assimilarà a la U_{hlim}, és a dir, a la Transmitància límit mitjana dels murs de l'edifici (taule
(4) Contribució solar mínima d'energia solar en la producció d'ACS
(5) Cal fer constar el mateix percentatge de contribució solar que a (4)

El codi de barres no és correcte. Han d'estar activades les macros i el programa ha d'estar correctament instal.lat.
Revisa la configuració de seguretat de excel: Menú Macro, Seguretat i posar Nivell de seguretat en 'Mig'.

Decret 21/2006 - Adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis. Oficina Consultora Tècnica Col·legi d'Arquitectes de Catalunya . Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya. v 1.1- Agost 2006

4 CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS

4.1 CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA Y ORDENANZAS MUNICIPALES

4.1.1 Cumplimiento de la Normativa Urbanística

La parcela a edificar está afectada por la Modificación del Plan General Metropolitano del sector Norte-Este de Ripollet, aprobada definitivamente por el gobierno de la Generalitat de Catalunya de día 19 de marzo del año 2002, donde se cualificada como Equipamiento Comunitario y dotaciones Patrimoniales -Cave 7b.

Como indica la modificación, son de aplicación los artículos 211 a 217 de las normativas urbanísticas del Plan General Metropolitano. Al tratarse de un suelo para equipamientos, regulado por las condiciones establecidas por el artículo 217 de las Normas Urbanísticas del PGM, para su construcción no es necesario fijar un uso mediante planeamiento derivado.

Como se indica en el artículo 212 de las NN. UU., el solar, con cualificación 7b/ne – Dotaciones Patrimoniales, admite el uso de equipamiento público.

Condiciones de la edificación

- Cualificación del suelo: 7b/ne – Dotaciones Patrimoniales
- Tipo de equipamiento: Equipamiento comunitario
- Tipo de ordenación: Edificación aislada
- Superficie de parcela: 19.302,47 m^2
- Superficie solar: 11.046 m^2
- Ocupación máxima 60%: El proyecto tiene una ocupación de 3.244,84 m^2 (29,43%)
- Edificabilidad máxima: 2.759,55 m^2 < (1,00m2st/m2s)
- Altura reguladora: 10,99 m (cota +120,29 m)
  La altura máxima de las edificaciones será de 12m (podrá sobrepasar-se cuando se justifique por las características y finalidades del equipamiento, hasta un máximo de 18m).

Forma y distribución de la edificación: La forma y distribución de los cuerpos tendrán que permitir la sistematización de espacios del interior del solar por jardines y patios. Los espacios de la parcela libres de edificación y no dedicados a los usos admitidos se sistematizarán con árboles y jardinería.

4.1.2 Cumplimiento de las Ordenanzas Metropolitanas de Edificación

Captadores solares

ENERGIA SOLAR TÈRMICA // APORTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES PARA ACS

El consumo de agua caliente sanitaria se establece según la normativa más restrictiva aplicable para cálculos de instalaciones de energía solar térmica para la producción de ACS.

CÀLCUL DE CONSUM ACS	RESIDÈNCIA RIPOLLET				08/07/2022
Zona climàtica	III	Decret d'Ecoeficiència (DEE)			
	III	DB HE4 (CTE 2019)			
	—	**Ordenança Solar Tèrmica Municipal**			
N. llits	100				
Dutxes centre de dia-fisio	12				
Serveis centre de dia (restaurant)	35				
Serveis centre de dia (cafeteria)	105				

GU Les Corts-Vestidors	Residència Consum/llit	Dutxes Usos/dia	Restaurant Consum/servei	Cafeteria Consum/servei	TOTAL
Consum diari DEE (litres/dia)	40	20	–	–	4.240
Consum diari CTE (litres/dia)	41	21	8	2	4.842
Consum diari OST (litres/dia)	49,5	24,1	5,5	1,4	**5.576**
Percentatge de cobertura DEE (*)					50%
Percentatge de cobertura CTE HE4 2019					60%
Percentatge de cobertura OST					**60%**
Litres d'ACS a 60ºC amb energia solar DEE					2.120
Litres d'ACS amb energia solar CTE					2.544
Litres d'ACS amb energia solar OST					3.345

(*) Percentatge de cobertura tenint en compte que l'escalfament de suport NO es fa per efecte Joule
Si es fa per efecte Joule, la cobertura és del 70% segons DEE.

Normativa més restrictiva:	Decret d'Ecoeficiència (DEE)
	DB HE4 (CTE 2019)
	Ordenança Solar Tèrmica de Ripollet (OST)

OST Ripollet				
TAFS (ºC):		Demanda ACS		
12	Residències (*	Dutxes	Restaurants	Cafeteries
TACS (ºC)	l/dia	l/dia	l/dia	l/dia
45	72	35	8	2
60	49,5	24,1	5,5	1,4

(*) 40 litres /persona + 2 serveis restaurant (dinar, sopar) +2 serveis cafeteria (esmorzar, berenar) + 2 kg roba /persona a 6 litres/kg

Se prevé cubrir el 100% de ACS con energía renovable generada con una caldera de biomasa. Ver anexo *5.5 Proyecto de Instalaciones.*

ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA // GENERACIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON FUENTES RENOVABLES

Se prevé una instalación fotovoltaica para el autoconsumo del edificio y con posibilidades de inyección en la red más allá de las exigencias normativas (CTE HE 5).

Esta instalación estará en la cubierta, en una zona bien orientada y libre de sombras.

Ver anexo *5.5 Proyecto de Instalaciones.*

Protección al ruido

Estudio de impacto acústico de la actividad

El presente capítulo contiene el estudio de impacto acústico de las instalaciones del edificio de cara a terceros. Este estudio se ha realizado de acuerdo con lo establecido por la Ordenanza Reguladora del Ruido y Vibraciones de Ripollet, así como con el Anexo 10 del Decreto 176 /2009 de la Generalitat de Catalunya. El estudio se ha estructurado de la forma siguiente:

1. Análisis del edificio y de su entorno: análisis de la ubicación de la maquinaria definida en el proyecto de instalaciones y del ruido generado por las mismas.
2. Definición de los objetivos a cumplir: establecimiento de los niveles máximos de ruido / vibración permitidos por la normativa.
3. Medidas correctoras adoptadas para garantizar que el impacto acústico de las instalaciones del edificio cumple la normativa vigente en materia de contaminación acústica

ANÁLISIS DEL EDIFICIO Y SU ENTORNO

Ubicación de la actividad

El edificio objeto de estudio se encuentra situado en la C/ Puigmal 63 de Ripollet, según se observa en las figuras siguientes.

Figura 1: Ubicación de la parcela



Figura 2: Implantación del edificio en la parcela



Descripción del edificio

El edificio está destinado a residencia para personas mayores y centro de día. Atendiendo a sus características específicas, el uso del edificio será asimilable al de un centro hospitalario / residencial público.

La actividad de centro de día se encuentra distribuida en la planta baja del edificio, mientras que la residencia para personas mayores ocupa las dos plantas superiores del mismo.

L'element principal de l'edifici són les sales de formació i oficines per a la Guardia Urbana, així com les sales tècniques, galeria de tir, gimnàs i àrea de custòdia de detinguts.

En lo que se refiere a los edificios del entorno, en la zona conviven diferentes usos y parámetros urbanísticos: En la vertiente norte la parcela cuenta con un entorno calmado cerca del Parc dels Pinetons; y por el extremo sur queda en contacto con un grupo de equipamientos entro los cuales se encuentran el CAP, el Instituto Escola Els Pinetons y la Escola Bressol La Verema. Al este, encontramos edificaciones residenciales con locales en planta baja.

Horario de funcionamiento

A efectos de evaluación del impacto acústico de la actividad, se ha considerado que el edificio funcionará tanto durante el horario diurno y/o vespertino (entre las 7 h y las 23 h) como durante el horario nocturno (de 23 h a 7 h)

Ubicación de los receptores sensibles

Puesto que se trata de una edificación aislada, sin adyacencia directa con ningún otro receptor, la evaluación del impacto acústico de la actividad se realizará exclusivamente en base a los niveles de inmisión en el ambiente exterior.

Las instalaciones del edificio se encuentran situadas en dos recintos en la planta baja del edificio (uno en la torre norte y el otro en la torre sur). No existen instalaciones susceptibles de producir ruido en la cubierta del edificio.

Ambos recintos de instalaciones ventilan a través de la fachada, mediante un conjunto de silenciadores y rejas acústicas, adecuadamente dimensionados para minimizar la emisión de ruido al exterior.

Teniendo en cuenta la ubicación y orientación de las aberturas de ventilación de los recintos de instalaciones, los únicos receptores sensibles potencialmente afectados son los edificios de viviendas situados en los números 66-72 de la C/ del Puigmal, que quedan directamente enfrentados hacia las aberturas de ventilación del recinto de instalaciones de la torre sur.

En la figura siguiente se indica la ubicación de dichos receptores.

Figura 3: Ubicación de los receptores sensibles potencialmente afectados por el ruido de la actividad.



DEFINICIÓN DE OBJETIVOS ACÚSTICOS

Normativa y documentación de referencia

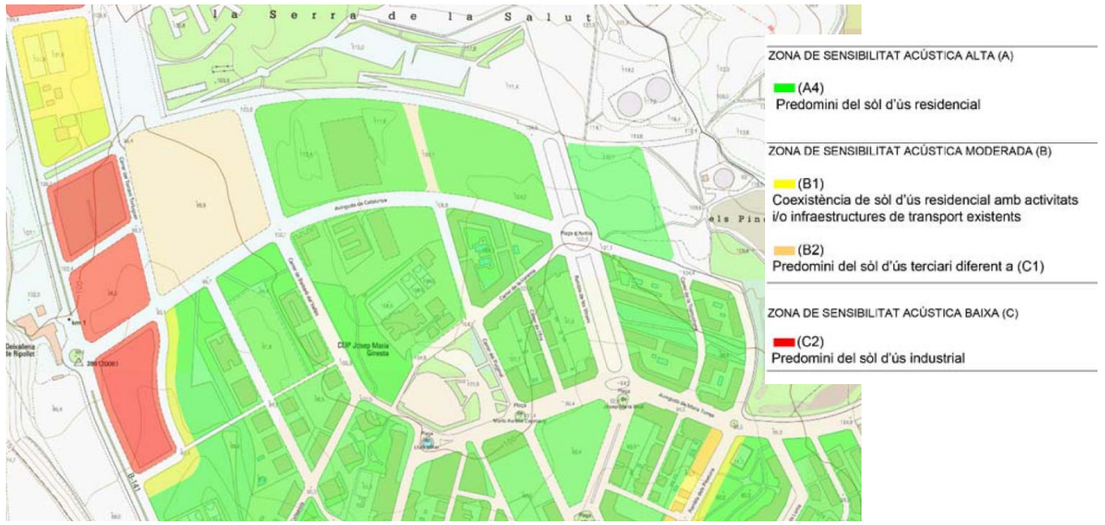
A efectos del presente estudio acústico son de aplicación los siguientes documentos normativos:

- Ordenanza Reguladora del Ruido y Vibraciones de Ripollet
- Mapa de capacidad acústica de Ripollet
- Ley 16/2002, de 28 de junio, de Protección contra la Contaminación Acústica
- Decreto 176/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 16/2002, de Protección contra la Contaminación Acústica, y se adaptan los anexos.

Mapa de capacidad acústica de la actividad y su entorno

En la figura siguiente se presenta el mapa de capacidad acústica correspondiente al entorno de la actividad.

Figura 4: Mapa de capacidad acústica del entorno de la actividad



Según le establecido en el mapa de capacidad acústica de Ripollet, los receptores potencialmente afectados por el ruido de la actividad se encuentran situados en una zona de sensibilidad acústica alta, con predominio del suelo de uso residencial (Zona A4).

Valores límite de inmisión en el ambiente exterior

Según establece el Anexo 3 del Decreto 176/2009, los valores límite de inmisión en el ambiente exterior aplicables a los receptores situados en una zona de sensibilidad acústica tipo A4 son los que se detallan en la tabla siguiente:

Tabla 1: Valores límite de inmisión en el ambiente exterior

Zona de sensibilidad acústica	Valor límite de inmisión, L_{Ar} en dBA		
	Periodo diurno (de 7 a 21 h)	Periodo vespertino (de 21 a 23 h)	Periodo nocturno (de 23 a 7 h)
(A4) Predominio de uso residencial	55	55	45

Teniendo en cuenta que la actividad puede funcionar durante el horario nocturno (de 23 a 7 h), el valor límite de inmisión en los receptores afectados será de **L_{Ar} = 45 dBA**.

IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS FOCOS EMISORES DE RUIDO

Los principales focos de emisión de ruido asociados a las instalaciones del edificio son los equipos de climatización y ventilación situados en el interior de dos recintos de instalaciones, ubicados en la planta baja de las torres norte y sur, según se indica en las figuras siguientes.

Figura 5: Ubicación recinto de instalaciones en la torre sur

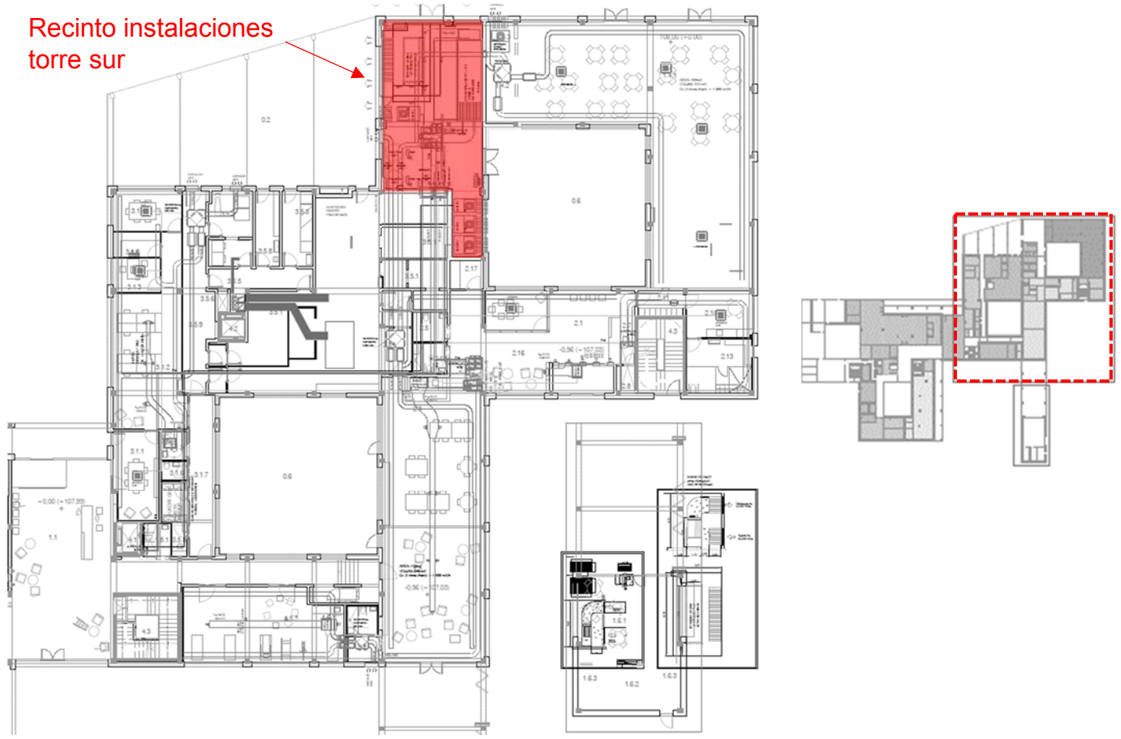
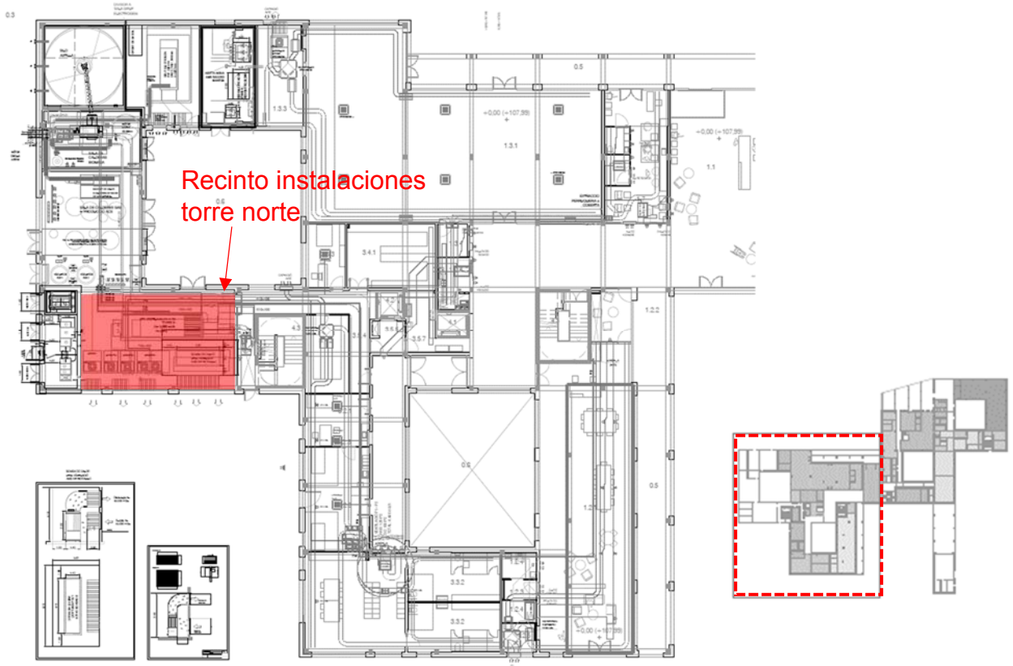


Figura 6: Ubicación recinto de instalaciones en la torre norte



Los equipos alojados en cada uno de estos recintos de instalaciones son los que se detallan a continuación:

TORRE NORTE

- UE-N-P0: Unidad exterior Mitsubishi PUHY P400YNW-A1
- UE-N1-P12: Unidad exterior Mitsubishi PUHY P200YNW-A1
- UE-N2-P12: Unidad exterior Mitsubishi PUHY P200YNW-A1
- UE-N3-P12: Unidad exterior Mitsubishi PUHY P500YSNW-A1
- UTA-N-P1-P2: UTA Airlan FMA-HP 101
- BdC-VENT-N/S: Bomba de calor Aermec NLC-0550 HEJ2

TORRE SUR

- UE-S-P0: Unidad exterior Mitsubishi PUHY P350YNW-A1
- UE-S1-P12: Unidad exterior Mitsubishi PUHY P200YNW-A1
- UE-S2-P12: Unidad exterior Mitsubishi PUHY P200YNW-A1
- UE-N3-P12: Unidad exterior Mitsubishi PUHY P500YSNW-A1

- UTA-S-P1-P2: UTA Airlan FMA-HP 101
- BdC-VENT-N/S: Bomba de calor Aermec NLC-0550 HEJ2

En las figuras siguientes se indica la ubicación de cada uno de estos equipos en el interior de ambos recintos.

Figura 7: Ubicación de equipos en el recinto de instalaciones de la torre norte

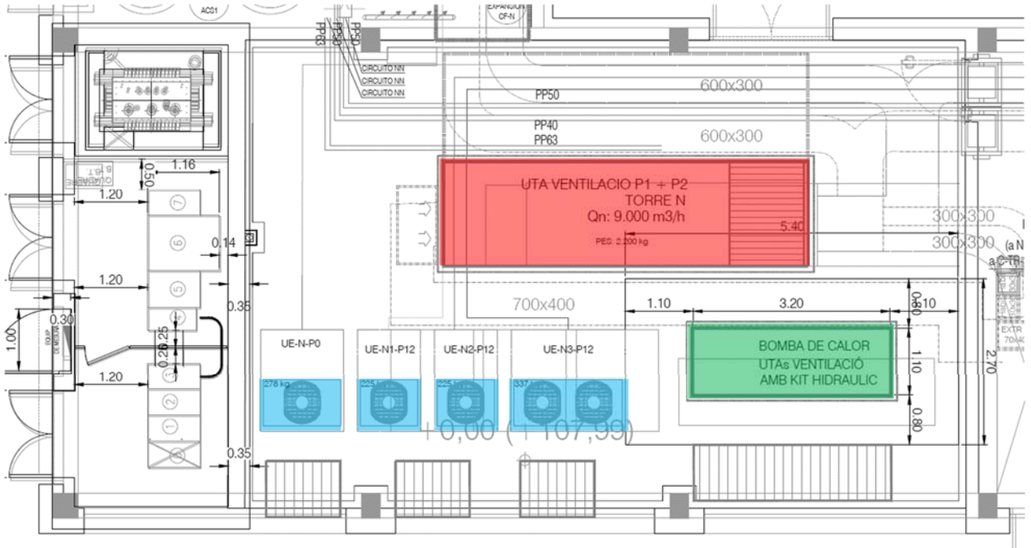
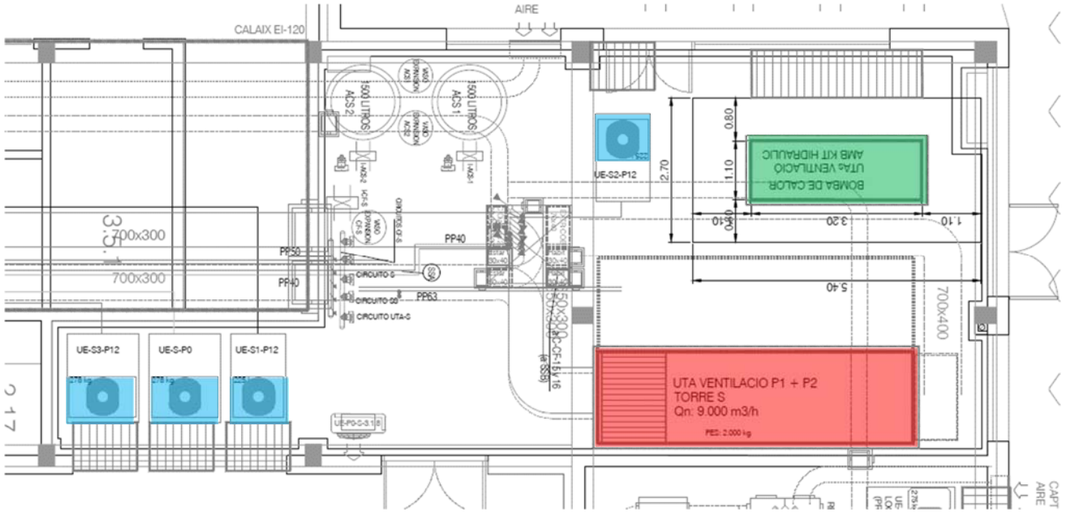


Figura 8: Ubicación de equipos en el recinto de instalaciones de la torre sur



Los niveles de potencia acústica (L_w) especificados por el fabricante para cada uno de los diferentes equipos son los siguientes:

Tabla 1: Niveles de potencia sonora (L_w) emitidos por los diferentes equipos.

Nivel de potencia acústica Lw (dB)	Frecuencia (Hz)								Global (dBA)
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Mitsubishi PUHY P200	71	73	72	69	63	59	59	54	**70**
Mitsubishi PUHY P350	84	81	75	74	69	65	62	58	**75**
Mitsubishi PUHY P400	91	80	79	77	71	69	64	59	**78**
Mitsubishi PUHY P500	86	77	79	76	70	68	64	61	**78**
Aermec NLC-0550	87	86	78	75	73	70	63	52	**79**
Airlan FMA HP-101	72	71	77	72	63	68	62	55	**75**

TRATAMIENTO ACÚSTICO DE LOS RECINTOS DE INSTALACIONES

Con el fin de minimizar los niveles de ruido emitidos al exterior por las máquinas situadas en los recintos de instalaciones de las torres norte y sur, se ha previsto la instalación de silenciadores y rejas acústicas en las entradas y salidas de aire de dichas salas, según se detalla a continuación.

La toma de aire exterior se realizará por la parte inferior de la fachada, mediante un conjunto de rejas acústicas.

La expulsión de aire hacia el exterior se realizará mediante silenciadores individuales para cada máquina, conducidos desde la extracción de la máquina correspondiente, según se detalla en las figuras siguientes.

Tabla 3: Dimensionado de silenciadores y rejas ajústicas

TORRE NORTE									
				Silenciadores descarga	Velocidad	Perdida de carga	Reja aspiración	Velocidad	Perdida de carga
Ref.	Equipo	Caudal		(conducidos)	(m/s)	(Pa)		(m/s)	(Pa)
UE-N-P0	PUHY P400YNW-A1	18000	m3/h	SPI-15 1400 x 1200 x 900	6,94	12	RSA-60 1500 x 1600 x 600		
UE-N1-P12	PUHY P200YNW-A1	10200	m3/h	SPI-15 1050 x 1200 x 900	5,25	7			
UE-N2-P12	PUHY P200YNW-A2	10200	m3/h	SPI-15 1050 x 1200 x 900	5,25	7	RSA-60 4000 x 1600 x 600	< 4	< 7
UE-N3-P12	PUHY P500YSNW-A1	21900	m3/h	SPI-15 1750 x 1200 x 900	6,76	12			
UTA-N-P1-P2	AIRLAN FMA-HP 101	9760	m3/h	SPI-15 1050 x 1200 x 900	5,14	7	RSA-60 4000 x 1600 x 600		
BdC-VENT-N/S	AERMEC NLC0550 HEJ2	30000	m3/h	SPI-15 2450 x 1200 x 900	6,61	11			
	TOTAL	**100060**	**m3/h**						
TORRE SUR									
				Silenciadores descarga	Velocidad	Perdida de carga	Reja aspiración	Velocidad	Perdida de carga
Ref.	Equipo	Caudal		(conducidos)	(m/s)	(Pa)		(m/s)	(Pa)
UE-S-P0	PUHY P350YNW-A1	16200	m3/h	SPI-15 1400 x 1200 x 900	6,25	10	RSA-60 5000 x 1400 x 600		
UE-S1-P12	PUHY P200YNW-A1	10200	m3/h	SPI-15 1050 x 1200 x 900	5,25	7			
UE-S2-P12	PUHY P200YNW-A1	10200	m3/h	SPI-15 1050 x 1200 x 900	5,25	7	RSA-60 1500 x 1400 x 600	< 4	< 7
UE-S3-P12	PUHY P350YNW-A1	16200	m3/h	SPI-15 1400 x 1200 x 900	6,25	10			
UTA-S-P1-P2	AIRLAN FMA-HP 101	8500	m3/h	SPI-15 700 x 1200 x 900	6,56	11			
BdC-VENT-N/S	AERMEC NLC0550 HEJ2	30000	m3/h	SPI-15 2450 x 1200 x 900	6,61	11	RSA-60 3500 x 1400 x 600		
	TOTAL	**91300**	**m3/h**						

Figura 8: Alzado silenciadores y rejas acústicas (torre norte) – fachada principal

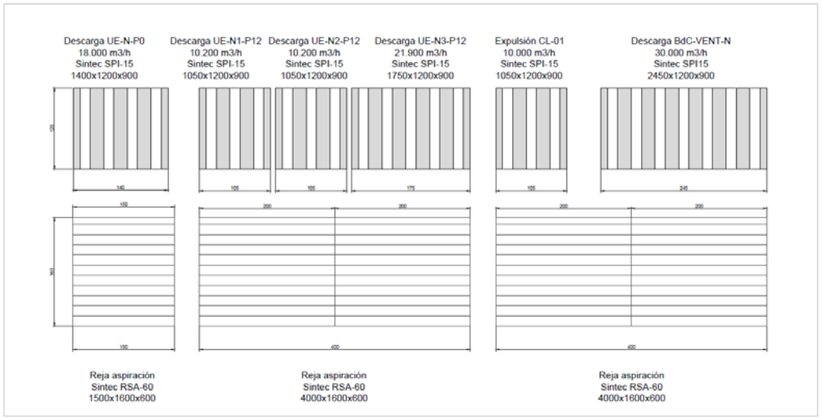


Figura 9: Alzado silenciadores y rejas acústicas (torre sur) – fachada principal

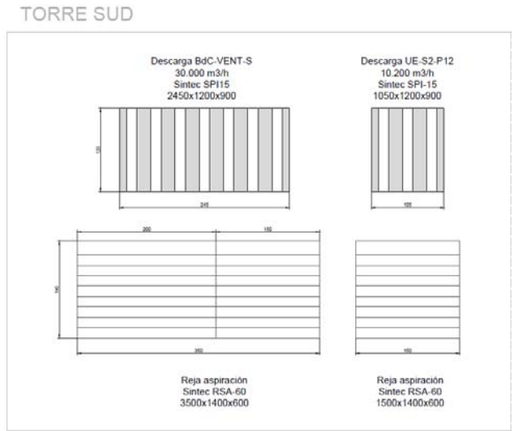
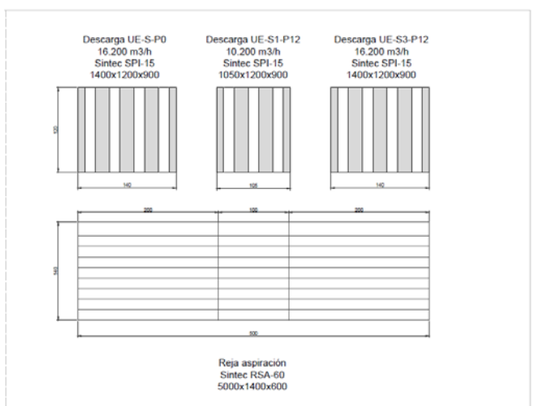
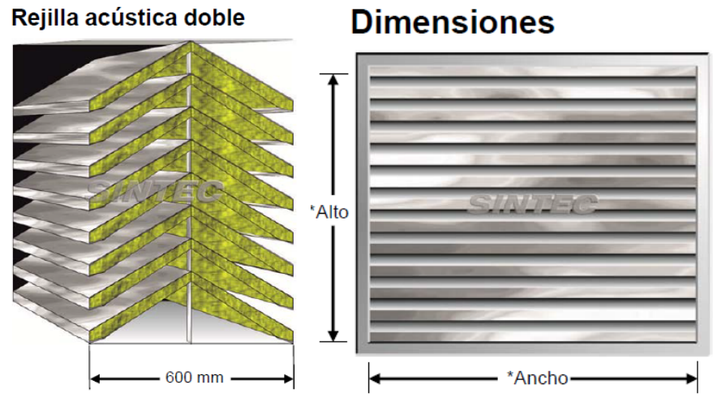


Figura 10: Alzado silenciadores y rejas acústicas (torre sur) – fachada patio interior



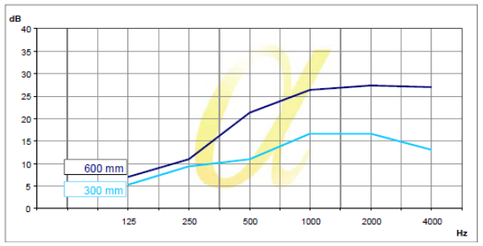
Rejas acústicas para la toma de aire exterior

Las rejas acústicas utilizadas para la entrada de aire hacia el interior de los recintos de instalaciones serán rejas acústicas dobles del tipo SINTEC RSA-600 o equivalente, de 600 mm de longitud.



Atenuación en función de la profundidad

Frecuencia [Hz]	Longitud (mm)	
	300	600
125	5	7
250	9	11
500	11	21
1000	17	26
2000	17	27
4000	13	27
IL r.rosa	13,8 dBA	22,5 dBA



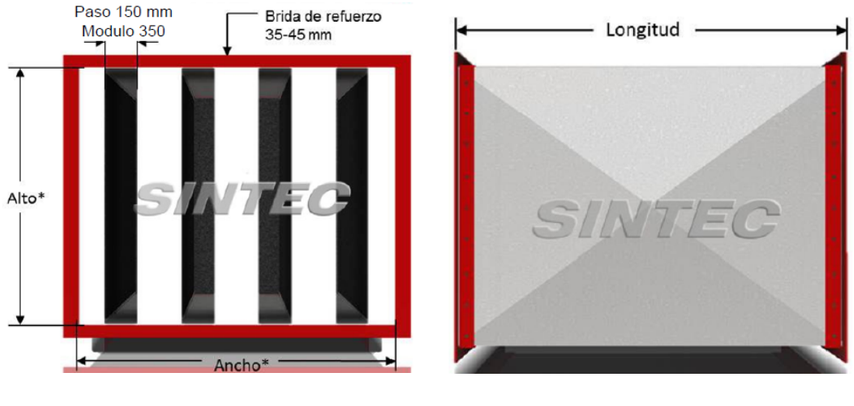
Las rejas acústicas deberán proporcionar una atenuación por bandas de octava no inferior a la indicada en la tabla siguiente.

Atenuación acústica, en dB	Frecuencia (Hz)							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Reja acústica doble SINTEC RSA-600. (L=600 mm)	-	7	11	21	26	27	27	-

Silenciadores acústicos para la descarga de aire hacia el exterior

Los silenciadores utilizados para la expulsión de aire hacia el exterior serán silenciadores rectangulares de celdas paralelas, con un ancho de celda de 20 cm y un paso de aire entre celdas de 15 cm, del tipo SINTEC SPI-15 o equivalentes, de 900 mm de longitud.





Los silenciadores utilizados deberán proporcionar una atenuación por bandas de octava no inferior a la indicada en la tabla siguiente.

Atenuación acústica, en dB	Frecuencia (Hz)							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Silenciador SINTEC SPI-15. (L=900 mm)	-	6	9	23	29	25	15	-

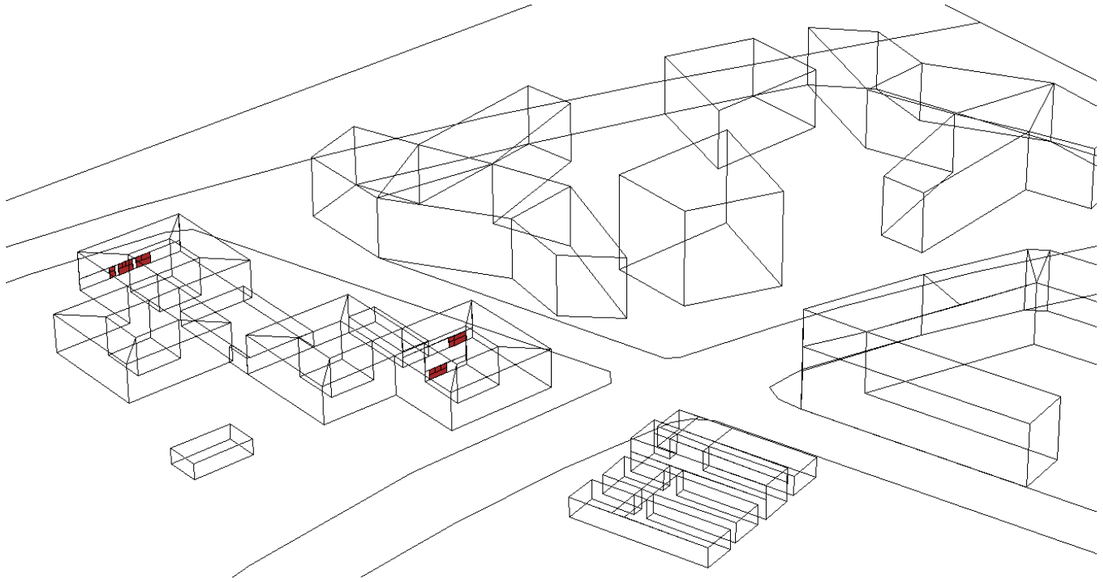
EVALUACIÓN DEL IMPACTO ACÚSTICO DE LA MAQUINARIA

Procedimiento de calculo

El cálculo de los niveles de inmisión sonora en el ambiente exterior producido por los equipos de climatización y ventilación situados en los recintos de instalaciones en las torres Norte y sur se ha realizado mediante simulación acústica.

La simulación se ha realizado sobre un modelo tridimensional del edificio y su entorno, según se observa en la figura siguiente:

Figura 11: Vista del modelo de simulación acústica exterior



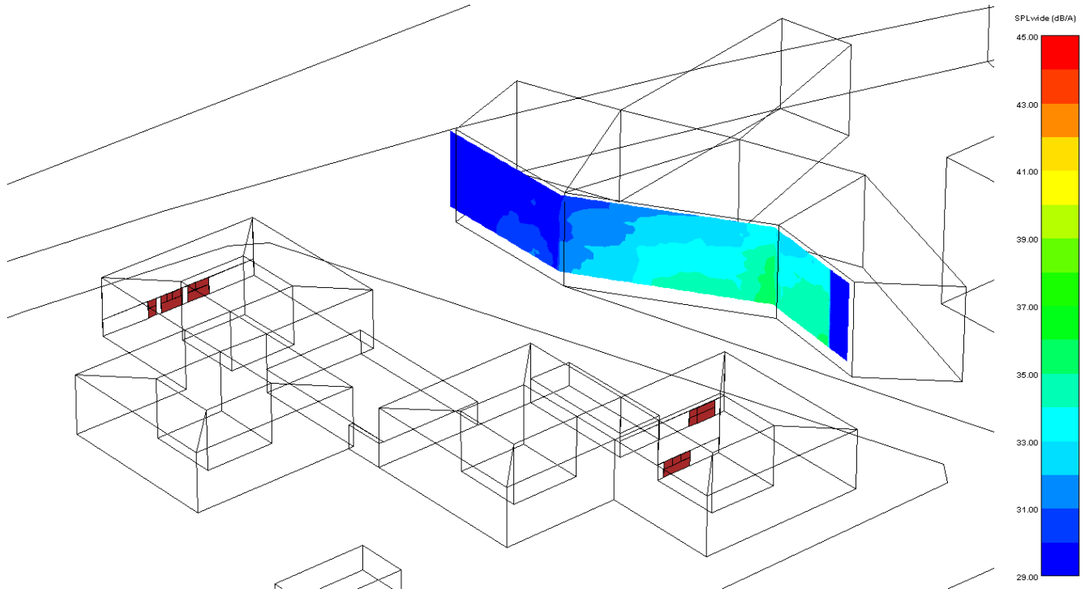
Se han incorporado en el modelo de simulación los diferentes focos emisores de ruido, asignando a cada uno de ellos el correspondiente nivel de potencia sonora, L_w, así como la atenuación introducida por los silenciadores y rejas acústicas.

En el modelo de simulación se ha definido una malla de cálculo vertical frente a 1 m de distancia de las fachadas de los receptores afectados, y se han obtenido los niveles sonoros producidos por el conjunto de emisores sobre dichas fachadas.

Resultados de las simulaciones

En la figura siguiente se han representado los niveles de inmisión sonora en el ambiente exterior producidos por el funcionamiento de la maquinaria situada en el interior de los recintos de instalaciones.

Figura 12: Niveles de inmisión sonora en el ambiente exterior, con toda la maquinaria en funcionamiento



Según se observa en la figura anterior, los niveles máximos de inmisión sonora en la fachada del receptor más afectado (receptor R1) son de **L_{Aeq} = 35,4 dBA**.

Así pues, aún considerando una posible corrección de nivel por presencia de componentes tonales netas (K_t = 3 dB) y/o componentes de baja frecuencia netas (K_f = 3 dB), el nivel de evaluación L_{Ar} cumplirá el valor límite de inmisión establecido para una zona de sensibilidad acústica alta tipo A4 durante el periodo nocturno (**$L_{Ar} \leq$ 45 dBA**).

Por tanto, puede concluirse que, con las medidas correctoras previstas en el proyecto, la actividad cumplirá los valores límite de inmisión establecidos en el Decreto 176/2009 de la Generalitat de Catalunya y los objetivos de calidad acústica definidos en la Ordenanza Reguladora del Ruido y Vibraciones de Ripollet.

En el apartado *5.4 Memoria justificativa al cumplimiento del CT-DB HR* se justifica el cumplimiento al Codigo Técnico En la licencia ambiental se justificará el cumplimiento del "Título 4. Contaminación Acústica" de l'OMAB

Protección contra incendios

Las condiciones de seguridad en caso de incendio responden a las exigencias del DB SI del CTE así como a las ordenanzas municipales de Barcelona. Ver anexo *5.3 Protección contra incendios.*

Sala de residuos

Los residuos no especiales que se pueden generar en el edificio son los siguientes: Papel y cartón; y Restos. Todos estos elementos se depositarán en contenedores de recogida selectiva con el fin de poder reciclarlos y que sean recogidos por el servicio de recogida municipal, para ser transportados a un reciclador inscrito en el Registre General de Gestors de Residus de Catalunya.

Los contenedores serán fácilmente diferenciables y dispondrán de instrucciones de reciclaje e indicaciones de los materiales que tiene que contener y de los que no tiene que contener y que por similitud se podría pensar que corresponden.

No es necesario disponer de un especio cerrado para el almacenaje de residuos dado que no se encuentran dentro de las supuestas viviendas particulares, local comercial y de servicios, según el artículo 64.1. de l'OMA del 2011.

Así también lo confirma el capítulo 4 de la circular 093/2013, sobre dimensionado y condiciones de la cámara de residuos en establecimientos comerciales

Aunque no es obligatorio, el edificio dispone de una zona centralizada con diferentes contenedores apara facilitar la recogida selectiva de residuos así como también se dispone de contenedores repartidos por distintos puntos del edificio.

Condiciones de los espacios de trabajo

Las condiciones de los espacios de trabajo garantizan las exigencias requeridas por Ordenances Metropolitanes d'Edificació de la Normativa Urbanística Metropolitana 31/12/09, en concreto los artículos 80 y 81 de la sección 3a; así como el Real Decreto 486/1997 sobre las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los puestos de trabajo.

Se cumplen los siguientes requisitos:

-Superficie mínima per persona:	2m² (RD 486/1997)	cumple
-Volumen mínimo por trabajador	10m³ (RD 486/1997)	cumple
-Superficie construida total mínima:	10m²	cumple
-Altura mínima:	2,50m	cumple
-Altura mínima sanitarios y espacios sin ocupación permanente:	2,10m	cumple. 2,20m
-No hay oficinas bajo rasante		
1 WC por cada 25 hombres i 1WC per cada 15 mujeres		cumple
1 lavabo por cada 10 empleados que hagan la misma jornada		cumple

Previsión de plazas de aparcamiento

Artículo 298 – Previsión de aparcamientos en los edificios

Los edificios de nueva construcción tendrán que proyectarse para que cuenten con aparcamiento en el interior del edificio o en terrenos edificables del mismo solar, a razón de un mínimo de 20m^2 por plaza incluidas las rampas de acceso, áreas de maniobra, isletas y aceras.

2.Las plazas mínimas de aparcamiento que tendrán que preverse son las siguientes:

F. Hoteles, residencias y similares:

a. Hoteles de cuatro y cinco estrellas, una plaza de aparcamiento por cada tres habitaciones dobles o el equivalente de sencillas.
b .Hoteles de tres estrellas, una plaza por cada cinco habitaciones dobles o el equivalente de sencillas.
c. Los otros, una plaza por cada seis habitaciones dobles o el equivalente de sencillas.

El proyecto contará con 15 plazas de aparcamiento en el interior del solar (> 8,3 según normativa).

4.2 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE NORMATIVAS DE ÁMBITO ESTATAL Y AUTONÓMICO

El edificio satisface los requisitos de accesibilidad establecidos en la LOE al cumplir las condiciones del DB SU Seguridad de Utilización, del Código de Accesibilidad de Catalunya (D. 135/1995) y de Servicios Sociales de Catalunya (D. 205/2015).

Por su uso sanitario/asistencial, el edificio dispone de un itinerario adaptado entre el edificio y la vía pública, en la comunicación vertical y en la accesibilidad horizontal entre el acceso a la planta y las entidades o espacios. En estos itinerarios se cumplen los requisitos del DB SU y del D 135/1995 así como las escaleras y cambras higiénicas adaptadas. También dispone de ascensor con cabina de dimensiones adaptadas.

Según el Decreto 135/1995, el 50% de las habitaciones tienen que ser accesibles. El centro cuenta con 55 habitaciones accesibles

Según el decreto 135/1995 y el CTE DB SUA, por la ocupación de la residencia (100 plazas) se necesitan 2 plazas adaptadas. El centro cuenta con 5 habitaciones adaptadas.

Decreto 135/1995 · Código de accesibilidad

Normativa		Proyecto	
Itinerario adaptado. Parámetros generales			
Ancho mínimo libre de obstáculos en todo el recorrido	≥ 0,90 m		CUMPLE
Cambios de dirección: poder inscribir un círculo libre de obstáculos de diámetro	Ø≥1,20 m		CUMPLE
Espacio libre de giro: poder inscribir un círculo de diámetro:	Ø≥1,50 m		CUMPLE
Altura mínima libre de obstáculos en todo el recorrido	≥ 2,10 m	2,20m	CUMPLE
Se admite un escalón en el acceso al edificio de una altura máxima de	2 cm		CUMPLE
Dimensiones mínimas de las puertas	0.80x2.00m	0.80x2.02m	
Espacio libre en los dos lados de la puerta sin ser barrido por la apertura de la puerta	Ø≥1,50 m		CUMPLE
Puertas accionadas mediante mecanismos de accionamiento o de palanca		sí	CUMPLE
Puertas de cristal con franja de contraste de color ≥5cm a 1.50m		sí	CUMPLE
Puertas de cristal con zócalo interior de 30cm o cristal de seguridad		sí	CUMPLE
Pavimento no deslizante		sí	CUMPLE
Rampas			
Pendiente longitudinal máximo de las rampas	12%	-	9%
Pendiente transversal máximo de las rampas	2%	-	NO HAY
Longitud máxima de las rampas	20 m	si	10m
Longitud mínima de los extremos de las rampas	1,20 m	si	NO HAY
Longitud mínima de los rellanos	1,50m	-	CUMPLE
Barandillas en los dos lados y protección longitudinal ≥ 10cm sobre el suelo		-	NO HAY
Pasamanos de las barandillas situados entre 0.90 i 0.95m, separados ≥ 4cm de los paramentos verticales, de sección igual o equivalente a un tubo redondo 3 ≤ Ø ≤ 5 cm			NO HAY
Rellano ≥ 1,50m de largo al inicio y al final de la rampa		si	CUMPLE
Dimensiones mínimas de la cabina del ascensor			
En el sentido de acceso a la cabina	1,4 m	2.10m	CUMPLE
En el sentido perpendicular al acceso a la cabina	1.10 m	1.10m	CUMPLE
Superficie mínima	1,50 m2	2.31m2	CUMPLE
Puertas automáticas, ancho mínimo	0.80m	1,00m	CUMPLE
Espacio libre de acceso delante de las puertas: hay que poder inscribir un círculo de diámetro:	Ø≥1,50 m	Ø≥1,50 m	CUMPLE
Pasamanos a una altura entre 0,90 i 0,95m			CUMPLE
Botoneras colocadas entre 1,00 i 1,40m, con numeración en Braille o en relieve			CUMPLE
Escaleras en edificios de uso público			
Altura máxima del escalón	16cm	16cm	CUMPLE
Huella mínima	30cm	30cm	CUMPLE
La huella no presenta discontinuidades cuando se une con la contrahuella		sí	CUMPLE
Ancho de paso útil	≥ 1,00 m	1,40m	CUMPLE
Nombre máximo de escalones seguidos sin rellano intermedio	12	11	CUMPLE
Largo mínimo de los rellanos intermedios	1,20m	1,40	CUMPLE
Pasamanos de la escalera situados a una altura entre 0,90 y 0,95m en rellanos y 0,80 y 0,85 en la tramada de escalones		sí	CUMPLE
Pasamanos de las barandillas situados entre 0.90 y 0.95m, separado ≥ 4cm de los paramentos verticales, de sección igual o equivalente a un tubo redondo 3 ≤ Ø ≤ 5 cm		sí	CUMPLE
Dormitorio uso público adaptado			
Espacio libre de giro: poder inscribir un círculo de diámetro:	Ø≥1,50 m	si	CUMPLE
Especio lateral a la cama, frontal al mobiliario	80cm	si	CUMPLE
Cambra higiénica adaptada			
Las puertas abren hacia fuera o son correderas		sí	CUMPLE
Espacio libre de giro entre 0 y 0,70m	Ø≥1,50 m	sí	CUMPLE

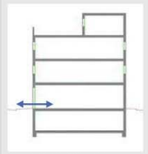
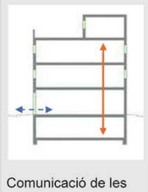
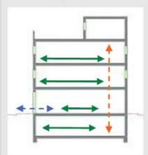
Normativa		Proyecto	
Espacio de acercamiento lateral a la ducha, bidet, wáter Espacio de acercamiento frontal lavamanos	80cm 80cm	si	CUMPLE
Lavamanos sin pie ni mobiliario inferior		sí	CUMPLE
Barras de soporte a una altura entre 0,70 i 0,75m		sí	CUMPLE
Accesorios y mecanismos situados a una altura 0,40 ≤ Ø ≤ 1,40 cm		sí	CUMPLE
Espejo situado a una altura ≤ 90 cm		sí	CUMPLE

DECRET 135/1995 "Codi d'accessibilitat" i CTE DB SUA "Seguretat d'utilització i accessibilitat" juliol de 2010 Oficina Consultora Tècnica COAC

Justificació de l'accessibilitat a l'edificació

Ús públic i ús privat (no habitatge)

DB SUA / D135/95

	D. 135/1995 Codi d'accessibilitat	CTE DB SUA: SUA-9 Accessibilitat
ACCESSIBILITAT EXTERIOR  Comunicació de l'edificació amb: - via pública - zones comunes ext, elements annexos.	**EDIFICIS D'ÚS NO HABITATGE** **Edificis o establiments d'ús públic:** → **Itinerari adaptat o practicable** ☑ * segons ús de l'edifici → taula d'usos públics **Edificis o establiments d'ús privat:** → **Itinerari practicable** ☐ * edificis ≥ PB + 2PP * edificis amb obligatorietat de col·locació d'ascensor → **Itinerari adaptat** ☐ * edificis amb habitatges adaptats	**EDIFICIS D'ÚS NO HABITATGE** → **Itinerari accessible** per a **tots els edificis** ☑ (s'exclouen els habitatges unifamiliars aïllats i adossats sense elements comuns)
ACCESSIBILITAT VERTICAL Mobilitat entre plantes (**necessitat d'ascensor** o previsió del mateix)  Comunicació de les entitats amb: - planta accés (via pública) - espais, instal·lacions i dependències d'ús comunitari	**EDIFICIS D'ÚS NO HABITATGE** **Edificis o establiments d'ús públic:** → **Itinerari adaptat o practicable** ☑ * segons ús de l'edifici → taula d'usos públics **Edificis o establiments d'ús privat:** ☐ → **Itinerari practicable:** * edificis ≥ PB + 2PP que no disposin d'ascensor * edificis amb obligatorietat de col·locació d'ascensor * aparcaments > 40places	**EDIFICIS D'ÚS NO HABITATGE** → **Itinerari accessible** amb **ascensor accessible** ☑ o rampa accessible, en els següents supòsits: * edificis > PB + 2PP * edificis / establiments amb Su > 200 m^2 (exclosa planta accés) * plantes amb zones d'ús públic amb Su > 100 m^2 * plantes amb elements accessibles
ACCESSIBILITAT HORITZONTAL Mobilitat **en una mateixa planta**  Comunicació punt d' accés a la planta amb: - les entitats o espais - instal·lacions i dependències d'ús comunitari	**EDIFICIS D'ÚS NO HABITATGE** **Edificis o establiments d'ús públic:** → **Itinerari adaptat o practicable** que comuniqui el punt d'accés de la planta amb: ☑ * elements adaptats → taula d'usos públics **Edificis o establiments d'ús privat:** → **Itinerari practicable** que comuniqui el punt d'accés de la planta amb: ☐ * entitats o espais * dependències d'ús comunitari	**EDIFICIS D'ÚS NO HABITATGE** → **Itinerari accessible** que comuniqui el punt d'accés de la planta amb: ☑ * zones d'ús públic * origen d'evacuació de les zones d'ús privat * tots els elements accessibles

Referència de projecte RGR - Residència per a Gent Gran i Centre de Dia a Ripollet

DECRET 135/1995 "Codi d'accessibilitat" i CTE DB SUA "Seguretat d'utilització i accessibilitat" juliol de 2010 Oficina Consultora Tècnica COAC

Justificació de l'accessibilitat a l'edificació

Ús públic i ús privat (no habitatge) **DB SUA / D135/95**

Itineraris

	ADAPTAT (D.135/1995) ☑	**ACCESSIBLE** (DB SUA) ☑	**PRACTICABLE** (D.135/1995) ☐
PARÀMETRES GENERALS	- **Amplada:** ≥ 0,90 m - **Alçada:** ≥ 2,10 m, lliure d'obstacles en tot el seu recorregut - **Canvis de direcció:** l'amplada de pas ha de permetre inscriure un ∅1,20 m - **Espai lliure de gir** a cada planta on es pugui inscriure un cercle de ∅1,50m. - **Paviment:** és no lliscant ☑	- **Amplada:** ≥ 1,20 m ☑ S'admet estretaments puntuals: A ≥ 1,00m per a longitud ≤0,50m i separat 0,65m de canvis direcció /forats de pas ☑ - **Alçada:** ≥ 2,20 m en general (2,10m per a ús restringit) - **Canvis de direcció:** no es contempla (amplada pas 1,20 m) - **Espai de gir:** ∅ ≥ 1,50 m (lliure d'obstacles) ☑ * al vestíbul d'entrada (o portal), * al fons de passadissos de >10m, * davant ascensors accessibles o espai per a previsió - **Paviment:** grau de lliscament segons ús i ubicació (SUA-1) ☑ * no conté elements ni peces soltes (graves i sorres) pelfuts-moquetes: encastats o fixats al terra * sols resistents a la deformació (permeten circulació i arrastrada d'elements pesats, cadires roda, etc, - **Pendent:** ≤ 4% (longitudinal) ☑ ≤ 2% (transversal) - **Senyalització dels itineraris accessibles:** **mitjançant símbol internacional d'accessibilitat, SIA i fletxes direccionals,** si es fa necessari en edificis d'ús privat quan hi hagi varis recorreguts alternatius. ☑ sempre en edificis d'ús públic **amb bandes de senyalització visuals i tàctil** ☑ sempre en edificis d'ús públic per a l'itinerari accessible que comunica la via pública amb els punts d'atenció o "crida" accessibles. (característiques segons SUA-9 2.2)	- **Amplada:** ≥ 0,90 m - **Alçada:** ≥ 2,10 m, lliure d'obstacles en tot el seu recorregut - **Canvis de direcció:** l'amplada de pas ha de permetre inscriure un cercle de ∅ 1,20 m.
PORTES garantiran	- **Amplada:** ≥ 0,80 m les portes de 2 o més fulles, una d'elles serà ≥ 0,80 m - **Alçada:** ≥ 2,00 m - **Espai lliure de gir**: a les dues bandes d'una porta es pot inscriure un ∅**1,50** m. (sense ser escombrat per l'obertura de la porta). S'exceptua a l'interior de la cabina de l'ascensor ☑ - **Manetes:** s'accionen mitjançant mecanismes de pressió o palanca. - **Portes de vidre:** * tindran un sòcol inferior ≥ 0,30m d'alçada, llevat de que el vidre sigui de seguretat. * visualment tindran una franja horitzontal d'amplada ≥ 0,05 m, a 1,50 m d'alçada i amb marcat contrast de color. ☑	- **Amplada:** ≥ 0,80 m (mesurada en el marc i aportada per 1 fulla) ☑ (en posició de màx. obertura → amplada lliure de pas reduït el gruix de la fulla ≥ 0,78 m) - **Alçada:** ≥ 2,00 m ☑ - **Espai de gir:** a les dues bandes d'una porta hi ha un espai horitzontal ∅1,20 m. (sense ser escombrat per l'obertura de la porta) ☑ - **Mecanismes d'obertura i tancament:** ☑ * *altura de col·locació : 0,80m ÷ 1,20m* * funcionament a pressió o palanca i maniobrables amb una sola ma, o bé són automàtics * distància del mecanisme d'obertura a cantonada ≥0,30m - **Portes de vidre:** ☑ * classificació a impacte, com a mínim, (3 - B/C - 3) * si no disposen d'elements que permetin la seva identificació (portes, marcs) es senyalitzaran segons apartat 1.4 (DB SUA-2)	- **Amplada:** ≥ 0,80 m - **Alçada:** ≥ 2,00 m - **Espai lliure de gir**, a les dues bandes d'una porta es pot inscriure un cercle de ∅ **1,20 m**, sense ser escombrat per l'obertura de la porta . (S'exceptua a l'interior de la cabina de l'ascensor) - **Manetes:** s'accionen mitjançant mecanismes de pressió o palanca.
GRAONS	- No hi ha d'haver cap escala ni graó aïllat. - **Accés a l'edifici:** S'admet un desnivell **≤ 2 cm** que s'arrodonirà o s'aixamfranarà el cantell a un màxim de 45º.	- No s'admeten graons ☑	- No inclou cap tram d'escala. - A les dues bandes d'un graó *hi ha* un espai lliure pla amb una fondària mínima de 1,20 m. L'alçada d'aquest graó és **≤ 14 cm**. - **Accés a l'edifici:** En els **edificis amb obligatorietat d'instal·lació d'ascensor**, només s'admet l'existència d'un graó, d'alçada **≤ 12cm**, a l'entrada de l'edifici.

Referència de projecte RGR - Residència per a Gent Gran i Centre de Dia a Ripollet

DECRET 135/1995 "Codi d'accessibilitat" i CTE DB SUA "Seguretat d'utilització i accessibilitat" juliol de 2010 Oficina Consultora Tècnica COAC

Justificació de l'accessibilitat a l'edificació — **Ús públic i ús privat** (no habitatge) — **DB SUA / D135/95**

Itineraris

	ADAPTAT (D.135/1995) ☑	ACCESSIBLE (DB SUA) ☑	PRACTICABLE (D.135/1995) ☐
RAMPES			
- Pendents	- **longitudinal:** ≤ 12% trams < 3m de llargada ≤ 10% trams entre 3 i 10m de llargada ≤ 8% trams > 10m de llargada - **transversal:** S'admet ≤ 2% en rampes exteriors	- **longitudinal:** ≤ 10% trams < 3m de llargada ≤ 8% trams < 6m de llargada 4< p ≤ 6% trams < 9m de llargada - **transversal:** ≤ 2% ☑	- **longitudinal:** ≤ 12% per a trams ≤ 10 m de llargada - **transversal:** s'admet ≤ 2% en rampes exteriors
- Trams:	- La **llargada** de cada tram és ≤ 20 m. - En la **unió de trams** de diferent pendent es col·loquen replans intermedis. - A l'**inici i al final de cada tram** de rampa hi **ha** un replà de 1,50 m de llargada mínima. ☑	- **llargada** màxima tram ≤ 9 m. - **amplada** ≥ 1,20m - rectes o amb radi de curvatura ≥ 30m - a l'**inici i al final de cada tram** hi ha una superfície horitzontal ≥ 1,20m de long. en la direcció de la rampa ☑	- En els **dos extrems d'una rampa** hi ha un espai lliure amb una fondària de 1,20 m.
- Replans:	- Els **replans intermedis** tindran una llargada mínima de 1,50 m en la direcció de circulació.	- entre **trams d'una mateixa direcció**: amplada ≥ la de la rampa longitud ≥ 1,50 m (mesurada a l'eix) - entre **trams amb canvi de direcció**: l'amplada de la rampa no es reduirà ☑	- (als dos extrems d'una rampa hi ha un espai lliure amb una fondària de 1,20 m)
- Barreres protecció, Passamans i Elements protectors:	- **Baranes:** a **ambdós costats** - **Passamans:** situats a una **alçada** entre 0,90 i 0,95m amb disseny anatòmic (permet adaptar la **ma**) i amb una **secció** igual o equivalent a la d'un tub rodó de ∅ entre 3 i 5 cm, separat ≥ 4 cm dels paraments verticals. - **Element de protecció lateral**: es disposa longitudinalment amb una alçària ≥ 10 cm per sobre del terra (evitar la sortida accidental de rodes i bastons)	- els passadissos d'amplada < 1,20m i les portes es situen a > 1,50m de l'arrencada d'un tram - **Barrera protecció**: desnivell > 0,55m - **Passamans**: per a rampes amb: p ≥ 6% i desnivell > 18,5cm. * continus i als dos costats a una altura entre 0,90m - 1,10m, i * un altre a una altura entre 0,65 - 0,75m * trams de rampa de l > 3m → prolongació horitzontal dels passamans ≥ 0,30m en els extrems * seran continus, ferms i es podran agafar fàcilment, separats del parament ≥ 0,04m i el sistema de subjecció no interfereix el pas continu de la ma - **Elements de protecció lateral**: per als costats oberts de les rampes amb p ≥ 6% i desnivell > 18,5cm i amb una alçària ≥ 10 cm ☑	- **Passamà**: com a mínim **a un costat** - El **passamà** està situat a una **alçada** entre 0,90 i 0,95 m.

DECRET 135/1995 "Codi d'accessibilitat" i CTE DB SUA "Seguretat d'utilització i accessibilitat" juliol de 2010 Oficina Consultora Tècnica COAC

Justificació de l'accessibilitat a l'edificació — **Ús públic i ús privat** (no habitatge) — **DB SUA / D135/95**

Itineraris	ADAPTAT (D.135/1995) ☑	ACCESSIBLE (DB SUA) ☑	PRACTICABLE (D.135/1995)
ASCENSOR	- **Dimensions cabina** ☑ - sentit d'accés ≥ 1,40 m - sentit perpendicular ≥ 1,10 m	- **Dimensions cabina:** ☑ - **Su ≤ 1000m²** (exclosa planta accés) *1 porta o 2 enfrontades → 1,00 x 1,25m *2 portes en angle → 1,40 x 1,40m - **Su > 1000m²** (exclosa planta accés) *1 porta o 2 enfrontades → 1,10 x 1,40m *2 portes en angle → 1,40 x 1,40m	- **Dimensions cabina:** - sentit d'accés ≥ 1,20 m - sentit perpendicular ≥ 0,90 m - superfície ≥ 1,20 m2
	- **Portes** - **de la cabina:** són automàtiques - **del recinte:** són automàtiques - **amplada**: ≥ 0,80 m. - davant de les portes es pot inscriure un Ø1,50 m.	- **Paràmetres generals:** ☑ Compleix la norma UNE EN 81-70:2004 "*Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad*".	- **Portes:** - **de la cabina:** són automàtiques - **del recinte:** podes ser automàtiques o manuals - **amplada**: ≥ 0,80 m. - *davant de les portes es pot inscriure un Ø1,20 m* sense ser escombrat per l'obertura de la porta
	- **Botoneres:** - **Alçada de col·locació**: entre 1,00 i 1,40 m respecte al terra. - Han de tenir la numeració en Braille o en relleu.	- **Botoneres:** ☑ - **Segons** norma UNE EN 81-70:2004 "*Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad*".	- **Botoneres:** - **Alçada de col·locació**: entre 1,00 i 1,40 m respecte al terra
	- **Passamans:** - La cabina en disposa a una **alçada** entre 0,90 i 0,95 m. - Han de tenir un **disseny** anatòmic (permet adaptar la ma) amb una **secció** igual o equivalent a la d'un tub rodó de diàmetre entre 3 i 5 cm, separat, com a mínim, 4 cm dels paraments verticals.	- **Passamans:** ☑ - **Segons** norma UNE EN 81-70:2004 "*Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad*".	
	- **Senyalització:** - Indicació del nombre de cada planta amb número en alt relleu (dimensió ≥10 x 10 cm) i col·locat a una alçada d'1,40m des del terra (al costat de la porta de l'ascensor)	- **Senyalització:** ☑ - mitjançant símbol internacional d'accessibilitat, SIA - indicació del nombre de la planta en Braille i aràbic en alt relleu col·locat a una alçada entre 0,80m i 1,20m (brancal dret en el sentit de sortida de la cabina)	

DECRET 135/1995 "Codi d'accessibilitat" i CTE DB SUA "Seguretat d'utilització i accessibilitat" juliol de 2010 Oficina Consultora Tècnica COAC

Justificació de l'accessibilitat a l'edificació — Ús públic i ús privat (no habitatge) — **DB SUA / D135/95**

Escales. Configuració

	D'ÚS PÚBLIC (Adaptades) (D. 135/1995) ☑		D'ÚS PÚBLIC (DB SUA-1) ☑	
ESCALES	**- Amplada**	**≥ 1,00 m**	**- Amplada**	- en funció de l'ús i del nombre de persones, taula 4.1 SUA-1 ☑ - **≥ 1,00m si comunica amb una zona accessible**
	- Altura de pas	**≥ 2,10 m**	**- Altura de pas**	**≥ 2,20 m** ☑
	- Graons: ☑	- frontal F ≤ 0,16m - estesa, E ≥ 0,30m (si la projecció en planta no és recta, l'estesa, E ≥ 0,30m a 0,40m de la part interior) - l'estesa no presenta discontinuïtats quan s'uneix amb l'alçària (no tenen ressalts)	**- Graons:** ☑	- frontal 0,13 ≤ F ≤ 0,175m - estesa, E ≥ 0,28m - 0,54m ≤ 2F +E ≤ 0,70m (al llarg de tota l'escala) - la mesura de l'estesa no inclou la projecció vertical de l'estesa del graó superior - els graons no tenen ressalts (bocel) - graons amb frontal, vertical o formant un angle ≤ 15º amb la vertical, (per a edificis sense itinerari accessible alternatiu)
	- Trams:	- nombre de graons seguits ≤ 12.	**- Trams:**	- salvará una altura ≤ 2,25m ☑ - podran ser rectes, corbats o mixtes (veure apartat 4.2.2 SUA-1, els usos pels quals només són rectes) - entre dues plantes consecutives d'una mateixa escala tots els graons tindran el mateix frontal - entre dos trams consecutius de plantes diferents el frontal podrà variar com a màxim ±10mm - tots els graons dels trams rectes tindran la mateixa estesa
	- Replans: ☑	- Els **replans intermedis** tindran una llargada ≥ 1,20 m.	**- Replans:** ☑	- entre **trams d'una mateixa direcció**: amplada ≥ la de l'escala longitud ≥ 1,00 m (mesurada a l'eix) - entre **trams amb canvi de direcció**: l'amplada de l'escala no es reduirà - els passadissos d'amplada < 1,20m i les portes es situen a ≥ 0,40m de l'arrencada d'un tram - **replans de planta**: * senyalització visual i tàctil amb franja de paviment en l'arrencada dels trams. (0,80m de longitud en el sentit de la marxa; amplada la de l'itinerari i gravat direccional perpendicular a l'eix de l'escala) * portes i passadissos d'amplada < 1,20m, es situen a 0,40m del primer graó d'un tram.
	- Barreres de protecció, Passamans i Elements protectors:	- **Passamans:** a **ambdós costats** a una altura entre 0,90 i 0,95m ☑ * disseny anatòmic (permet adaptar la ma) i amb una **secció** igual o equivalent a la d'un tub rodó de ∅ entre 3 i 5 cm, separat ≥ 4 cm dels paraments verticals.	**- Barreres de protecció, Passamans i Elements protectors:**	- col·locació 1 costat escales amb desnivell > 0,55m i amplada ≤ 1,20m - col·locació 2 costat escales amb desnivell > 0,55m i amplada > 1,20m ☑ - passamà intermedi: trams amplada > 4m - altura de col·locació → 0,90m ÷ 1,10m - seran ferms i es podran agafar fàcilment, separats del parament ≥ 0,04m i el sistema de subjecció no interferirà el pas continu de la ma.

Referència de projecte RGR - Residència per a Gent Gran i Centre de Dia a Ripollet 5/5

Decreto 205/2015 · Servicios Sociales

Decreto 205/2015, de 15 de setiembre, del régimen de autorización administrativa y de comunicación previa de los servicios sociales y del Registre d'Entitats, Serveis i Establiments Socials

Normativa		Proyecto	
Accesos y recorridos interiores			
Ancho mínimo acceso principal	≥ 0,90 m	-	CUMPLE
Servicios higiénicos			
No se permite dotación de vertedero de limpieza dentro de estos espacios. Disponen de los complementos necesarios: espejo.	-	-	CUMPLE
Los inodoros y duchas no comunicaran directamente con salas, comedores ni cocinas	-	-	CUMPLE
Servicio de lavandería			
Tiene que tener espacios de almacenamiento de ropa limpia y sucia independientes	-	-	CUMPLE
Espacios destinados a despachos:			
Dimensiones mínimas	6m^2	56,90m2	CUMPLE
Mínimo una cambra higiénica accesible.	-	1 cambra	CUMPLE
Espacios de atención diurna para personas con discapacidad (centro de día):		32 places	
Espacio de 4m^2 por persona atendida	32x4=120m^2	141,29m2	CUMPLE
Ventilación e iluminación natural: 1/8 parte de la superficie útil de estas oberturas tiene que estar situada entre 0,80 y 1,90 metros de altura respecte al pavimento.	7,11m2	25,05m2	CUMPLE
Un inodoro y un lavamanos por cada 12 plazas o fracción.	32/12=3	3 unidades	CUMPLE
Ducha por cada 24 plazas o fracción.	32/24=2	2 duchas	CUMPLE
Mínimo una cambra higiénica accesible con ducha.	-	2 duchas	CUMPLE
Espacios de actividad y convivencia (residencia):			
Ventilación e iluminación natural: 1/8 parte de la superficie útil de estas oberturas tiene que estar situada entre 0,80 y 1,90 metros de altura respecte al pavimento.	VARIS	Ver planos de normativa	CUMPLE
3 m^2 por residente, de los cuales 1 m^2 por residente será de comedor.	VARIS	Ver planos de normativa	CUMPLE
Plazas > 25 hacen falta mínimo dos espacios de actividad y convivencia diferenciados Cambra higiénica accesible con un lavamanos, un inodoro y una ducha por cada 15 plazas o fracción.		5 ESPACIOS 2X UNIDAD CONVIVENCIA	CUMPLE
Espacios dormitorio			
Superficie mínima dormitorio individual	8 m^2	22,06m2	CUMPLE
Superficie mínima dormitorio doble	12 m^2	32,15m2	CUMPLE

Normativa		Proyecto	
Ventilación e iluminación natural: 1/8 parte de la superficie útil de estas oberturas tiene que estar situada entre 0,80 y 1,90 metros de altura respecte al pavimento.		-	CUMPLE
Puerta de acceso al dormitorio ancho mínimo	80 cm	1,05m	CUMPLE
Armario individual por residente	1,2 m^3	1,43m3	CUMPLE
Dimensión mínima camas	2,00x1,00m	2,00x1,00m	CUMPLE
Mesita de noche con enchufe doble y punto de luz individual al lado de la cama			CUMPLE
Espacio libre a un lado y a los pies de la cama	80 cm	100cm	CUMPLE
Elementos que permiten la personalización del dormitorio			CUMPLE
Una butaca confortable por usuario			CUMPLE
Los dormitorios dobles deben tener elementos de separación entre las camas a una altura mínima de 2m			CUMPLE
1 dormitorio individual por cada 10 dormitorios dobles		80% individuales	CUMPLE
50% de los dormitorios deberán ser accesibles	40	57	CUMPLE
Cada 30 plazas o fracción una cámara higiénica tiene que estar dimensionada para uso de literas o grúas.	4	4	CUMPLE

4.3 DECRETO 59/1994 CONTROL DE CALIDAD

El cumplimiento y justificación de esta exigencia se desarrolla en el anexo *5.8 Plan de Control de Calidad* de este proyecto.

4.4 RESIDUOS DE OBRA Y DERRIBOS, LEY 8/2015

El cumplimiento y justificación de esta exigencia se desarrolla en el anexo *5.9 Gestión de Residuos* de este proyecto.

4.5 RELACIÓN DE NORMATIVA APLICABLE

ASPECTOS GENERALES

Ley de Ordenación de la Edificación, LOE

Ley 38/1999 (BOE: 06/11/99) i les seves posteriors modificacions

Código Técnico de la Edificación, CTE

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006), modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007) i per RD 1675/2008 (BOE 18/10/2008), i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/01/2008)
Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009), i la seva correcció d'errades (BOE 23/09/2009)
RD 173/2010 pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació, en matèria d'accessibilitat i no discriminació a persones amb discapacitat (BOE 11/03/2010)
Ley 8/2013 (BOE 27/6/2013)
Orden FOM/ 1635/2013, d'actualització del DB HE (BOE 12/09/2013) amb correcció d'errades (BOE 08/11/2013)
Orden FOM/588/2017, pel la qual es modifica el DB HE i el DB HS (BOE 23/06/2017)
RD 732/2019, de 20 de desembre de 2019, pel que es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació (BOE 27/12/2019).

Reglamento Europeo de Productos de Construcción *(marcatge CE dels productes, equips i sistemes)*

Reglamento (UE) 305/2011, i les seves posteriors modificacions

Normas para la redacción de proyectos y dirección de obras de edificación

D 462/1971 (BOE: 24/3/71) i la seva posterior modificació

Normas sobre el libro de Ordenes y asistencias en obras de edificación

O 9/6/1971 (BOE: 17/6/71) i les seves posteriors modificacions

Certificado final de dirección de obras

D 462/1971 (BOE: 24/3/71) i la seva posterior modificació

REQUISITS BÀSICS DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ

ÚS DE L'EDIFICI

Habitatge

Llei de l'habitatge

Llei 18/2007 (DOGC: 9/1/2008) i correcció errades (DOGC 7/2/2008) i les seves posteriors modificacions

Condicions mínimes d'habitabilitat dels habitatges i la cèdula d'habitabilitat

D 141/2012 (DOGC 2/11/2012) i la seva posterior modificació

Acreditació de determinats requisits prèviament a l'inici de la construcció dels habitatges

D 282/91 (DOGC:15/01/92)

Altres usos

Segons reglamentacions específiques

ACCESSIBILITAT

Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones

RD 505/2007 (BOE 113 de l'11/5/2007) i la seva posterior modificació

CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat d'utilització i accessibilitat, SUA

CTE DB Document Bàsic SUA Seguretat d'utilització i accessibilitat

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Llei d'accessibilitat

Llei 13/2014 (DOGC 4/11/2014) i la seva posterior modificació

Codi d'accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 20/91

D 135/95 (DOGC 24/3/95) i les seves posteriors modificacions

SEGURETAT ESTRUCTURAL

CTE Part I Exigències bàsiques de Seguretat Estructural, SE

CTE DB SE Document Bàsic Seguretat Estructural, Bases de càlcul

CTE DB SE AE Document Bàsic Accions a l'edificació

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

SEGURETAT EN CAS D'INCENDI

CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat en cas d'incendi, SI

CTE DB SI Document Bàsic Seguretat en cas d'Incendi

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI

RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004) i les seves posteriors modificacions

Prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis.

Llei 3/2010 del 18 de febrer (DOGC: 10.03.10) i les seves posteriors modificacions

Instruccions tècniques complementàries, SPs (DOGC 25/10/2012)

Ordenança Municipal de protecció en cas d'incendi de Barcelona, OMCPI 2008 (només per projectes a Barcelona)

SEGURETAT D'UTLITZACIÓ I ACCESSBILITAT

CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat d'utilització i accessibilitat, SUA

CTE DB SUA Document Bàsic Seguretat d'Utilització i Accessibilitat

- SUA-1 Seguretat enfront al risc de caigudes
- SUA-2 Seguretat enfront al risc d'impacte o enganxades
- SUA-3 Seguretat enfront al risc "d'aprisionament"
- SUA-5 SEGURETAT ENFRONT AL RISC CAUSAT PER SITUACIONS D'ALTA OCUPACIÓ
- SUA-6 SEGURETAT ENFRONT AL RISC D'OFEGAMENT
- SUA-7 SEGURETAT ENFRONT AL RISC CAUSAT PER VEHICLES EN MOVIMENT
- SUA-8 SEGURETAT ENFRONT AL RISC CAUSAT PEL LLAMP
- SUA-9 ACCESSIBILITAT

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

SALUBRITAT

CTE Part I Exigències bàsiques d'Habitabilitat Salubritat, HS

CTE DB HS Document Bàsic Salubritat

- HS 1 Protecció enfront de la humitat
- HS 2 Recollida i evacuació de residus
- *HS 3 Qualitat de l'aire interior*
- *HS 4 Subministrament d'aigua*
- HS 5 Evacuació d'aigües
- HS 6 Protecció contra l'exposició al radó

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) I D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

PROTECCIÓ ENFRONT EL SOROLL

CTE Part I Exigències bàsiques d'Habitabilitat Salubritat, HS

CTE DB HS Document Bàsic Salubritat

- HS 1 Protecció enfront de la humitat
- HS 2 Recollida i evacuació de residus
- *HS 3 Qualitat de l'aire interior*
- *HS 4 Subministrament d'aigua*
- HS 5 Evacuació d'aigües
- HS 6 Protecció contra l'exposició al radó

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) I D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

ESTALVI D'ENERGIA

CTE Part I Exigències bàsiques d'Habitabilitat Salubritat, HS

CTE DB HS Document Bàsic Salubritat

- HS 1 Protecció enfront de la humitat
- HS 2 Recollida i evacuació de residus
- *HS 3 Qualitat de l'aire interior*
- *HS 4 Subministrament d'aigua*
- HS 5 Evacuació d'aigües
- HS 6 Protecció contra l'exposició al radó

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) I D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

NORMATIVA DELS SISTEMES CONSTRUCTIUS DE L'EDIFICI

SISTEMES ESTRUCTURALS

CTE DB SE Document Bàsic Seguretat Estructural, Bases de càlcul

CTE DB SE AE Document Bàsic Accions a l'edificació

CTE DB SE C Document Bàsic Fonaments

CTE DB SE A Document Bàsic Acer

CTE DB SE M Document Bàsic Fusta

CTE DB SE F Document Bàsic Fàbrica

CTE DB SI 6 Resistència al foc de l'estructura i Annexes C, D, E, F

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

NCSE-02 Norma de Construcción Sismorresistente. Parte general y edificación

RD 997/2002, de 27 de setembre (BOE: 11/10/02)

CE Codi Estructural

RD 470/2021, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Codi Estructural

NRE-AEOR-93 Norma reglamentària d'edificació sobre accions en l'edificació en les obres de rehabilitació estructural dels sostres d'edificis d'habitatges

O 18/1/94 (DOGC: 28/1/94)

SISTEMES CONSTRUCTIUS

CTE DB HS 1 Protecció enfront de la humitat

CTE DB HS 6 Protecció contra l'exposició al radó

CTE DB HR Protecció davant del soroll

CTE DB HE 1 Condicions per al control de la demanda energètica

CTE DB SE AE Accions en l'edificació

CTE DB SE F Fàbrica i altres

CTE DB SI Seguretat en cas d'Incendi, SI 1 i SI 2, Annex F

CTE DB SUA Seguretat d'Utilització i Accessibilitat, SUA 1 i SUA 2

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

Codi d'accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 20/91

D 135/95 (DOGC: 24/3/95) i les seves posteriors modificacions.

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

CTE DB HS 1 Protecció enfront de la humitat

CTE DB HS 6 Protecció contra l'exposició al radó

CTE DB HR Protecció davant del soroll

SISTEMES DE CONDICIONAMENTS, INSTAL·LACIONS I SERVEIS

Instal·lacions d'ascensors

CTE DB SUA 9 Seguretat d'utilització i accessibilitat (ascensor accessible)

RD 173/2010 (BOE 11.03.2010)

Codi d'Accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 20/91 (ascensor adaptat i practicable)

D 135/95 (DOGC 24/3/95) i les seves posteriors modificacions

CTE DB SI 4 Seguretat en cas d'incendi. Instal·lacions de protecció en cas d'incendi (ascensor d'emergència)

RD 173/2010 (BOE 11.03.2010)

Requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad de ascensores

RD 203/2016 (BOE: 25/5/2016)

Reglamento de aparatos de elevación y su manutención. Instrucciones Técnicas Complementarias

RD 2291/85 (BOE: 11/12/85) i les seves posteriors modificacions

Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención,

RD 88/2013 (BOE 22/2/2013) i les seves posteriors modificacions

Prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existentes

RD 57/2005 (BOE: 4/2/2005) i la seva posterior modificació

Instal·lació de recollida i evacuació de residus

CTE DB HS 2 Recollida i evacuació de residus

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Ordenances municipals

Instal·lació de l'aigua

CTE DB HS 4 Subministrament d'aigua

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Criterios sanitarios del agua de consumo humano

RD 140/2003 (BOE 21/02/2003) i les seves posteriors modificacions

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

RD 865/2003 (BOE 18/07/2003) i la seva posterior modificació

Reglamento d'equips a pressió. Instruccions tècniques complementàries

RD 809/2021, de 21 de setembre (BOE 11/10/2021)

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC 16/02/2006) I D111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi

D 352/2004 (DOGC 29/07/2004)

Mesures de foment per a l'estalvi d'aigua en determinats edificis i habitatges (d'aplicació obligatòria als edificis destinats a serveis públics de la Generalitat de Catalunya, així com en els habitatges finançats amb ajuts atorgats o gestionats per la Generalitat de Catalunya)

D 202/98 (DOGC 06/08/98)

Ordenances municipals

-Instal·lació d'aigua calenta sanitària

CTE DB HS 4 Subministrament d'aigua

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

CTE DB HE 4 Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda d'ACS

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

RD 1027/2007 (BOE: 29/8/2007) i les seves posteriors modificacions

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

RD 865/2003 (BOE 18/07/2003) i la seva posterior modificació

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC 16/02/2006) I D111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Instal·lació d'evacuació

CTE DB HS 5 Evacuació d'aigües

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC 16/02/2006) I D111/2009 (DOGC16/7/2009)

Ordenances municipals

Instal·lacions de protecció contra el radó

CTE DB HS 6 Protecció contra l'exposició al radó

RD 732/2019, de 20 de desembre de 2019, pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació (BOE 27/12/2019).

Instal·lacions tèrmiques

CTE DB HE 2 Condicions de les instal·lacions tèrmiques (remet al RITE)

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

RD 1027/2007 (BOE: 29/8/2007) i les seves posteriors i modificacions

Requisitos de diseño ecológico aplicables als productes relacionados con la energia

RD 187/2011 (BOE: 3/3/2011)

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

RD 865/2003 (BOE 18/07/2003) i la seva posterior modificació

Reglamento de equipos a presión. Instrucciones técnicas complementarias

RD 809/2021, de 21 de setembre (BOE 11/10/2021)

Condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi

D 352/2004 (DOGC 29/07/2004)

Ordenances municipals

Instal·lacions de ventilació

CTE DB HS 3 Qualitat de l'aire interior

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

RD 1027/2007 (BOE: 29/8/2007 i les seves posteriors i modificacions

CTE DB SI 3.7 Control de fums

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI

RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004) i les seves posteriors modificacions

Ordenances municipals

Instal·lacions de combustibles

-Gas natural i GLP

Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias.

ITC-ICG 03 Instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) en depósitos fijos

ITC-ICG 06 Instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) para uso propio

ITC-ICG 07 Instalaciones receptoras de combustibles gaseosos

RD 919/2006 (BOE: 4/9/2006) i les seves posteriors modificacions

Reglamento general del servicio público de gases combustibles

D 2913/1973 (BOE: 21/11/73) i les seves posteriors modificacions, derogat en tot allò que contradiguin o s'oposin al que es disposa al "Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias", aprovat pel RD 919/2006

Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos e instrucciones

O 18/11/74 (BOE: 6/12/74) i les seves posteriors modificacions, derogat en tot allò que contradiguin o s'oposin al que es disposa al "Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias", aprovat pel RD 919/2006

-Gas-oil

Instrucción Técnica Complementaria MI-IP-03 "Instalaciones Petrolíferas para uso propio"

RD 1523/1999 (BOE: 22/10/1999) i la seva posterior modificació

RD 1427/1997 (BOE: 23/10/1997) i les seves posteriors modificacions

Instal·lacions d'electricitat

REBT Reglamento electrotécnico para baja tensión. Instrucciones Técnicas Complementarias

RD 842/2002 (BOE 18/09/02) i les seves posteriors modificacions

Instrucción Técnica complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico de baja tensión, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.

RD 1053/2014 (BOE 31/12/2014) i la seva posterior modificació

CTE DB HE-5 Generació mínima d'energia elèctrica

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica

RD 1955/2000 (BOE: 27/12/2000) i les seves posteriors modificacions. Obligació de centre de transformació, distàncies línies elèctriques

Reglamento de condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, ITC-LAT 01 a 09

RD 223/2008 (BOE: 19/3/2008) i les seves posteriors modificacions

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación

RD 337/2014 (BOE: 9/6/2014) i les seves posteriors modificacions

Normas sobre ventilación y acceso de ciertos centros de transformación

Resolució 19/6/1984 (BOE: 26/6/84)

Conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia

RD 1699/2011 (BOE: 8/12/2011) i les seves posteriors modificacions

Procediment administratiu aplicable a les instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a la xarxa elèctrica

D 352/2001, de 18 de setembre (DOGC 02.01.02)

Normes Tècniques particulars de FECSA-ENDESA relatives a les instal·lacions de xarxa i a les instal·lacions d'enllaç

Resolució ECF/4548/2006 (DOGC 22/2/2007)

Especificacions particulars i projectes tipus d'Endesa Distribució Eléctrica, SLU.

Resolució de 5 de desembre de 2018 de la Direcció General d'Energia i Mines (BOE: 28/12/2018)

Procediment a seguir en les inspeccions a realitzar pels organismes de control que afecten a les instal·lacions en ús no inscrites al Registre d'instal·lacions tècniques de seguretat industrial de Catalunya (RITSIC)

Instrucció 1/2015, de 12 de març de la Direcció General d'Energia i Mines

Certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques

Resolució 4/11/1988 (DOGC 30/11/1988)

Condicions i procediment a seguir per fer modificacions en instal·lacions d'enllaç elèctriques de baixa tensió

Instrucció 3/2014, de 20 de març, de la Direcció General d'Energia i Mines

Vehicle elèctric

Instrucción Técnica complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico de baja tensión, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.

RD 1053/2014 (BOE 31/12/2014) i la seva posterior modificació

Instal·lacions fotovoltaiques

REBT Reglamento electrotécnico para baja tensión. Instrucciones Técnicas Complementarias

RD 842/2002 (BOE 18/09/02) i les seves posteriors modificacions

Condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica

RD 244/2019 d'autoconsum (BOE 06/04/2019) i les seves posteriors modificacions

Ordenances municipals

Instal·lacions d'il·luminació

CTE DB HE-3 Condicions de les instal·lacions d'il·luminació

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

CTE DB SUA-4 Seguretat enfront al risc causat per il·luminació inadequada

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

REBT ITC-28 Instal·lacions en locals de pública concurrència

RD 842/2002 (BOE 18/09/02) i les seves posteriors modificacions

Llei d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn

Llei 6/2001 (DOGC 12/6/2001) i les seves posteriors modificacions

Instal·lacions de telecomunicacions

Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación

RD Ley 1/98 de 27 de febrero (BOE: 28/02/98) i les seves posteriors modificacions

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

RD 346/2011 (BOE 1/04/2011) i les seves posteriors modificacions

Orden ITC/1644/2011, por la que se desarrolla el reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el RD 346/2011

ITC/1644/2011, de 10 de juny. (BOE 16/6/2011) i les seves posteriors modificacions

Procedimiento a seguir en las instalaciones colectivas de recepción de televisión en el proceso de su adecuación para la recepción de TDT y se modifican determinados aspectos administrativos y técnicos de las infraestructuras comunes de telecomunicación en el interior de los edificios

Ordre ITC/1077/2006 (BOE: 13/4/2006)

Instal·lacions de protecció contra incendis

RIPCI Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios

RD 513/2017 (BOE 12/6/2017) i les seves posteriors modificacions

CTE DB SI 4 Instal·lacions de protecció en cas d'incendi

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI

RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004) i les seves posteriors modificacions

Instal·lacions de protecció al llamp

CTE DB SUA-8 i Annex B Seguretat enfront al risc causat per l'acció del llamp

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

CERTIFICACIÓ ENERGÈTICA DELS EDIFICIS

Procedimiento Básico para la certificación energética de los edificios

Real Decreto 390/2021 (BOE 02/06/2021)

CONTROL DE QUALITAT

-Marc general

Código Técnico de la Edificación, CTE

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

CE Código Estructural. Capítulo 5. Bases generales para la gestión de la calidad de las estructuras

RD 470/2021, de 29 de juny (BOE 10/08/2021)

Control de qualitat en l'edificació d'habitatges

D 375/1988 (DOGC: 28/12/88) i les seves posteriors modificacions

-Normatives de productes, equips i sistemes (no exhaustiu)

Disposiciones para la libre circulación de los productos de construcción

Reglamento (UE) 305/2011 (DOUE: 04/04/2011) i les seves posteriors modificacions

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego

RD 842/2013 (BOE: 23/11/2013)

UC-85 recomanacions sobre l'ús de cendres volants en el formigó

O 12/4/1985 (DOGC: 3/5/85)

RC-16 Instrucción para la recepción de cementos

RD 256/2016 (BOE: 25/6/2016)

Criteris d'utilització en l'obra pública de determinats productes utilitzats en l'edificació

R 22/6/1998 (DOGC 3/8/98)

GESTIÓ DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I ENDERROCS

Regulador de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

RD 105/2008, d'1 de febrer (BOE 13/02/2008)

Programa de Prevención y Gestión de Residus y Recursos de Catalunya (PRECAT 20)

RD 210/2018, del 6 d'abril (BOE 16/4/2018) i les seves posteriors modificacions

Operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos

O MAM/304/2002, de 8 febrer (BOE 16/3/2002) i la seva posterior modificació

Residuos y suelos contaminados

Llei 22/2011, de 28 de juliol (BOE 29/7/2011) i les seves posteriors modificacions

Normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron

Orden APM/1007/2017, de 10 d'octubre (BOE 21/10/2017)

Text refós de la Llei reguladora dels residus

Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol (DOGC 28/7/2009) i les seves posteriors modificacions

Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió de residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

D 89/2010, 26 juliol, (DOGC 6/07/2010) i les seves posteriors modificacions

LLIBRE DE L'EDIFICI

Ley de Ordenación de la Edificación, LOE

Llei 38/1999 (BOE 06/11/99) i les seves posteriors modificacions

Código Técnico de la Edificación, CTE

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Llibre de l'edifici per a edificis d'habitatge

D 67/2015 (DOGC 7/8/2015)

5 ANEXOS A LA MEMORIA

5.1 ESTUDIO GEOTÉCNICO

CLIENT: *LAIA ISERN ROS MIBA ARCHITECTS SLP*
EXPEDIENT: 3001107
DATA: 28/10/2022
OBRA: Estudi geològic/geotècnic per a la realització d'un construcció d'un EDIFICI DESTINAT A RESIDÈNCIA DE GENT GRAN I CENTRE DE DIA situat en el Carrer PUIGMAL, 63 del municipi de RIPOLLET

Índex

1 . PRESENTACIÓ DE L'ESTUDI 4

1.1. ANTECEDENTS 4
1.2. CLASSIFICACIÓ DE L'OBRA SEGONS EL CTE 5
1.3. OBJECTIUS 5

2. TREBALLS DE CAMP 7

2.1. DESCRIPCIÓ DE LA ZONA D'ESTUDI 7
2.1.1. Descripció de les parcel·les adjacents 7
2.1.2. Descripció del solar 7
2.2. RECONEIXEMENT DEL TERRENY 8
2.3. JUSTIFICACIÓ DE COMPLIMENT DE CTE 8
2.4. DESCRIPCIÓ DELS ASSAIGS IN SITU 9
2.4.1. Assaigs de penetració tipus "DPSH" 9
2.4.2. Sondeig a Rotació amb Bateria Contínua 10
2.4.3. Assaig tipus S.P.T. ("Standard Penetration Test") 10
2.4.4. Resum dels assaigs in-situ realitzats 12
2.5. ASSAIGS DE LABORATORI 14

3. DESCRIPCIÓ GEOLÒGICA I GEOTÈCNICA 16

3.1. MARC GEOLÒGIC 16
3.2. CARACTERITZACIÓ DELS MATERIALS 18
3.2.1. 1er nivell 18
3.3. HIDROLOGIA I HIDROGEOLOGIA 21
3.3.1. Hidrogeologia superficial 21
3.3.2. Hidrogeologia subterrània 21
3.3.3. Permeabilitat dels materials 21
3.4. AGRESSIVITAT DEL MEDI 21
3.5. EXCAVABILITAT 22
3.6. EXPANSIVITAT DELS MATERIALS 22
3.7. ACCELERACIÓ SISMICA DE REFERÈNCIA 23
3.8. EXPOSICIÓ AL GAS RADÓ 25

4. CONCLUSIONS 27

4.1. GEOLOGIA 27
4.2. HIDROGEOLOGIA, AGRESSIVITAT I EXPANSIVITAT 28
4.3. FONAMENTACIÓ 29
4.4. ESTABILTIAT DE LES EXCAVACIONS 30

Índex de Gràfics

Gràfic 1. Distribució granulomètrica dels trams d'argiles sorrenques detectades en aquest nivell. 19
Gràfic 2. Distribució granulomètrica dels trams de sorres llimoses i argiloses detectades en aquest nivell. 20

Índex de Figures

Figura 1 i Figura 2. Detall de l'edificació projectada *(Font: plànols facilitat per part de la propietat)*. 5
Figura 3. Cullera normalitzada. *Gràfic extret de "Geotécnia y cimientos II" (J.A. Jiménez Salas, J.L. de Justo Alpañés, A.A. Serrano Gonzàlez)*. 11
Figura 4. Mapa geològic a escala 1:50.000 de la zona en estudi (Font: ICGC). 18
Figura 5. Detall d'un dels talls de correlació realitzats *(Font: annexes adjunts en aquest informe)*. 27

Índex de Fotografies

Fotografia 1. Vista de la màquina utilitzada en un dels assaigs de penetració dinàmica realitzats. 9
Fotografia 2 i Fotografia 3. Vista de la màquina utilitzada per a la realització del sondeig a rotació S-4. 10
Fotografia 4 i Fotografia 5. Detall dels materials recuperats durant la realització del sondeig S-4. 19

Índex de Taules

Taula 1. Resum de les principals dades de l'edificació a construir. 4
Taula 2. Classificació de la construcció segons DB-SE-C del CTE. 5
Taula 3, 4 i 5. Resum dels assaigs in situ realitzat. *msnm: metres sobre el nivell del mar. 14
Taula 6 i Taula 7. Resum dels assaigs de laboratori realitzats. 15
Taula 8. Resum del coeficient de permeabilitat dels materials del subsòl. 21
Taula 9. Valors obtinguts dels assaigs de laboratori. 22
Taula 10. Valors de la potencia i coeficient C pel càlcul de l'acceleració sísmica. .. 25
Taula 11. Característiques geològiques i geotècnics dels materials del subsol. 28

Annexes

Base de càlcul
Registre assaigs mecànics
Esquema situació assaigs
Tall de correlació
Fotografies
Actes assaigs laboratori

1 . PRESENTACIÓ DE L'ESTUDI

A petició de:

LAIA ISERN ROS MIBA ARCHITECTS, SLP,

G3 DT, S.L. ha realitzat el següent informe geotècnic segons les instruccions del DB SE-C Cimientos fetes pel "Código Técnico de la Edificación" CTE, que entrà en vigor el 29 de març del 2006.

1.1. ANTECEDENTS

Segons ens indica el sol·licitant, LAIA ISERN ROS MIBA ARCHITECTS, SLP, es vol valorar les característiques geològiques i geotècniques dels materials del subsòl on es preveu construir un edifici destinat a una residència de gent gran i centre de dia.

L'edificació que es preveu construir presentarà les següents característiques:

Nº de plantes per habitatge	Pb+2Pp
Superfície de la parcel·la segons cadastre (m²)	19305
Superfície construïda en planta (m²)	2671.26+2542.85+2521.15

Taula 1. Resum de les principals dades de l'edificació a construir.

El solar on s'emplaçarà la nova residència es situa al Carrer de Puigmal nº63 del municipi de Ripollet.



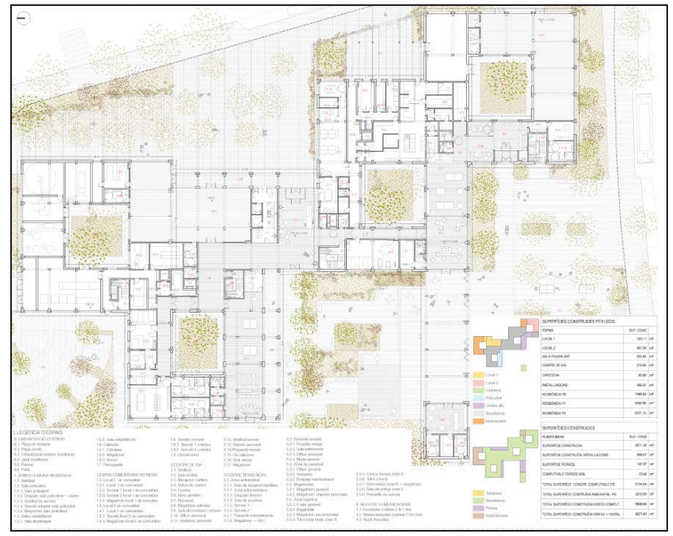


Figura 1 i Figura 2. Detall de l'edificació projectada *(Font: plànols facilitat per part de la propietat).*

1.2. CLASSIFICACIÓ DE L'OBRA SEGONS EL CTE

A partir de les dades exposades pel client, tant tipus d'edificació com localització de l'obra, un tècnic qualificat en la realització de l'estudi realitza la següent classificació, segons els criteris que marca el DB SE-C del citat CTE:

Tipus d'edificació considerada:	C-1
Tipus de sòl considerat :	T-1

Taula 2. Classificació de la construcció segons DB-SE-C del CTE.

1.3. OBJECTIUS

Per la realització del present estudi, s'ha dut a terme una campanya de camp tenint en compte que els objectius de l'estudi són:

- Estudi de l'entorn geològic de l'obra.
- Reconeixement, caracterització i potència dels materials del subsòl de la zona, des del punt de vista geològic i geotècnic, i tenint en compte les recomanacions del CTE.
- Cota del nivell freàtic, quan es detecti dins de les cotes assajades.
- Determinació de les càrregues admissibles dels materials sota diferents solucions de fonamentació.
- Estimació dels assentaments per a les càrregues admissibles exposades.
- Recomanacions sobre condicionants geològics i geotècnics que puguin afectar a l'obra.

2. TREBALLS DE CAMP

El dia 30 d'agost de 2022, es va visitar l'obra per tal de:

- Realitzar una inspecció geològica de la zona, reconeixent el tipus de terreny.
- Dissenyar la campanya de camp.
- Comprovar l'accessibilitat de maquinària a l'interior del solar.
- Localitzar els punts on es realitzaran els assaigs.

2.1. DESCRIPCIÓ DE LA ZONA D'ESTUDI

2.1.1. Descripció de les parcel·les adjacents

La parcel·la objecte d'estudi es situa al nord-oest del municipi de Ripollet, a la zona coneguda com a Jaciment dels Pinetons II, pren una morfologia rectangular, i limita:

- Per la part nord amb l'Avinguda del Mediterrani.
- Per la part sud amb l'Avinguda de Catalunya
- Per la part est amb el Carrer de Puigmal.
- I finalment, per la part oest, amb un solar de les mateixes característiques que la parcel·la en estudi.

2.1.2. Descripció del solar

El dia dels treballs de camp es realitza l'entrada a la zona d'estudi a través del carrer adjacent situat a l'est. La parcel·la, que pren una pendent ascendent de nord-est a sud-oest, es troba sense pavimentar i amb vegetació de petita i mitjana alçada.

En solars propers existeixen construccions de característiques similars a la obra projectada que el dia dels treballs de camp no presentaven patologies aparents a les seves parets exteriors visibles.

Destacar que no es poden veure aflorar els materials del subsòl del solar ni en la parcel·la objecte d'estudi ni en zones properes.

2.2. RECONEIXEMENT DEL TERRENY

La campanya de camp, que s'ha realitzat el dia 30 d'agost i 27 de setembre de 2022, ha consistit en la realització de:

- 6 assaigs de penetració dinàmica tipus DPSH (veure annex "Registre assaigs mecànics").
- 4 sondeigs a rotació amb bateria continua (veure annex "Registre assaigs mecànics").
- Realització d'assaigs SPT amb recuperació de mostra (veure annex "Registre assaigs mecànics").
- Observacions de camp realitzades pel tècnic de l'empresa desplaçat a l'obra.
- Reportatge fotogràfic (veure annex "Fotografies").

Els assaigs in situ han estat realitzats per TPS PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, S.L., laboratori d'assaigs per al control de qualitat de l'edificació, i MIGUEL ALFEREZ PERFORACIONES.

Destacar que estava previst un assaig de penetració dinàmica més, P-2, que per la mala accessibilitat a la zona prevista d'emplaçament, no es va poder realitzar ja que no es podia emplaçar la màquina.

2.3. JUSTIFICACIÓ DE COMPLIMENT DE CTE

A partir de la campanya realitzada i la classificació de l'obra que s'obté segons l'apartat 1.2 del present estudi, es compleixen els mínims establerts pel DB SE-C del Código Técnico de la Edificación pel que fa referència al nombre de punts d'investigació realitzats, així com a les profunditats assolides en els mateixos i distància mínima entre ells.

2.4. DESCRIPCIÓ DELS ASSAIGS IN SITU

2.4.1. Assaigs de penetració tipus "DPSH"

L'assaig consisteix a clavar en el terreny una barnilla de secció circular mitjançant la caiguda d'una massa, per penetrar en intervals de 20 cm l'esmentada barilla. El comptatge del número de cops ens donarà un valor que anomenarem N_{20}, amb el que podrem obtenir la resistència a la penetració dinàmica del terreny en punta (ja que la punta és d'un diàmetre superior que la barnilla i no es produeix resistència per fuste), així com la compacitat del terreny granular.

En el cas que el nombre de cops necessaris per travessar els 20 cm, sigui superior a 100, o quan es superin 3 intervals consecutius de 75 cops considerarem rebuig a la penetració i s'abandonarà l'assaig.

Característiques de l'assaig:

Alçada de caiguda del Pes: 75 cm
Diàmetre de la punta de penetració:51 mm
Interval de penetració: 20 cm
Pes : 63.5 Kg

En aquest cas s'utilitza la màquina de penetració ML-60A.



Fotografia 1. Vista de la màquina utilitzada en un dels assaigs de penetració dinàmica realitzats.

2.4.2. Sondeig a Rotació amb Bateria Contínua

Els sondejos a rotació amb bateria contínua són perforacions de petit diàmetre que permeten reconèixer la naturalesa i la localització de les diferents capes del terreny, així com extreure mostres del mateix i realitzar assaigs *in situ*.

Els sondejos amb bateria contínua consisteixen en la perforació mitjançant un mecanisme de rotació equipat d'una bateria, normalment d' 1.5m. Aquesta bateria s'introdueix en el terreny per un mètode de rotació, i un cop plena es treu i es recupera la mostra recollida durant l'avanç del sondatge.

Aquest tipus d'assaigs s'utilitzen en roques o en sòls durs, i els diàmetres habituals són entre 66 i 143mm. En aquest cas s'utilitza la màquina de penetració RL-400, muntada sobre camió, i la màquina TP-30, muntada sobre Land-Rover.





Fotografia 2 i Fotografia 3. Vista de la màquina utilitzada per a la realització del sondeig a rotació S-4.

2.4.3. Assaig tipus S.P.T. ("Standard Penetration Test")

Per realitzar aquest assaig s'ha d'avançar primer amb un assaig normal fins arribar a la cota on interessa realitzar el test. En aquest punt s'introdueix la *cullera normalitzada** fins el fons i es colpeja amb la massa. No es conten els cops necessaris per introduir els primers 15 centímetres, ja que se suposa que el terreny en el fons del sondeig pot estar alterat. Si que es conten els cops realitzats per introduir la cullera els següents 45 centímetres en trams de 15. La suma dels colpeigs dels dos trams centrals és el **"número de penetració estàndard", N_{SPT} o N_{30}**. En el cas que el darrer dels trams tingui un valor de colpeig menor que el dels dos

trams centrals, se sumaran els dos valors més petits dels tres darrers trams enregistrats.

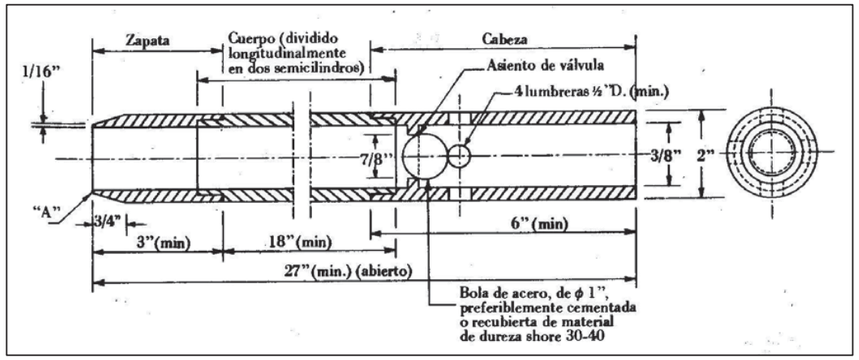


Figura 3. Cullera normalitzada. *Gràfic extret de "Geotécnia y cimientos II" (J.A. Jiménez Salas, J.L. de Justo Alpañés, A.A. Serrano Gonzàlez).*

Dins la cullera es recupera la mostra. Aquesta mostra es considera remoldejada ja que el gruix de les parets del tub és molt gran en relació al diàmetre interior. De tota manera, permet conèixer la composició granulomètrica dels materials

2.4.4. Resum dels assaigs in-situ realitzats

Els assaigs de camp realitzats es sintetitzen en el quadre que s'exposa a continuació:

Penetròmetres dinàmics DPSH				
Punt	Cota d'inici (msnm*)	Profunditat assolida (m)	Rebuig	Humitat (m)
P-1	108.00	-3.85	Si	No detectat
P-3	108.80	-3.74	Si	No detectat
P-4	107.80	-4.69	Si	No detectat
P-5	108.00	-6.39	Si	No detectat
P-6	108.50	-1.80	Si	No detectat
P-7	108.00	-2.80	Si	No detectat

Sondeig a rotació bateria continua				
Punt	Cota d'inici (msnm*)	Profunditat assolida (m)	SPT/MA	Humitat (m)
S-1	107.20	-10.00	4/--	No detectat
S-2	108.00	-10.00	5/--	No detectat
S-3	108.00	-10.20	5/--	No detectat
S-4	108.00	-8.00	4/--	No detectat

Assaigs SPT / MA				
Nº assaig	Punt	Prof. Extracció (m)	N_{30}	Litologia
SPT-1	S-1	-1.00 a -1.60	30	Argiles sorrenques amb graves i indicis de carbonatació i argila

Assaigs SPT / MA				
Nº assaig	Punt	Prof. Extracció (m)	N_{30}	Litologia
SPT-2	S-1	-3.00 a -3.60	21	Argiles sorrenques amb graves i indicis de carbonatació i argila
SPT-3	S-1	-5.00 a -5.60	24	Sorres i llims amb nòduls i gravetes i carbnatació
SPT-4	S-1	-7.00 a -7.60	13	Sorres i llims amb nòduls i gravetes i carbnatació
SPT-1	S-2	-2.00 a -2.60	27	Sorres i argiles carbonatats
SPT-2	S-2	-4.00 a -4.60	71	Graves carbonatades en matriu sorrenca i llimosa
SPT-3	S-2	-6.00 a -6.60	56	Graves carbonatades en matriu sorrenca i llimosa
SPT-4	S-2	-8.00 a -8.40	R	Graves carbonatades en matriu sorrenca i llimosa
SPT-5	S-2	-9.60 a -10.00	R	Graves carbonatades en matriu sorrenca i llimosa
SPT-1	S-3	-1.00 a -1.60	23	Argiles sorrenques amb graves i nòduls i indicis de carbonatació
SPT-2	S-3	-3.00 a -3.60	31	Llims sorrencs amb graves i nòduls i indicis de carbonatació
SPT-3	S-3	-5.00 a -5.60	26	Argiles sorrenques amb graves i nòduls i indicis de carbonatació
SPT-4	S-3	-7.00 a -7.60	49	Sorres i llims amb graves carbonatades
SPT-5	S-3	-9.00 a -9.60	30	Sorres i llims amb graves carbonatades
SPT-1	S-4	-1.00 a -1.60	21	Argiles sorrenques amb graves i nòduls i indicis de carbonatació

Assaigs SPT / MA				
Nº assaig	Punt	Prof. Extracció (m)	N_{30}	Litologia
SPT-2	S-4	-3.00 a -3.60	28	Llims sorrencs amb graves i nòduls i indicis de carbonatació
SPT-3	S-4	-5.00 a -5.60	16	Argiles sorrenques amb graves i nòduls i indicis de carbonatació
SPT-4	S-4	-7.00 a -7.44	R	Argiles i sorres carbonatades

Taula 3, 4 i 5. Resum dels assaigs in situ realitzat. *msnm: metres sobre el nivell del mar.

Les cotes d'inici estan referenciades respecte la superfície actual del solar segons el plànol topogràfic consultat, ICGC i dels plànols facilitats per part de la propietat. Aquesta cota pot variar lleugerament donat que no es realitza un replantejament dels punts en el solar.

2.5. ASSAIGS DE LABORATORI

Els assaigs de laboratori han estat realitzats per TPS PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL SL (SOIL ASSAIG), laboratori d'assaigs per al control de qualitat de l'edificació.

Donada la naturalesa dels materials s'han sol·licitat els següents assaigs:

Mostra : SPT-2	*Punt: S-1*	*Profunditat: -3.00 a -3.60 m*
Mostra : SPT-1	*Punt: S-3*	*Profunditat: -1.00 a -1.60 m*
Assaigs realitzats	*1 Anàlisi granulomètrica d'un sòl per tamissat UNE 103101 / 95* *1 assaig de plasticitat de Límits d'Atterberg UNE 103103 / 94 – 104 / 93* *1 Determinació del contingut en ió sulfat en sòls UNE 83963 / 08* *1 Determinació del grau d'acidesa Baumann-Gully d'un sòl UNE 83962/08* *Agressivitat d'un sòl al formigó CE 21*	

Mostra : SPT-4	*Punt: S-1*	*Profunditat: -7.00 a -7.60 m*
Mostra : SPT-1	*Punt: S-2*	*Profunditat: -2.00 a -2.60 m*
Mostra : SPT-2	*Punt: S-2*	*Profunditat: -4.00 a -4.60 m*
Mostra : SPT-3	*Punt: S-3*	*Profunditat: -5.00 a -5.60 m*
Mostra : SPT-1	*Punt: S-4*	*Profunditat: -1.00 a -1.60 m*
Mostra : SPT-3	*Punt: S-4*	*Profunditat: -5.00 a -5.60 m*
Mostra : SPT-4	*Punt: S-4*	*Profunditat: -7.00 a -7.44 m*
Assaigs realitzats	*1 Anàlisi granulomètrica d'un sòl per tamissat UNE 103101 / 95* *1 assaig de plasticitat de Límits d'Atterberg UNE 103103 / 94 – 104 / 93*	

Taula 6 i Taula 7. Resum dels assaigs de laboratori realitzats.

3. DESCRIPCIÓ GEOLÒGICA I GEOTÈCNICA

3.1. MARC GEOLÒGIC

En primer lloc s'ha procedit a la consulta de les diferents cartografies geològiques existents sobre la zona:

- Full 40: Vallès Occidental, del Mapa geològic comarcal de Catalunya, 1:50.000 de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC), 2005.

- Hoja 392: Sabadell, Hoja 393: Mataró, Hoja 420: Hospitalet de Llobregat, i Hoja 421: Barcelona del Mapa geológico de España, 1:50.000 del Instituto Geológico y Minero de España (IGME), 1973 i 1974.

El present estudi s'emmarca gairebé al mig de la Depressió del Vallès-Penedès, la qual es disposa en una orientació NNE a SSO. Es tracta d'una fossa tectònica, que separa les serralades Litoral i Prelitoral corresponents a la Cadena Costanera Catalana.

La depressió es va formar a inicis del Miocè, dins d'una etapa de "*rifting*" relacionada amb la creació d'una conca marina entre Catalunya i Balears, dins el context de la Mediterrània Occidental, quan es va produir l'enfonsament del materials paleozoics i mesozoics de l'antic Massís Catalano-Balear. Aquests materials enfonsats es van convertir en el sòcol sobre el qual es va dipositar la potent sèrie miocena, que reomple l'esmentada depressió.

Pel que respecta a les serralades que flanquegen la depressió, la Prelitoral està formada per:

- Quarsites i pissarres cambroordovicianes.
- Granodiorites i granits alcalins que van intruir durant el Carbonífer i el Permià.
- Per damunt apareix la sèrie Triàsica, la qual comença amb els gresos i lutites coneguts com Fàcies Buntsandstein, del Triàsic inferior. Continua amb les Fàcies Muschelkalk, representades per dos potents nivells de calcàries i dolomies separats per un altre nivell de gresos i argiles. Aquest segon conjunt comprèn des del Triàsic mitjà al superior.
- Finalment, la sèrie culmina amb la potent successió de materials conglomerats i gresos de l'Eocè que formen els relleus de la zona de Montserrat.

La Serralada Litoral per la seva part, està formada gairebé únicament en aquesta zona quarsites i pissarres cambro-ordovicianes del Paleozoic.

Pel que fa a la Depressió del Vallès-Penedès, la sèrie estratigràfica miocena està representada per:

- Lutites vermelles i grises i guixos, durant el Burdigalià superior, que representen dipòsits de transició continental-marí.
- Argiles fossilíferes i llims del Burdigalià-Serraval·lià.
- A continuació afloren els conglomerats, argiles i sorres arcòsiques de l'Aragonià-Vallesià. Aquests són possiblement els materials més representats a la zona del Vallès.
- Per damunt continuen les argiles blaves, gresos i sorres argiloses del Serraval.lià-Tortonià, amb menor representació.
- Els conglomerats amb matriu sorrenca del Miocè superior afloren sobretot a la zona de Terrassa.

Fora ja de la sèrie miocena, es dipositen les successions de materials quaternaris, els quals estan representats per:

- Dipòsits associats als ventalls al·luvials procedents de la Serralada Prelitoral i que desembocaven a l'interior de la depressió. Edat Pleistocè.
- Dipòsits de terrasses fluvials i dipòsits al·luvials originats pels cursos fluvials actuals, que drenen la depressió en sentit N-S Edat Pleistocè-Holocè.

En concret i segons l'ICGC, l'estudi s'ha dut a terme damunt una zona on aflora la unitat Qva1-3, corresponent a ventalls i plana al·luvials de la Riera de les Arenes del Plistocè. Propera, també es localitza la unitat NMag, corresponent a argiles, gresos i conglomerats del Serraval·lià – Vallesià.

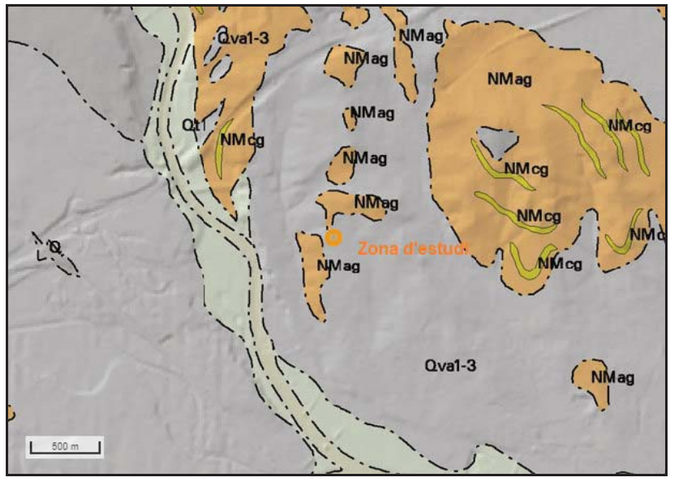


Figura 4. Mapa geològic a escala 1:50.000 de la zona en estudi (Font: ICGC).

3.2. CARACTERITZACIÓ DELS MATERIALS

A partir dels assaigs in situ realitzats, s'ha establert **un únic de materials** des del punt de vista geològic - geotècnic: (veure annex "Registre assaigs mecànics"):

1er nivell *Intercalació de sorres i argiles i llims argilosos i sorrencs amb nòduls de carbonat i gravetes amb diferents carbonatacions.*

3.2.1. 1er nivell

Descripció litològica

El **1er nivell** està format per **una intercalació de sorres argiloses, argiles sorrenques i graves en matriu llimo-sorrenca amb nòduls i diferents graus de carbonatació.** *Destacar que existeix un primer tram superficial d'entre 20 i 90 cm de sòls superficials.*





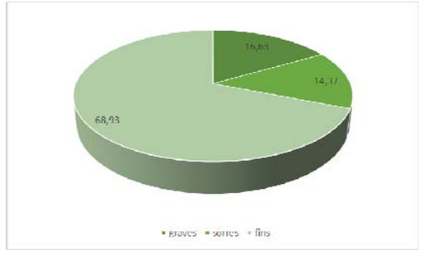
Fotografia 4 i Fotografia 5. Detall dels materials recuperats durant la realització del sondeig S-4.

Aquests materials han estat caracteritzats a partir de la interpretació de les dades dels assaigs mecànics, la testificació del material recuperat durant la realització dels sondeigs i assaig SPT's realitzats, i a partir de l'estudi de la geologia regional de la zona.

Aquest nivell s'ha identificat com materials d'edat plistocena, unitat Qva1-3, segons el mapa geològic de l'ICGC consultat.

D'unes mostres recuperades del sondeig es realitza uns assaigs d'identificació, i s'ha analitzat el contingut granulomètric i de plasticitat dels materials. Amb una identificació de diferents comportaments geomecànics.

Les **mostres amb comportament cohesiu**, presenten el següent contingut granulomètric mig de:

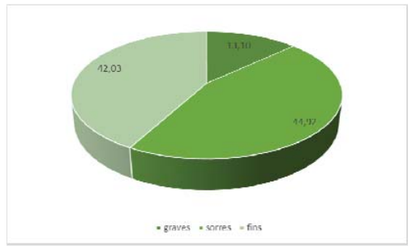


Gràfic 1. Distribució granulomètrica dels trams d'argiles sorrenques detectades en aquest nivell.

Dels fins recuperats, es realitza un assaig de plasticitat, amb un resultat de *límit líquid mig de 38.5 i un índex de plasticitat de 20.7*. A partir de tots aquests resultats i

la taula de **classificació dels sòls del SUCS** es classifica aquests materials com de tipus **CL**.

Les **mostres amb comportament granular**, presenten el següent contingut granulomètric mig de:



Gràfic 2. Distribució granulomètrica dels trams de sorres llimoses i argiloses detectades en aquest nivell.

Dels fins recuperats, es realitza un assaig de plasticitat, amb un resultat de NO PLÀSTICS, i l'altre meitat de *límit líquid mig de 30.3 i un índex de plasticitat de 13.6*. A partir de tots aquests resultats i la taula de **classificació dels sòls del SUCS** es classifica aquests materials com de tipus **SM/CL-ML/SC**.

Localització

Aquests materials es detecten superficialment per sota del tram superficial descrit i fins a la cota màxima de -10.20 m de profunditat respecte la boca dels assaigs, tot i que a partir de l'estudi de la geologia regional de la zona se li poden atribuir potències superiors.

Resistència

Des del punt de vista geomecànic es tracta d'uns materials amb un **comportament des de granular a friccional, amb una densitat i una capacitat des de mitja a elevada**. Dels assaigs de penetració dinàmica s'obté un valor de **Nb mig de 22-28 en els trams amb menys carbonatació i graves i de 35 a rebuig a la penetració, Nb>100 en els trams més carbonatats i amb graves. Dels assaig SPT realitzats en aquest nivell s'obté un valor de N de 16 a 28 en els trams menys carbonatats i de 30 a rebuig, N=R, en els trams més carbonatats.**

3.3. HIDROLOGIA I HIDROGEOLOGIA

3.3.1. Hidrogeologia superficial

Tot i que es tracta d'un solar amb certa pendent, no s'han detectat marques i/o indicis de processos d'erosió relacionats amb l'escolament hídric superficial, ni es preveu que apareguin.

Tampoc s'ha localitzat cap curs d'aigua i/o torrent proper que pugui afectar a la zona en estudi.

3.3.2. Hidrogeologia subterrània

En data de la realització dels treballs de camp, i fins la cota assajada, no es va detectar presència de nivell freàtic en cap dels assaigs realitzats.

3.3.3. Permeabilitat dels materials

A continuació s'exposen els valors del coeficient de permeabilitat (K) associats als materials detectats al subsòl del solar:

Nivell	K (m/s)	Tipus material
1er nivell	10^{-2} – 10^{-6}	*Intercalació de sorres i llims i llims argilosos i sorrencs amb nòduls de carbonat i gravetes amb diferents carbonatacions.*

Taula 8. Resum del coeficient de permeabilitat dels materials del subsòl.

3.4. AGRESSIVITAT DEL MEDI

D'una mostra dels materials del subsòl, on es preveu armar la fonamentació, s'ha realitzat els pertinents assaigs de laboratori per tal de determinar la seva agressivitat al formigó (segons CE-21).

Els resultats obtinguts s'exposen en la següent taula:

Nivell	Contingut en sulfats (mg/kg SO_4)	Acidesa Baumann-Gully (ml/kg)	Qualificació (*)
1er nivell	*31.6*	*8.0*	*NO AGRESSIUS*
	0.0	*4.0*	*NO AGRESSIUS*

Taula 9. Valors obtinguts dels assaigs de laboratori.

(1) Segons el Real decreto 470/2021, de 29 de junio, publicat al B.O.E. amb data 10/08/21.

3.5. EXCAVABILITAT

Segons el projecte executiu es preveu la construcció d'una estructura sense nivell de soterrani, i per tant, únicament es preveu el sanejament, anivellació, i l'excavació fins a la cota de fonamentació.

L'excavació dels materials del primer nivell es realitzarà fàcilment amb un retroexcavadora convencional.

3.6. EXPANSIVITAT DELS MATERIALS

Podríem arribar a afirmar que els materials es presenten amb un comportament d'argiles sorrenques, amb un contingut màxim de 68.93% de fins, amb un comportament cohesiu.

Dels assaigs de plasticitat a les mostres recuperada s'obté un valor de límit líquid mig de 38.5, amb alguns valors de fins a 40.5, inicialment aquest valor de límit líquid es superior a 35.0, que és el valor a partir del qual s'espera que es puguin produir problemes relacionats amb l'expansivitat dels materials. A partir de les taules proposades, *Luis I. Gonzalez Vallejo*, en el libro *INGENIERIA GEOLÓGICA*, quadre 2.12, els materials presenten un potencial de expansivitat baixa-mitja.

Del capítol 5, del volum III, de "*Geotecnia y Cimientos*" de J. A. Jiménez Salas y otros, s'ha obtingut una fórmula empírica que, basada en el límit líquid del sòl (W_L), ens defineix, quan el Lambe o valor de límit líquid ens alerta sobre una possible expansivitat, la pressió d'infalment i l'inflament real per una pressió determinada.

En el citat capítol del llibre de J.A. Jiménez Salas es dona la següent fórmula

$$\text{Log Po} = 1/12\ (0.4\ W_L - \text{Wo} - 0.4)\ \ (\text{kg/cm}^2)\ \textbf{(1)}$$

On:
Po = Pressió d'inflament
W_L = Límit líquid
Wo = humitat màxima en un terreny descobert

A la pàgina 581, Wo, es defineix amb la fórmula Wo = 0.2 W_L+9; i substituint en **(1)**, tindríem:

$$\text{Log Po} = 1/12\ (0.2\ W_L - 9.4)$$

Per tant, a partir del valor de límit líquid, s'obté un valor de pressió d'inflament un valor de 0.72 Kg/cm^2.

Per tant, caldrà tenir en compte que:

- Els materials no presentaran canvis de volum de materials, si no es produeixen un canvi de la humitat dels materials.
- Caldrà garantir que el solar estigui en tot moment ben drenat, impedint filtracions d'aigua per minimitzar els problemes a l'estructura relacionats amb l'expansivitat dels materials.
- Es recomana que els fonaments i qualsevol estructura que es projecti transmeti el màxim de tensió en el terreny.

3.7. ACCELERACIÓ SISMICA DE REFERÈNCIA

A efectes d'aplicació de la Norma de Construcción Sismoresistente NCSE-02, es donaran el paràmetres de l'acceleració sísmica bàsica corresponent a la zona estudiada, i el coeficient C, depenent a les característiques geotècniques del terreny on es realitzarà la fonamentació.

L'acceleració sísmica s'obté del Mapa de Perillositat Sísmica inclòs en la esmentada Norma i que estableix per a cada punt del territori l'acceleració sísmica bàsica, AB.

A la zona d'estudi, en el municipi de Ripollet, s'estableix una acceleració sísmica bàsica de:

A_B = 0,04 g (essent g el valor de la gravetat)

L'acceleració sísmica de càlcul, AC es defineix com el producte següent:

$$A_C = S * A_B * \rho$$

On

A_B és l'acceleració sísmica bàsica

ρ és un coeficient adimensional de risc on el seu valor es dóna en funció de la vida de l'edifici en anys per la que es projecta l'edifici.

Aquest paràmetre bé donat per:

Construccions d'importància normal ρ= 1,0
Construccions d'importància especial ρ= 1,3

S coeficient d'amplificació del terreny. Es pren el valor:

Per $\rho * A_B$ <0,1g S=C/1,25

Per 0,1g<$\rho * A_B$<0,4g S=C/1,25+0,33($\rho * A_B$/g-0,1)(1-C/1,25)

Per 0,4g<$\rho * A_B$ S=1,0

C: Coeficient del terreny. Aquest coeficient depèn de les característiques geotècniques del terreny on es realitza la fonamentació.

Per obtenir el coeficient C de càlcul es determinaran els espessors de cada un dels tipus de terrenys, existents els 30 primers metres sota la superfície, i s'adoptarà el valor de la mitjana ponderada.

A cada un dels nivells establerts se'ls associa el següent tipus de terreny i el següents coeficients, que queden recollits en la següent taula:

Nivells	Tipus de terreny	Gruix (metres)	Coeficient C
1	Tipus IV	10.20*	2.0

Taula 10. Valors de la potencia i coeficient C pel càlcul de l'acceleració sísmica.

*Al nivell se li associa una potència superior.

El projectista o en el seu cas el promotor haurà d'establir l'ús de l'edifici al llarg de la seva vida útil, a fi d'establir la classificació dins el grup corresponent, d'acord amb el que s'estableix a la "Norma de Construcción Sismoresitente NCSE-02".

3.8. EXPOSICIÓ AL GAS RADÓ

En el ***DB Secció HS-6 Protección frente a la exposición al radón del CTE (RD 732/2019)*** es determina que es necessari limitar el risc previsible d'exposició dels usuaris a concentracions inadequades de radó en edificis tancats situats en els termes municipals inclosos a l'apèndix B del document.

Aquesta secció s'aplica:

- En edificis de nova construcció
- En intervencions en edificis existents com en ampliacions, un canvi d'ús ja sigui característic de l'edifici o d'alguna zona del mateix
- En obres de reforma quan es realitzen modificacions que permetin augmentar la protecció front el radó o alterin la protecció inicial.

En l'apèndix inclou un llistat de termes municipals als que, en base a les mesures realitzades pel Consejo de Seguridad Nuclear, es considera que existeix una probabilitat significativa de que els edificis construïts a la zona sense solucions específiques de protecció en front al radó presenten concentracions de radó superiors al nivell de referencia.

Per a limitar el risc d'exposició dels usuaris a concentracions inadequades de radó procedent del terreny a l'interior dels locals habitables, s'estableix un nivell de referència per a la mitjana anual de concentració de radó a l'interior dels mateixos de 300Bq/m3.

Les solucions que es poden dur a terme segons la localització del terme municipal en ZONA 1 o en ZONA 2 són:

En obra nova

- En termes municipals ZONA 1:
  Barrera de protecció
  Càmera d'aire ventilada

- En termes municipal ZONA 2:
  Barrera de protecció juntament amb una càmera d'aire ventilada
  Barrera de protecció juntament amb despressurització del terreny

Rehabilitació d'edificis

- A part de les solucions anteriors, de manera alternativa o complementaria es pot utilitzar un segellat de tancaments en contacte amb el terreny i la millora de la ventilació.

Es pot consultar la informació completa al DB Secció HS-6 Protección frente a la exposición al radón del CTE.

La parcel·la concreta d'estudi es localitza al terme municipal de RIPOLLET i, segon la taula existent a l'apèndix B del RD 732/2019, pertany a la ZONA 1.

4. CONCLUSIONS

Les recomanacions es donen en funció dels resultats obtinguts de la campanya de camp realitzada, així com les observacions realitzades pel tècnic de l'empresa desplaçat a l'obra.

4.1. GEOLOGIA

Es detecta **un únic nivell de materials des del punt de vista geològic/geotècnic** en el subsòl del solar en estudi.

El **1er nivell** està format per uns intercalació de sorres llimoses, llims sorrencs i graves en matriu llimo-sorrenca amb nòduls i diferents graus de carbonatació. Destacar que existeix un primer tram superficial d'entre 20 i 90 cm de sòls superficials. Aquest nivell s'ha identificat com materials d'edat plistocena, unitat Qva1-3, segons el mapa geològic de l'ICGC consultat. Aquests materials es detecten superficialment per sota del tram superficial descrit i fins a la cota màxima de -10.20 m de profunditat respecte la boca dels assaigs, tot i que a partir de l'estudi de la geologia regional de la zona se li poden atribuir potències superiors. Des del punt de vista geomecànic es tracta d'uns materials amb un comportament des de granular a friccional, amb una densitat i una capacitat des de mitja a elevada.

La distribució espaial dels materials al llarg de les parcel·les estudiades es recull en següent tall de correlació:

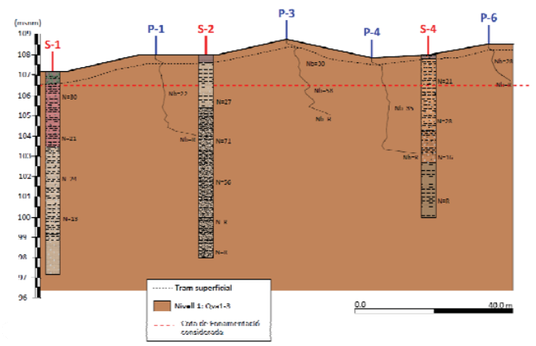


Figura 5. Detall d'un dels talls de correlació realitzats *(Font: annexes adjunts en aquest informe).*

Finalment, a partir de les litologies observades, s'ha associat al nivell descrit unes característiques geològiques i geotècniques que queden resumides en el quadre següent:

Nivell	*Nb*	*N*	*Densitat*[1]	*Cohesió*[2]	*Angle de fregament intern* [3]	*E* [4]
1er nivell: Intercalació de sorres i llims i llims argilosos i sorrencs	22-R	16-R	1.95	0.25	33	350

Taula 11. Característiques geològiques i geotècnics dels materials del subsol.

Els paràmetres de cohesió i angle de fregament intern, s'han obtingut de les relacions que s'estableixen en el llibre "Mecànica de suelos y cimentaciones" de l'autor Carlos Crespo Villalaz, a partir de la resistència dels materials.

[1]Densitat està donada en gr/cm^3.

[2 i 3]La cohesió està expressada en Kg/cm^2.Tan la cohesió com l'angle de fregament intern són valors efectius o llarg termini.

[4]Mòdul de deformació, Kg/cm^2

4.2. HIDROGEOLOGIA, AGRESSIVITAT I EXPANSIVITAT

Tot i que es tracta d'un solar amb certa pendent, no s'han detectat marques i/o indicis de processos d'erosió relacionats amb l'escolament hídric superficial, ni es preveu que apareguin. Tampoc s'ha localitzat cap curs d'aigua i/o torrent proper que pugui afectar a la zona en estudi.

En data de la realització dels treballs de camp, i fins la cota assajada, no es va detectar presència de nivell freàtic en cap dels assaigs realitzats.

A partir dels resultats dels assaigs de laboratori realitzats, els materials del subsòl on es preveu armar la fonamentació, a priori, es presenten NO AGRESSIUS al formigó

Podríem arribar a afirmar que els materials es presenten amb un comportament d'argiles sorrenques, amb un contingut màxim de 68.93% de fins, amb un comportament cohesiu. Dels assaigs de plasticitat a les mostres recuperada s'obté un valor de límit líquid mig de 38.5, amb alguns valors de fins a 40.5, inicialment aquest valor de límit líquid es superior a 35.0 per tant els materials presenten un potencial de expansivitat baixa-mitja.

Per tant, a partir del valor de límit líquid, s'obté un valor de pressió d'inflament un valor de 0.72 Kg/cm^2, *caldrà consultar les recomanacions donades en l'apartat 3.6 del present document*.

4.3. FONAMENTACIÓ

Segons el projecte executiu es preveu la construcció d'una estructura sense nivell de soterrani, i per tant, únicament es preveu el sanejament, anivellació, i l'excavació fins a la cota de fonamentació. Es preveu que el pla superior de la fonamentació es preveu entre 107 i 108 metres segons el plànol proporcionat.



Figura 5. Perfil proporcionat per part del departament tècnic.

Un cop realitzada l'excavació afloraran superficialment els materials del primer nivell descrit. A partir de les propietats geomecàniques es valora la realització d'una **fonamentació superficial mitjançant sabates, ja sigui aïllades i/o corregudes**, encastades en els materials del primer nivell.

Per tant, per una **fonamentació mitjançant sabates ja siguin aïllades o corregudes,** encastades entre 0.50 - 0.60 metres en els materials del primer nivell un cop sanejat els materials superficials, es podran adoptar **tensions admissibles** de:

Q_a= 2.5 Kg/cm^2 amb un factor de seguretat de F=3 inclòs[1].

Els **assentaments** màxims que cal preveure per les càrregues admissibles anteriors, seran **inferiors a 1.50 cm**, *immediats en el temps donat el comportament granular dels materials*.

[1] La tensió de treball recomanada s'ha ajustat tenint en compte la variabilitat de resistència dels materials dels materials del I primer nivell

4.4. ESTABILTIAT DE LES EXCAVACIONS

A patir de la observació topogràfica actual del solar i tenint en compte que el pla inferior de la fonamentació se situarà en la seva cota més baixa a la cota aproximada de +106.5 m, caldrà realitzar un cert moviment de terres variable en les zones estudiades.

Aquesta excavació, tal i com hem comentat anteriorment es podrà realitzar mitjançant maquinària convencional.

Si aquesta anivellació generés talussos aquests es podrien mantenir estables verticals, a curt termini, durant el procés constructiu, si es plantegessin deixar-los a llarg termini, caldria o bé murs, per eliminar la seva alteració per a l'afectació dels agents externs. O bé tombar-los amb talussos de com a màxim 3v:2h (al voltant de 56º), tenint en compte que aquesta opció caldrà un manteniment a llarg termini.

G3 D T S.L. sol·licita que si es detectessin anomalies respecte les dades que s'exposen, durant l'execució de la obra, agrairíem que ens avisessin, i igualment restem a la seva disposició per qualsevol consulta i/o dubte que vulguin realitzar, en el telèfon 973 33 12 12.

Informe geològic / geotècnic,
Expedient Núm.: 3001107

Els Omells de Na Gaia, 28 d'octubre de 2022

Firmado digitalmente por Eva Vázquez Marcet
Nombre de reconocimiento (DN): cn=Eva Vázquez Marcet, o=G3, DT, SL., ou=Geologa, email=eva@g3dt.com, c=ES
Fecha: 2022.11.02 09:51:20 +01'00'

Desenvolupament Territorial S.L.
CIF B-25461443
C/ Església, 18 - Tel.973 33 12 12
25268 Els Omells de Na Gaia
(L'Urgell) Lleida

Eva Vázquez Marcet
Geòloga col. núm.: 4302
Resp. Departament geologia

BASE DE CÀLCUL

BASE DE CÀLCUL

El procediment de càlcul utilitzat sempre comprèn els següents passos:

- Determinació de la tensió de trencament del terreny - per unes dimensions de sabates determinades.
- Càlcul de la tensió admissible, aplicant a l'anterior el coeficient de seguretat establert.
- Reajustament, si s'escau, de les dimensions de fonamentació.
- Càlcul dels assentaments previsibles.
- Modificació dels càlculs anteriors si els assentaments no són admissibles.

Tensió admissible

Un cop analitzat el procediment de càlcul i donat que partim de la premissa que els sòls sota la cota de fonamentació són heterogenis, a efectes de càlcul s'aplica el mètode que proposa el llibre de "*Curso aplicado de cimentaciones*", en el seu capítol 2, de J. Maria Rodríguez Ortiz y otros. En aquest llibre es proposen pel càlcul de tensions admissibles de fonamentacions superficials, ja sigui sabates aïllades, corregudes o llosa de fonamentació, els criteris de trencament dels terrenys bicapa.

Segons aquestes premisses es redueixen les diferents capes que es diferencien donada l'extensió de la superfície de trencament , a dues úniques capes, la reducció a aquesta segona capa es realitza amb la mitja ponderada de les diferents capes a considerar. S'aplicarà la profunditat de l'extensió de la superfície de trencament que es consideri més desfavorable.

Amb aquest mètode s'han de tenir en compte les pressions de trencament de la 1era capa i la 2ona capa, i aplicar les correccions que es donen segons quina sigui la relació entre les característiques de resistència de cada una de les dues capes considerades.

Pel càlcul de les tensions de trencament de cada una de les capes utilitzarem, i en el cas de caracteritzar les capes a partir de la seva ***cohesió i angle de fregament intern***, i considerant ***sabates corregudes***, la fórmula proposada per Terzaghi:

$$Qd = C \cdot Nc + \gamma \cdot Z \cdot Nq + 0.5 \cdot \gamma \cdot B \cdot Nw$$

Pel càlcul de les tensions de trencament de cada una de les capes, i en el cas de caracteritzar les capes a partir de la seva ***cohesió i angle de fregament intern***, i considerar ***sabates aïllades*** , la fórmula proposada per Terzaghi:

$$Qd = 1.3 \cdot c \cdot Nc + \gamma \cdot Z \cdot Nq + 0.4 \cdot \gamma \cdot B \cdot Nw$$

on:

Qd = Capacitat de càrrega límit (en Kg/m^2).
c = Cohesió del sòl (en Kg/m^2).
γ = Pes volumètric del sòl (en Kg/m^3).
Z = Profunditat de desplant de la fonamentació (en m).
B= Ample de la sabata quadrada o dimensió menor de la sabata rectangular (en m).
Nc', Nq', Nw' = factors de càrrega que s'obtenen a partir de l'angle de fregament intern (φ).

Pel càlcul de la tensió admissible en el cas de considerar un ***terreny granular, sorrenc, o bé assimilable a aquestes característiques***, tindrem en compte els valors que s'obtenen de la N_{spt}, i a partir de les formules proposades per Terzaghi i Peck:

Per sabates < 1.2 m de costat

$$Q_{adm.} = N \times S / 8$$

Per sabates > 1.2 m de costat:

$$Q_{adm.} = N / 12 \times S / (B + 0.3) / B)^2$$

On:

N = Valor obtingut a partir de l'assaig SPT.
S = Valor de l'assentament admissible en polsades; S:1(2.54 cm).
B = Ample de sabata en metres.

Assentaments

A partir de les consideracions de terrenys multicapa donats, en el mateix capítol del llibre citat, es proposen a partir del supòsit que estem davant de materials amb comportaments elàstics, un mètode pel càlcul d'assentaments que utilitza correlacions entre N, colpeig SPT, i el mòdul de deformació E.

El mètode de Schmertmann, suposa que els assentaments queden limitats a una profunditat de 2B, en el cas de sabates aïllades o llosa de fonamentació i 4B, en el cas de sabates corregudes.

Aquest mètode es basa en el sumatori de tots els assentaments que s'obtenen per cada una de les diferents capes definides i calculades a partir de la fórmula següent:

$$S = C_i \, q \sum I / E - \Delta z$$

On:

C_i = factor que depèn de l'empotrament de la sabata.

I = Coeficient d'influència que representa la relació de les tensions admissibles en profunditat.

E = mòdul de deformació definit per Schmertmann, que s'obté de multiplicar 2.5, en el cas de sabates aïllades i 3.5 en el cas de corregudes, pel colpeig del penetròmetre estàtic. Aquest colpeig s'obté de la relació entre N (N_{spt}), amb uns factors de conversió establerts per cada un dels diferents tipus de material.

Amb aquests valors que s'obté s'haurà de comprovar que els assentaments absoluts de cada una de les sabates és menor a 2.54 (1 polzada), en el cas de considerar sabates i menor a 5 cm (2 polzades), en el cas de considerar una llosa de fonamentació, que són els assentaments màxims admissibles establerts per a les estructures de formigó, segons Terzaghi.

REGISTRE D'ASSAIG MECANIC

ASSAIG DE PENETRACIÓ DINÀMICA: P-1 Cota inici: 108,00 msnm segons el plànol topogràfic proporcionat.

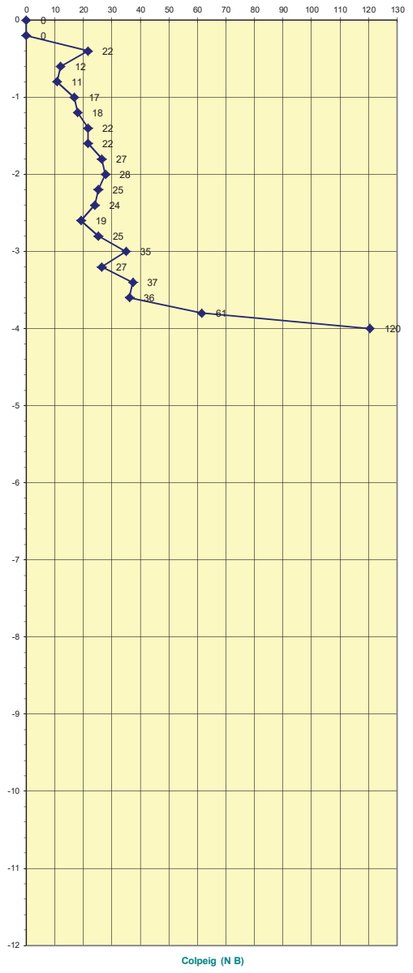
OBRA: CARRER DEL PUIGMAL Nº63 POBLACIÓ: RIPOLLET
DATA: 30/08/2022 NÚMERO D´INFORME: 3001107

Profunditat de penetròmetre	Colpeig DPSH	Colpeig N_B	MESURA DE PAR	N.F.	Nivells
0	0	0			
-0,2	0	0			
-0,4	18	22			
-0,6	10	12			
-0,8	9	11			
-1	14	17			
-1,2	15	18			
-1,4	18	22			
-1,6	18	22			
-1,8	22	27			
-2	23	28			
-2,2	21	25			
-2,4	20	24			
-2,6	16	19			
-2,8	21	25			
-3	29	35			
-3,2	22	27			
-3,4	31	37			
-3,6	30	36			
-3,8	51	61			
-4	100	120			
-4,2					
-4,4					
-4,6					
-4,8					
-5					
-5,2					
-5,4					
-5,6					
-5,8					
-6					
-6,2					
-6,4					
-6,6					
-6,8					
-7					
-7,2					
-7,4					
-7,6					
-7,8					
-8					
-8,2					
-8,4					
-8,6					
-8,8					
-9					
-9,2					
-9,4					
-9,6					
-9,8					
-10					
-10,2					
-10,4					
-10,6					
-10,8					
-11					
-11,2					
-11,4					
-11,6					
-11,8					
-12					

Nivell 1

Rebuig a la cota de -3,85 m

Gràfica de l'assaig de penetració

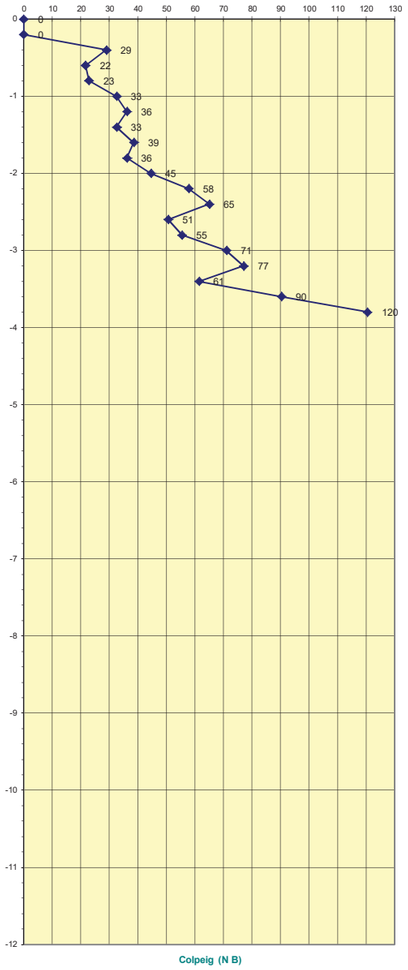


ASSAIG DE PENETRACIÓ DINÀMICA: P-3 Cota inici: 108,80 msnm segons el plànol topogràfic proporcionat.

OBRA: CARRER DEL PUIGMAL Nº63 POBLACIÓ: RIPOLLET
DATA: 30/08/2022 NÚMERO D´INFORME: 3001107

Profunditat de penetròmetre	Colpeig DPSH	Colpeig N_B	MESURA DE PAR	N.F.	Nivells
0	0	0			
-0,2	0	0			
-0,4	24	29			
-0,6	18	22			
-0,8	19	23			
-1	27	33			
-1,2	30	36			
-1,4	27	33			
-1,6	32	39			
-1,8	30	36			
-2	37	45			
-2,2	48	58			
-2,4	54	65			
-2,6	42	51			
-2,8	46	55			
-3	59	71			
-3,2	64	77			
-3,4	51	61			
-3,6	75	90			
-3,8	100	120			
-4					
-4,2					
-4,4					
-4,6					
-4,8					
-5					
-5,2					
-5,4					
-5,6					
-5,8					
-6					
-6,2					
-6,4					
-6,6					
-6,8					
-7					
-7,2					
-7,4					
-7,6					
-7,8					
-8					
-8,2					
-8,4					
-8,6					
-8,8					
-9					
-9,2					
-9,4					
-9,6					
-9,8					
-10					
-10,2					
-10,4					
-10,6					
-10,8					
-11					
-11,2					
-11,4					
-11,6					
-11,8					
-12					

Gràfica de l'assaig de penetració



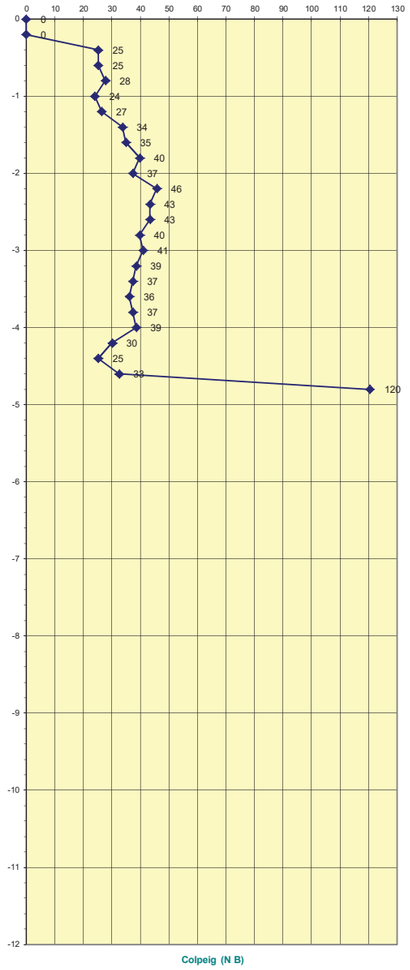
Nivell 1
Rebuig a la cota de -3,74 m

ASSAIG DE PENETRACIÓ DINÀMICA: P-4 Cota inici: 107,80 msnm segons el plànol topogràfic proporcionat.

OBRA: CARRER DEL PUIGMAL Nº63 POBLACIÓ: RIPOLLET
DATA: 30/08/2022 NÚMERO D´INFORME: 3001107

Profunditat de penetròmetre	Colpeig DPSH	Colpeig N_B	MESURA DE PAR	N.F.	Nivells
0	0	0			
-0,2	0	0			
-0,4	21	25			
-0,6	21	25			
-0,8	23	28			
-1	20	24			
-1,2	22	27			
-1,4	28	34			
-1,6	29	35			
-1,8	33	40			
-2	31	37			
-2,2	38	46			
-2,4	36	43			
-2,6	36	43			
-2,8	33	40			
-3	34	41			
-3,2	32	39			
-3,4	31	37			
-3,6	30	36			
-3,8	31	37			
-4	32	39			
-4,2	25	30			
-4,4	21	25			
-4,6	27	33			
-4,8	100	120			
-5					
-5,2					
-5,4					
-5,6					
-5,8					
-6					
-6,2					
-6,4					
-6,6					
-6,8					
-7					
-7,2					
-7,4					
-7,6					
-7,8					
-8					
-8,2					
-8,4					
-8,6					
-8,8					
-9					
-9,2					
-9,4					
-9,6					
-9,8					
-10					
-10,2					
-10,4					
-10,6					
-10,8					
-11					
-11,2					
-11,4					
-11,6					
-11,8					
-12					

Gràfica de l'assaig de penetració



Nivell 1
Rebuig a la cota de -4,69 m

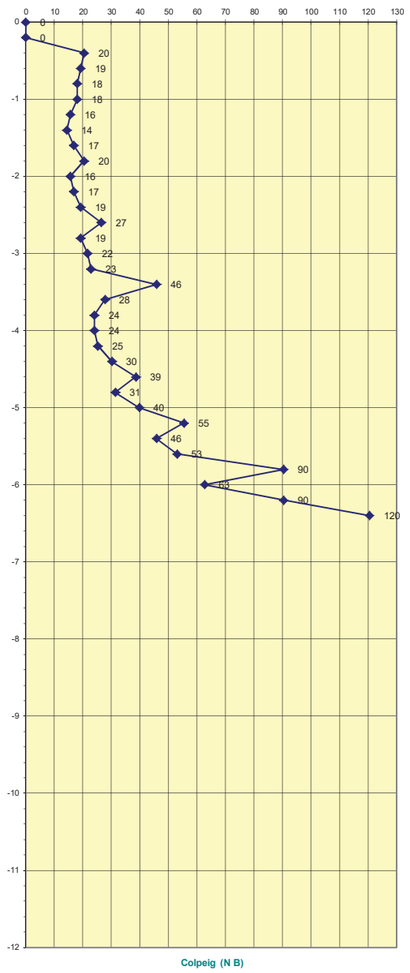
ASSAIG DE PENETRACIÓ DINÀMICA: P-5 Cota inici: 108,00 msnm segons el plànol topogràfic proporcionat.

OBRA: CARRER DEL PUIGMAL Nº63
DATA: 30/08/2022

POBLACIÓ: RIPOLLET
NÚMERO D´INFORME: 3001107

Profunditat de penetròmetre	Colpeig DPSH	Colpeig N_B	MESURA DE PAR	N.F.	Nivells
0	0	0			
-0,2	0	0			
-0,4	17	20			
-0,6	16	19			
-0,8	15	18			
-1	15	18			
-1,2	13	16			
-1,4	12	14			
-1,6	14	17			
-1,8	17	20			
-2	13	16			
-2,2	14	17			
-2,4	16	19			
-2,6	22	27			
-2,8	16	19			
-3	18	22			
-3,2	19	23			
-3,4	38	46			
-3,6	23	28			
-3,8	20	24			
-4	20	24			
-4,2	21	25			
-4,4	25	30			
-4,6	32	39			
-4,8	26	31			
-5	33	40			
-5,2	46	55			
-5,4	38	46			
-5,6	44	53			
-5,8	75	90			
-6	52	63			
-6,2	75	90			
-6,4	100	120			
-6,6					
-6,8					
-7					
-7,2					
-7,4					
-7,6					
-7,8					
-8					
-8,2					
-8,4					
-8,6					
-8,8					
-9					
-9,2					
-9,4					
-9,6					
-9,8					
-10					
-10,2					
-10,4					
-10,6					
-10,8					
-11					
-11,2					
-11,4					
-11,6					
-11,8					
-12					

Gràfica de l'assaig de penetració



	Nivell 1
	Rebuig a la cota de -6,39 m

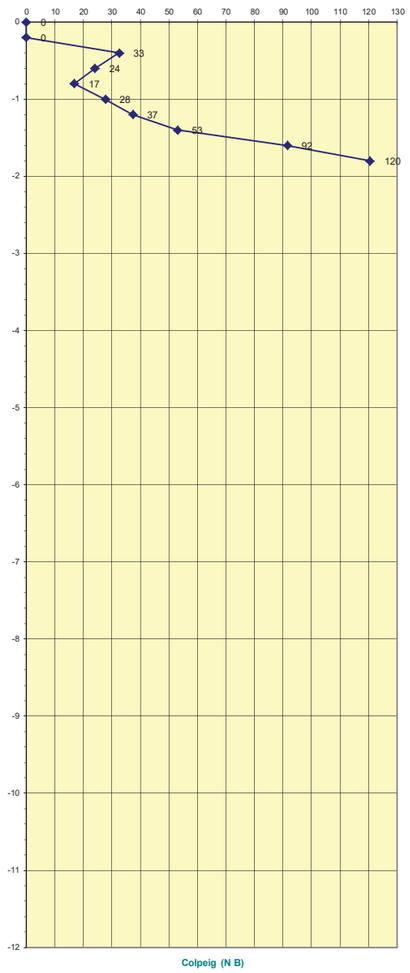
ASSAIG DE PENETRACIÓ DINÀMICA: P-6 Cota inici: 108,50 msnm segons el plànol topogràfic proporcionat.

OBRA: CARRER DEL PUIGMAL Nº63
DATA: 30/08/2022

POBLACIÓ: RIPOLLET
NÚMERO D´INFORME: 3001107

Profunditat de penetròmetre	Colpeig DPSH	Colpeig N_B	MESURA DE PAR	N.F.	Nivells
0	0	0			
-0,2	0	0			
-0,4	27	33			
-0,6	20	24			
-0,8	14	17			
-1	23	28			
-1,2	31	37			
-1,4	44	53			
-1,6	76	92			
-1,8	100	120			
-2					
-2,2					
-2,4					
-2,6					
-2,8					
-3					
-3,2					
-3,4					
-3,6					
-3,8					
-4					
-4,2					
-4,4					
-4,6					
-4,8					
-5					
-5,2					
-5,4					
-5,6					
-5,8					
-6					
-6,2					
-6,4					
-6,6					
-6,8					
-7					
-7,2					
-7,4					
-7,6					
-7,8					
-8					
-8,2					
-8,4					
-8,6					
-8,8					
-9					
-9,2					
-9,4					
-9,6					
-9,8					
-10					
-10,2					
-10,4					
-10,6					
-10,8					
-11					
-11,2					
-11,4					
-11,6					
-11,8					
-12					

Gràfica de l'assaig de penetració



	Nivell 1
	Rebuig a la cota de -1,80 m

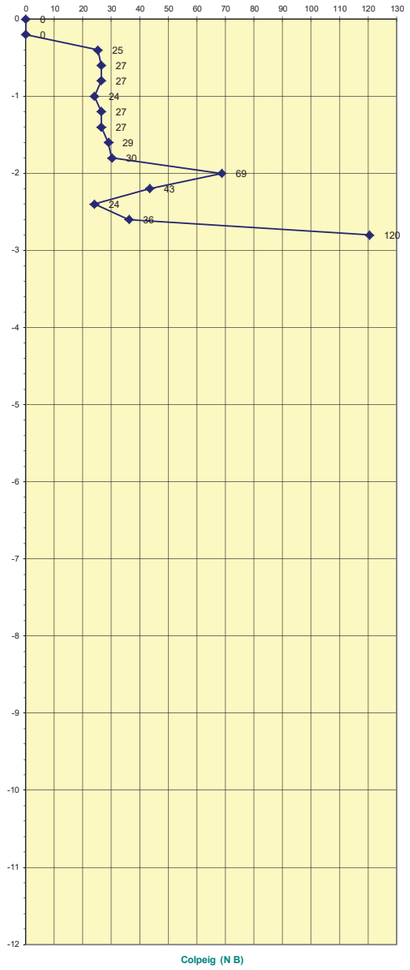
ASSAIG DE PENETRACIÓ DINÀMICA: P-7 Cota inici: 108,00 msnm segons el plànol topogràfic proporcionat.

OBRA: CARRER DEL PUIGMAL Nº63 POBLACIÓ: RIPOLLET
DATA: 30/08/2022 NÚMERO D´INFORME: 3001107

Profunditat de penetròmetre	Colpeig DPSH	Colpeig N_B	MESURA DE PAR	N.F.	Nivells
0	0	0			
-0,2	0	0			
-0,4	21	25			
-0,6	22	27			
-0,8	22	27			
-1	20	24			
-1,2	22	27			
-1,4	22	27			
-1,6	24	29			
-1,8	25	30			
-2	57	69			
-2,2	36	43			
-2,4	20	24			
-2,6	30	36			
-2,8	100	120			
-3					
-3,2					
-3,4					
-3,6					
-3,8					
-4					
-4,2					
-4,4					
-4,6					
-4,8					
-5					
-5,2					
-5,4					
-5,6					
-5,8					
-6					
-6,2					
-6,4					
-6,6					
-6,8					
-7					
-7,2					
-7,4					
-7,6					
-7,8					
-8					
-8,2					
-8,4					
-8,6					
-8,8					
-9					
-9,2					
-9,4					
-9,6					
-9,8					
-10					
-10,2					
-10,4					
-10,6					
-10,8					
-11					
-11,2					
-11,4					
-11,6					
-11,8					
-12					

	Nivell 1
Rebuig a la cota de -2,80 m	

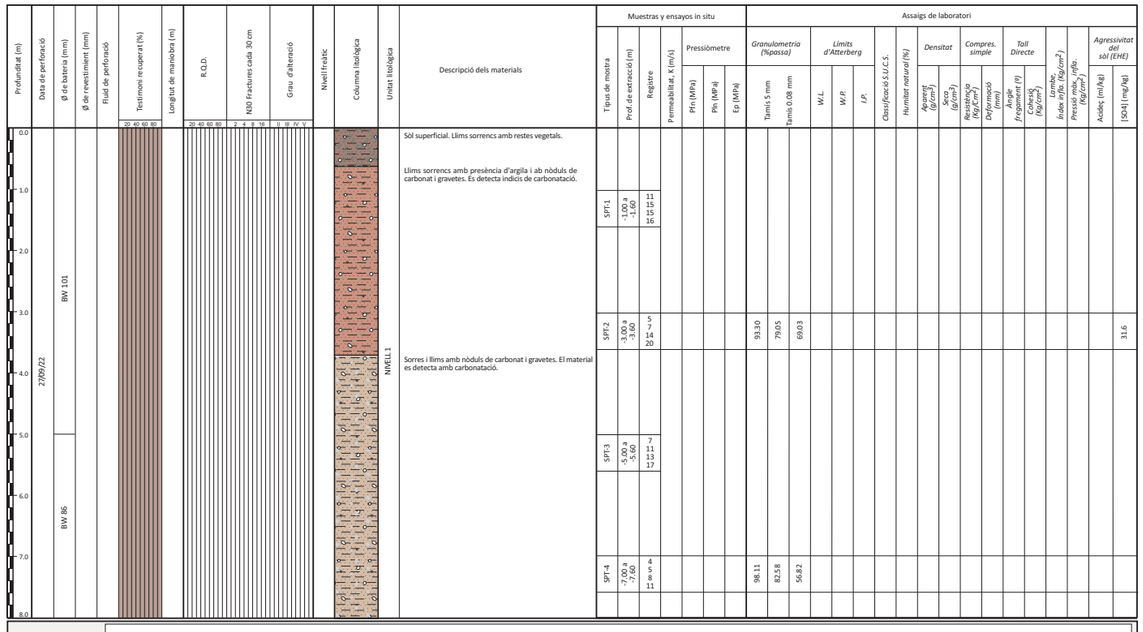
Gràfica de l'assaig de penetració



Colpeig (N B)

Sondeig a rotació amb bateria continua

Sondeig nº: S-1
Obra: Estudi Geològic / Geotècnic per a la construcció d'una residència al Carrer de Puigmal nº63 del municipi de Ripollet
Client: LAIA ISERN ROS MIBA ARCHITECTS SLP
Data d'inici: 27/09/22
Data de fi: 27/09/22
Màquina: TP-30
Empresa: MIGUEL ALFEREZ
Sondista: Sr. Miguel Alferez
Cota inici assaig: Z: 107.20 m (segons el plànol consultat)
Tècnic: Ariadna Salla Maqueda Geòloga



Muestras y ensayos in situ

Tipus de mostra	Prof. de extracció (m)	Registre	Permeabilitat, K (m/s)	Pressiòmetre Pfn (MPa)	Pfe (MPa)	Ep (MPa)
SPT-1	-1.00 a -1.60	11 15 15 16				
SPT-2	-3.00 a -3.60	5 7 14 20				
SPT-3	-5.00 a -5.60	7 11 13 17				
SPT-4	-7.00 a -7.60	4 w s 11				

Assaigs de laboratori

Granulometria (%passa) Tamís 5 mm	Tamís 0.08 mm	Límits d'Atterberg W.L.	W.P.	I.P.	Classificació S.U.C.S.	Humitat natural (%)	Densitat Aparent (g/cm³)	Seca (g/cm³)	Compres. simple Resistència (Kg/cm²)	Deformació (mm)	Tall Directe Angle Fricció Interna (º)	Cohesió (kg/cm²)	Límites Edomètrics Índex Hid. (kg/cm²)	Pressió màx. Inflo (Kg/cm²)	Agressivitat del sòl (EHE) Acidesc (ml/kg)	[SO4] (mg/kg)
99.10	79.05	69.03														31.6
98.11	82.58	56.82														

Observacions:

Sondeig a rotació amb bateria continua

Sondeig nº:	S-1	Client:	LAIA ISERN ROS MIBA ARCHITECTS SLP	Màquina:	TP-30
Obra:	Estudi Geològic / Geotècnic per a la construcció d'una residència al Carrer de Puigmal nº63 del municipi de Ripollet	Data d'inici:	27/09/22	Empresa:	MIGUEL ALFEREZ
		Data de fi:	27/09/22	Sondista:	Sr. Miguel Alferez

Cota inici assaig:	Tècnic:
Z: 107.20 m (segons el plànol consultat)	Ariadna Salla Maqueda Geòloga

Profunditat (m)	Data de perforació	Ø de bateria (mm)	Ø de revestiment (mm)	Fluid de perforació	Testimoni recuperat (%)	Longitud de maniobra (m)	R.Q.D.	N30 Fractures cada 30 cm	Grau d'alteració	Nivell freàtic	Columna litològica	Unitat litològica	Descripció dels materials	Muestras y ensayos in situ: Tipus de mostra	Prof. de extracció (m)	Registre	Permeabilitat, K (m/s)	Pressiòmetre: Pfs (MPa)	Pm (MPa)	Ep (MPa)	Assaigs de laboratori: Granulometria (%retenido) Tamís 5 mm	Tamís 0.08 mm	Límits d'Atterberg: W.L.	W.P.	I.P.	Classificació S.U.C.S.	Humitat natural (%)	Densitat: Aparent (g/cm³)	Seca (g/cm³)	Compres. simple: Resistència (Kg/Cm²)	Deformació (mm)	Tall Directe: Angle fregament (º)	Cohesió (Kg/cm²)	Limite índex urb. (Kg/cm²)	Pressió mòx. edo. (Kg/cm²)	Agressivitat del sòl (EHE): Acidès (ml/Kg)	SO4 (mg/Kg)
					20 40 60 80		20 40 60 80	2 4 8 16	II III IV V																											
8.0	27/09/22	BW 86										NIVELL 1	Sorres i llims amb nòduls de carbonat i gravetes. El material es detecta amb carbonatació. Sorres carbonatades compactes.																								
9.0																																				
10.0																																				
11.0																																				
12.0																																				
13.0																																				
14.0																																				
15.0																																				
16.0																																				

Observacions:

Sondeig a rotació amb bateria continua

Sondeig nº:	S-1	Client:	LAIA ISERN ROS MIBA ARCHITECTS SLP	Màquina:	TP-30
Obra:	Estudi Geològic / Geotècnic per a la construcció d'una residència al Carrer de Puigmal nº63 del municipi de Ripollet	Data d'inici:	27/09/22	Empresa:	MIGUEL ALFEREZ
		Data de fi:	27/09/22	Sondista:	Sr. Miguel Alferez

Cota inici assaig:	Tècnic:
Z: 107.20 m (segons el plànol consultat)	Ariadna Salla Maqueda Geòloga



Fotografia 1. Vista de l'emplaçament de la màquina per a la realització del sondeig a rotació amb bateria continua S-1.



Fotografia 2. Material recuperat en el sondeig S-1 entre les cotes de 0.00 a -3.00 metres de profunditat.



Fotografia 3. Material recuperat en el sondeig S-1 entre les cotes de -3.00 a -6.00 metres de profunditat.



Fotografia 4. Material recuperat en el sondeig S-1 entre les cotes de -6.00 a -9.00 metres de profunditat.



Fotografia 5. Material recuperat en el sondeig S-1 entre les cotes de -9.00 a -10.00 metres de profunditat.



Fotografia 6. Detall del material detectat en l'assaig SPT-1.

Sondeig a rotació amb bateria continua

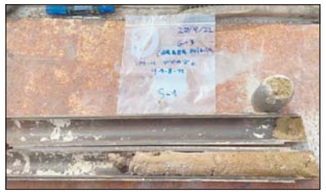
Sondeig nº:	S-1	Client:	LAIA ISERN ROS MIBA ARCHITECTS SLP	Màquina:	TP-30	Cota inici assaig:	Tècnic:
Obra:	Estudi Geològic / Geotècnic per a la construcció d'una residència al Carrer de Puigmal nº63 del municipi de Ripollet	Data d'inici:	27/09/22	Empresa:	MIGUEL ALFEREZ	Z: 107.20 m (segons el plànol consultat)	Ariadna Salla Maqueda Geòloga
		Data de fi:	27/09/22	Sondista:	Sr. Miguel Alferez		



Fotografia 7. Detall del material detectat en l'assaig SPT-2.



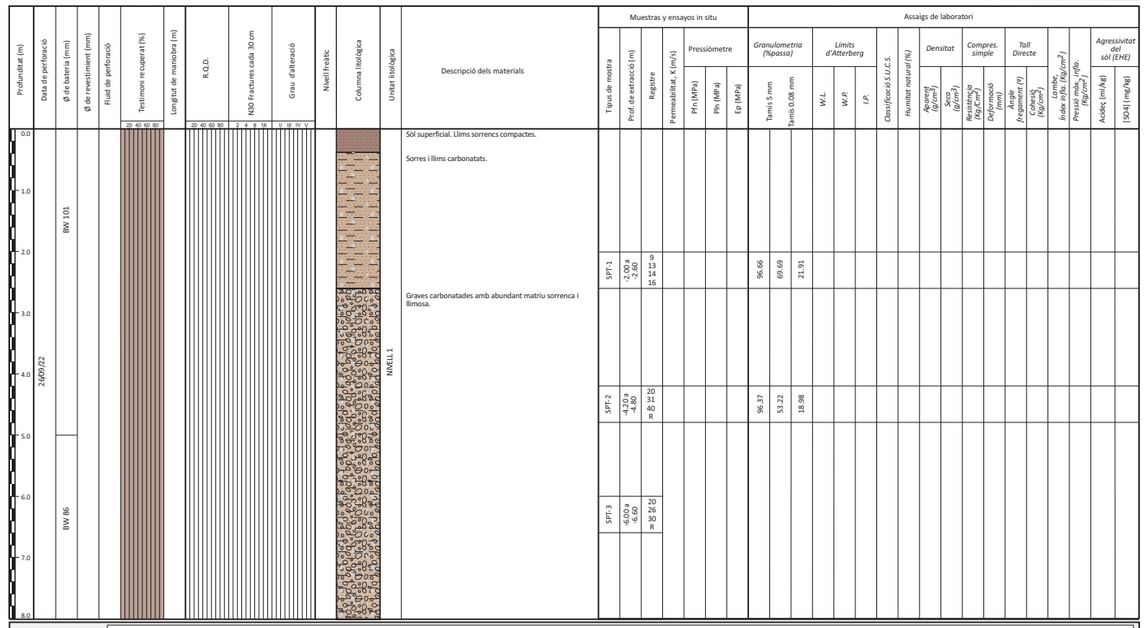
Fotografia 8. Detall del material detectat en l'assaig SPT-3.



Fotografia 9. Detall del material detectat en l'assaig SPT-4.

Sondeig a rotació amb bateria continua

Sondeig nº:	S-2	Client:	LAIA ISERN ROS MIBA ARCHITECTS SLP	Màquina:	TP-30	Cota inici assaig:	Tècnic:
Obra:	Estudi Geològic / Geotècnic per a la construcció d'una residència al Carrer de Puigmal nº63 del municipi de Ripollet	Data d'inici:	26/09/22	Empresa:	MIGUEL ALFEREZ	Z: 108.0 m (segons el plànol consultat)	Ariadna Salla Maqueda Geòloga
		Data de fi:	26/09/22	Sondista:	Sr. Miguel Alferez		



Muestras y ensayos in situ							Assaigs de laboratori																									
Tipus de mostra	Prof. de extracció (m)	Registre	Permeabilitat, K (m/s)	Pressiómetre			Granulometria (%passa)		Límits d'Atterberg			Classificació S.U.C.S.	Humitat natural (%)	Densitat		Compres. simple		Tall Directe		Edòmetre		Agressivitat del sòl (EHE)										
				Pfn (MPa)	Pfe (MPa)	Ep (MPa)	Tamís 5 mm	Tamís 0.08 mm	W.L.	W.P.	I.P.			Aparent (g/cm³)	Seca (g/cm³)	Rotura (Kg/cm²)	Deformació (mm)	Angle Fricció (º)	Cohesió (kg/cm²)	Límite Edòmetric (kg/cm²)	Índex Hinch. (kg/cm²)	Pressió màx. inflo (Kg/cm²)	Acidesc (ml/kg)	[SO4] (mg/kg)										
SPT-1	-2.00 a -2.60	9 14 16					96.66	69.69	21.91																							
SPT-2	-4.20 a -4.80	20 31 Pr					96.37	53.22	18.98																							
SPT-3	-6.00 a -6.60	20 29 30 Pr																														

Observacions:

Sondeig a rotació amb bateria continua

Sondeig nº:	S-2	Client:	LAIA ISERN ROS MIBA ARCHITECTS SLP	Màquina:	TP-30
Obra:	Estudi Geològic / Geotècnic per a la construcció d'una residència al Carrer de Puigmal nº63 del municipi de Ripollet	Data d'inici:	26/09/22	Empresa:	MIGUEL ALFEREZ
		Data de fi:	26/09/22	Sondista:	Sr. Miguel Alferez

Cota inici assaig: Z: 108.0 m (segons el plànol consultat)

Tècnic: Ariadna Salla Maqueda Geòloga

Profunditat (m)	Data de perforació	Ø de bateria (mm)	Ø de revestiment (mm)	Fluid de perforació	Testimoni recuperat (%)	Longitud de maniobra (m)	R.Q.D.	N30 Fractures cada 30 cm	Grau d'alteració	Nivell freàtic	Columna litològica	Unitat litològica	Descripció dels materials	Muestras y ensayos in situ: Tipus de mostra	Prof. de extracció (m)	Registre	Permeabilitat, K (m/s)	Pressiòmetre: Pfs (MPa)	Pm (MPa)	Ep (MPa)	Assaigs de laboratori: Granulometria (%retenido): Tamís 5 mm	Tamís 0.08 mm	Límits d'Atterberg: W.L.	W.P.	I.P.	Classificació S.U.C.S.	Humitat natural (%)	Densitat: Aparent (g/cm³)	Seca (g/cm³)	Compres. simple: Resistència (Kg/Cm²)	Deformació (mm)	Tall Directe: Angle Fregament, (º)	Cohesió, (Kg/cm²)	Llimbe. Index an/lo. (Kg/cm²)	Pressió mòx. / qlo. (Kg/cm²)	Agressivitat del sòl (EHE): Acidès (ml/Kg)	SO4 (mg/kg)
					20 40 60 80		20 40 60 80	2 4 8 16	II III IV V																											
8.0	26/09/22	BW 86										NIVELL 1	Graves carbonatades amb abundant matriu sorrenca i llimosa.	SPT-4	-8.00 a -9.40	52 39 ∞																								
9.0																																						
10.0														SPT-5	-9.60 a -10.00	27 21 ∞																						
11.0																																						
12.0																																						
13.0																																						
14.0																																						
15.0																																						
16.0																																						

Observacions:

Sondeig a rotació amb bateria continua

Sondeig nº:	S-2	Client:	LAIA ISERN ROS MIBA ARCHITECTS SLP	Màquina:	TP-30
Obra:	Estudi Geològic / Geotècnic per a la construcció d'una residència al Carrer de Puigmal nº63 del municipi de Ripollet	Data d'inici:	26/09/22	Empresa:	MIGUEL ALFEREZ
		Data de fi:	26/09/22	Sondista:	Sr. Miguel Alferez

Cota inici assaig: Z: 108.0 m (segons el plànol consultat)

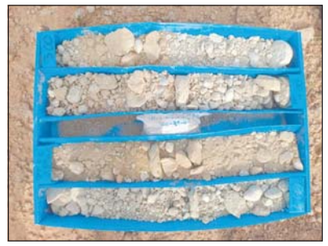
Tècnic: Ariadna Salla Maqueda Geòloga



Fotografia 1. Vista de l'emplaçament de la màquina per a la realització del sondeig a rotació amb bateria continua S-2.



Fotografia 2. Material recuperat en el sondeig S-2 entre les cotes de 0.00 a -3.00 metres de profunditat.



Fotografia 3. Material recuperat en el sondeig S-2 entre les cotes de -3.00 a -6.00 metres de profunditat.



Fotografia 4. Material recuperat en el sondeig S-2 entre les cotes de -6.00 a -9.00 metres de profunditat.



Fotografia 5. Material recuperat en el sondeig S-2 entre les cotes de -9.00 a -10.00 metres de profunditat.

Sondeig a rotació amb bateria continua

Sondeig nº: S-3	Client: LAIA ISERN ROS MIBA ARCHITECTS SLP	Màquina: TP-30	Cota inici assaig:	Tècnic:
Obra: Estudi Geològic / Geotècnic per a la construcció d'una residència al Carrer de Puigmal nº63 del municipi de Ripollet	Data d'inici: 27/09/22	Empresa: MIGUEL ALFEREZ	Z: 108.0 m (segons el plànol consultat)	Ariadna Salla Maqueda Geòloga
	Data de fi: 27/09/22	Sondista: Sr. Miguel Alferez		

Profunditat (m)	Data de perforació	Ø de bateria (mm)	Ø de revestiment (mm)	Fluid de perforació	Testimoni recuperat (%)	Longitud de mànoba (m)	R.Q.D.	N30 Fractures cada 30 cm	Grau d'alteració	Nivell freàtic	Columna litològica	Unitat litològica	Descripció dels materials	Muestras y ensayos in situ: Tipus de mostra	Prof. de extracció (m)	Registre	Permeabilitat, K (m/s)	Pressiòmetre: Pfn (MPa)	Pm (MPa)	Ep (MPa)	Assaigs de laboratori: Granulometria (%passa) Tamís 5 mm	Tamís 0.08 mm	Límits d'Atterberg W.L.	W.P.	I.P.	Classificació S.U.C.S.	Humitat natural (%)	Densitat Aparent (g/cm³)	Seca (g/cm³)	Compres. simple Resistència (Kg/Cm²)	Deformació (mm)	Tall Directe Angle fregament (º)	Cohesió (Kg/cm²)	Límites Índex in/fo. (Kg/cm²)	Pressió màx. in/fo. (Kg/cm²)	Agressivitat del sòl (EHE) Acidec (ml/Kg)	[SO4] (mg/Kg)
0.0	27/09/22	BW 101											Sòl superficial. Llims sorrencs amb gravetes i restes vegetals.																									
1.0													Llims sorrencs mitjanament compactes amb nòduls de carbonat, gravetes, i presència de carbonatació en diferents trams.	SPT-1	-1.00 a -1.60	6 14 ⌀ 16					91.85	81.00	74.44																0.0	
2.0																																							
3.0														SPT-2	-3.00 a -3.60	9 13 18 21																								
4.0																																							
5.0														SPT-3	-5.00 a -5.60	6 13 12 16					87.79	60.79	52.38																	
6.0																																							
7.0														SPT-4	-7.00 a -7.60	20 23 26 30																								
8.0																																							
	27/09/22	BW 86										NIVELL 1	Sorres i llims amb graves. El material s'extreu disgregat i carbonatat.																										

Observacions:

Sondeig a rotació amb bateria continua

Sondeig nº: S-3	Client: LAIA ISERN ROS MIBA ARCHITECTS SLP	Màquina: TP-30	Cota inici assaig:	Tècnic:
Obra: Estudi Geològic / Geotècnic per a la construcció d'una residència al Carrer de Puigmal nº63 del municipi de Ripollet	Data d'inici: 27/09/22	Empresa: MIGUEL ALFEREZ	Z: 108.0 m (segons el plànol consultat)	Ariadna Salla Maqueda Geòloga
	Data de fi: 27/09/22	Sondista: Sr. Miguel Alferez		

Observacions:

Sondeig a rotació amb bateria continua

Sondeig nº: S-3	Client: LAIA ISERN ROS MIBA ARCHITECTS SLP	Màquina: TP-30	Cota inici assaig:	Tècnic:
Obra: Estudi Geològic / Geotècnic per a la construcció d'una residència al Carrer de Puigmal nº63 del municipi de Ripollet	Data d'inici: 27/09/22	Empresa: MIGUEL ALFEREZ	Z: 108.0 m (segons el plànol consultat)	Ariadna Salla Maqueda Geòloga
	Data de fi: 27/09/22	Sondista: Sr. Miguel Alferez		



Fotografia 1. Vista de l'emplaçament de la màquina per a la realització del sondeig a rotació amb batería continua S-3.



Fotografia 2. Material recuperat en el sondeig S-3 entre les cotes de 0.00 a -3.00 metres de profunditat.



Fotografia 3. Material recuperat en el sondeig S-3 entre les cotes de -3.00 a -6.00 metres de profunditat.



Fotografia 4. Material recuperat en el sondeig S-3 entre les cotes de -6.00 a -9.00 metres de profunditat.



Fotografia 5. Material recuperat en el sondeig S-3 entre les cotes de -9.00 a -10.20 metres de profunditat.



Fotografia 6. Detall dels materials recuperats en l'assaig SPT-1.

Sondeig a rotació amb bateria continua

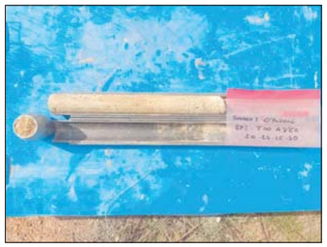
Sondeig nº: S-3	Client: LAIA ISERN ROS MIBA ARCHITECTS SLP	Màquina: TP-30	Cota inici assaig:	Tècnic:
Obra: Estudi Geològic / Geotècnic per a la construcció d'una residència al Carrer de Puigmal nº63 del municipi de Ripollet	Data d'inici: 27/09/22	Empresa: MIGUEL ALFEREZ	Z: 108.0 m (segons el plànol consultat)	Ariadna Salla Maqueda Geòloga
	Data de fi: 27/09/22	Sondista: Sr. Miguel Alferez		



Fotografia 7. Detall dels materials recuperats en l'assaig SPT-2.



Fotografia 8. Detall dels materials recuperats en l'assaig SPT-3.



Fotografia 9. Detall dels materials recuperats en l'assaig SPT-4.

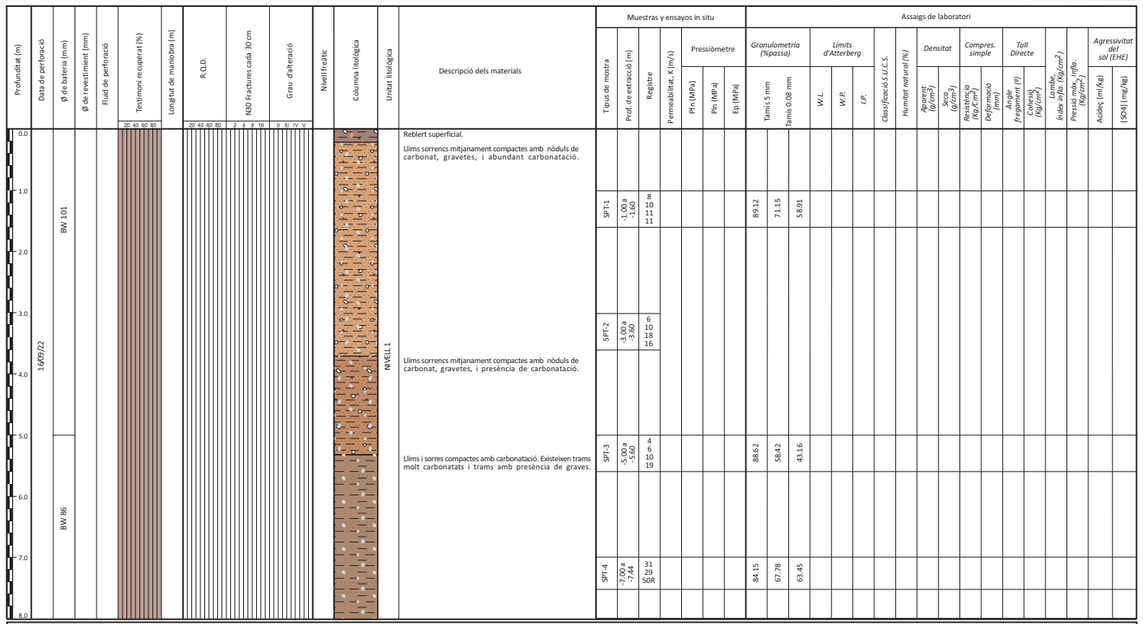


Fotografia 10. Detall dels materials recuperats en l'assaig SPT-5.

Sondeig a rotació amb bateria continua

Sondeig nº:	S-4	Client:	LAIA ISERN ROS MIBA ARCHITECTS SLP	Màquina:	RL-400
Obra:	Estudi Geològic / Geotècnic per a la construcció d'una residència al Carrer de Puigmal nº63 del municipi de Ripollet	Data d'inici:	16-09-2022	Empresa:	TPS, S.L.
		Data de fi:	16-09-2022	Sondista:	SR. RICARDO SALAS

Cota inici assaig:	Tècnic:
Z: 108.0 m (segons el plànol consultat)	Ariadna Salla Maqueda Geòloga



Observacions:

Sondeig a rotació amb bateria continua

Sondeig nº:	S-4	Client:	LAIA ISERN ROS MIBA ARCHITECTS SLP	Màquina:	RL-400
Obra:	Estudi Geològic / Geotècnic per a la construcció d'una residència al Carrer de Puigmal nº63 del municipi de Ripollet	Data d'inici:	16-09-2022	Empresa:	TPS, S.L.
		Data de fi:	16-09-2022	Sondista:	SR. RICARDO SALAS

Cota inici assaig:	Tècnic:
Z: 108.0 m (segons el plànol consultat)	Ariadna Salla Maqueda Geòloga



Fotografia 1. Vista de l'emplaçament de la màquina per a la realització del sondeig a rotació amb batería continua S-4.



Fotografia 2. Material recuperat en el sondeig S-4 entre les cotes de 0.00 a -3.00 metres de profunditat.



Fotografia 3. Material recuperat en el sondeig S-4 entre les cotes de -3.00 a -6.00 metres de profunditat.



Fotografia 4. aterial recuperat en el sondeig S-4 entre les cotes de -6.00 a -8.00 metres de profunditat.



Fotografia 5. Detall dels materials recuperats en l'assaig SPT-1.



Fotografia 6. Detall dels materials recuperats en l'assaig SPT-2.

Sondeig a rotació amb bateria continua

Sondeig nº:	S-4	*Client:*	LAIA ISERN ROS MIBA ARCHITECTS SLP	*Màquina:*	RL-400	*Cota inici assaig:*	*Tècnic:*
Obra:	Estudi Geològic / Geotècnic per a la construcció d'una residència al Carrer de Puigmal nº63 del municipi de Ripollet	*Data d'inici:*	16-09-2022	*Empresa:*	TPS, S.L.	*Z:* 108.0 m (segons el plànol consultat)	Ariadna Salla Maqueda Geòloga
		Data de fi:	16-09-2022	*Sondista:*	SR. RICARDO SALAS		



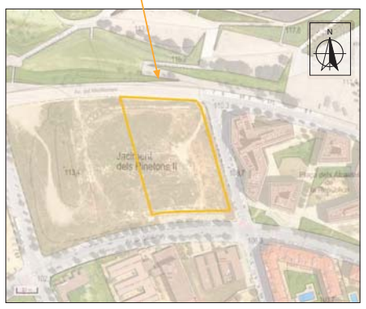
Fotografia 7. Detall dels materials recuperats en l'assaig SPT-3.

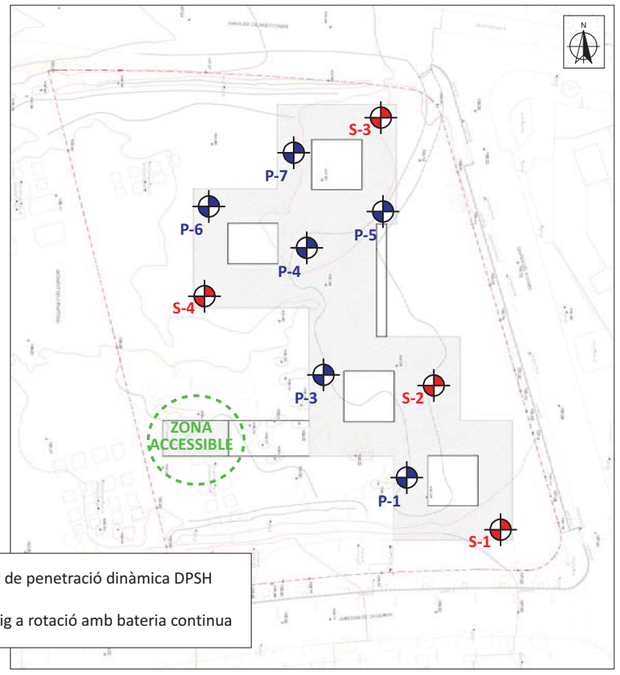


Fotografia 8. Detall dels materials recuperats en l'assaig SPT-4.

ESQUEMA DE SITUACIÓ DELS ASSAIGS





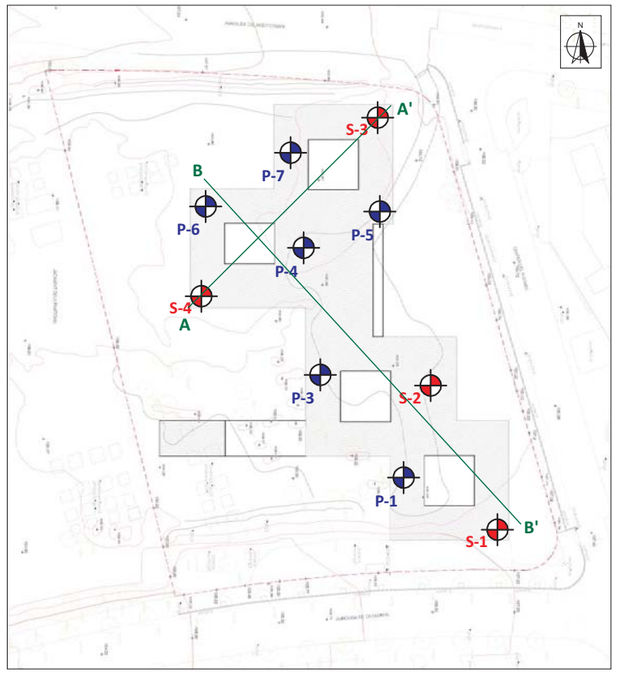


Assaig de penetració dinàmica DPSH

Sondeig a rotació amb bateria continua

TÍTOL DEL PROJECTE	Estudi Geològic / Geotècnic per a la construcció d'una residència al Carrer del Puigmal nº63 del municipi de Ripollet	**Data:** Setembre 2022	**Exp:** 3001107
		Plànol de situació	Pàgina 1/1

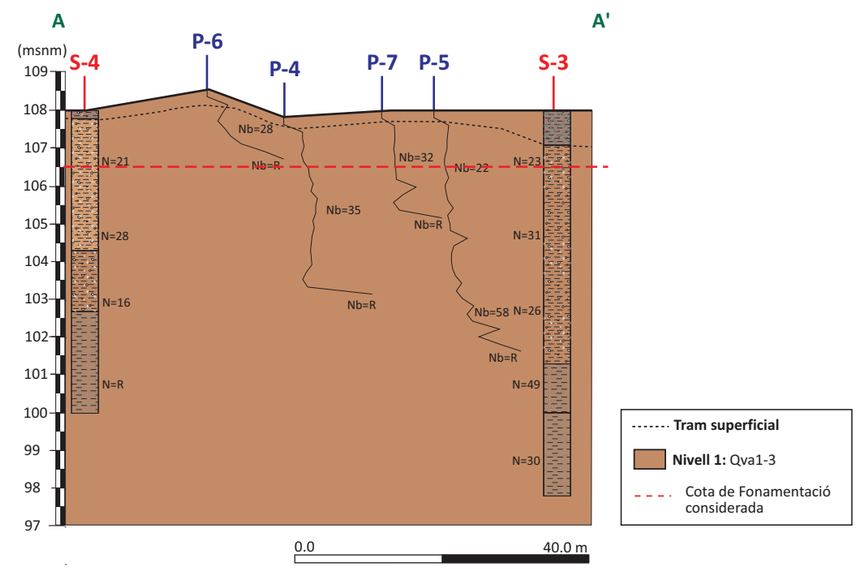
TALL DE CORRELACIÓ



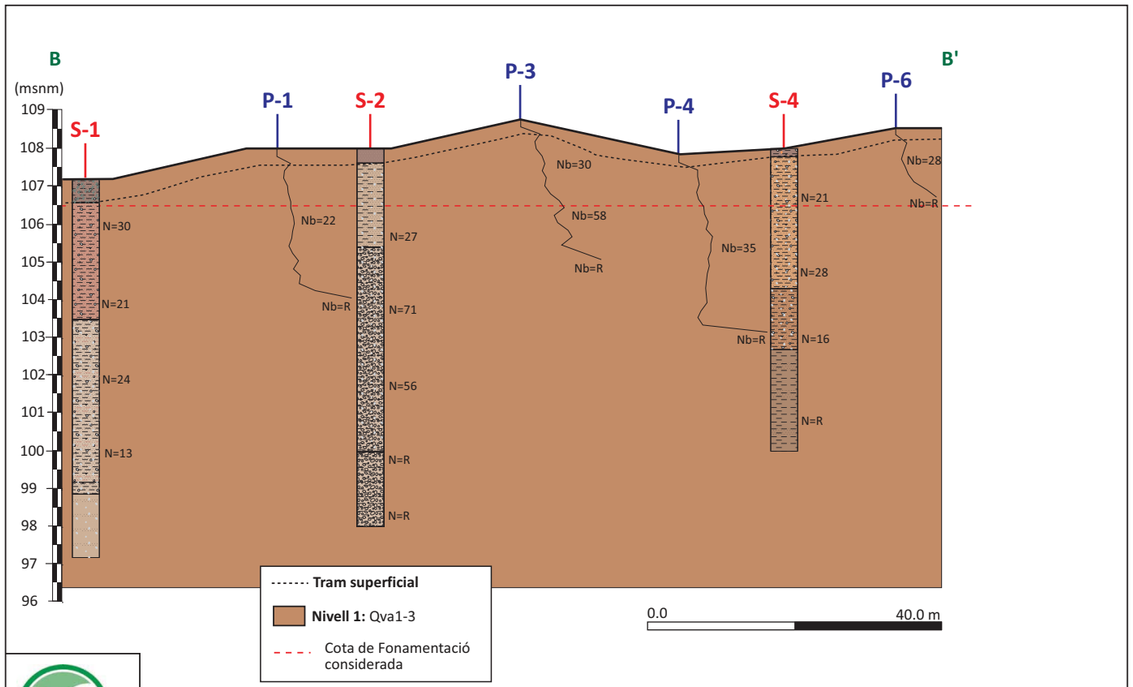
LLEGENDA

- Assaig de penetració dinàmica DPSH
- Sondeig a rotació amb bateria continua
- X__X' Tall de correlació

TÍTOL DEL PROJECTE	Estudi Geològic / Geotècnic per a la construcció d'una residència al Carrer del Puigmal nº63 del municipi de Ripollet	**Data:** Setembre 2022	**Exp:** 3001107
		Tall de correlació	Pàgina 1/3



TÍTOL DEL PROJECTE	Estudi Geològic / Geotècnic per a la construcció d'una residència al Carrer del Puigmal nº63 del municipi de Ripollet	**Data:** Setembre 2022	**Exp:** 3001107
		Tall de correlació	Pàgina 2/3



TÍTOL DEL PROJECTE	Estudi Geològic / Geotècnic per a la construcció d'una residència al Carrer del Puigmal nº63 del municipi de Ripollet	**Data:** Setembre 2022	**Exp:** 3001107
		Tall de correlació	Pàgina 3/3

FOTOGRAFIES

Fotografies - *pàgina 1*	3001107





Fotografies 1 i 2: Vistes generals de la parcel·la objecte d'estudi.

Fotografies - *pàgina 2*	3001107





Fotografies 3 i 4: Vistes generals de la parcel·la objecte d'estudi.

Fotografies - *pàgina 3*	3001107





Fotografies 5 i 6: Vista de l'emplaçament de la màquina per a la realització dels assaigs de penetració dinàmica DPSH, P-1 i P-3, respectivament.

Fotografies - *pàgina 4*	3001107





Fotografies 7 i 8: Vista de l'emplaçament de la màquina per a la realització dels assaigs de penetració dinàmica DPSH, P-4 i P-5, respectivament.

Fotografies - *pàgina 5*	3001107





Fotografies 9 i 10: Vista de l'emplaçament de la màquina per a la realització dels assaigs de penetració dinàmica DPSH, P-6 i P-7, respectivament.

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

INFORME DE RESULTATS D'ASSAIGS DE LABORATORI

Número d'informe: 3739-GTL-22
Data d'expedició: 28/10/2022

DADES DEL CLIENT:

Codi client: 0001
Nom: G3 Desenvolupament Territorial, SL
NIF: B25364589
Adreça: C/ Vallbona núm. 22 - 25268 Els Omells de Na Gaia (Lleida)

MATERIAL A ASSAJAR:

Tipus de mostra/es: Sòl
Situació: Ripollet. Residència d'avis-centre de dia.

Referència/es del laboratori:
GTL-6376-22
GTL-6377-22
GTL-6378-22
GTL-6379-22
GTL-6380-22
GTL-6381-22
GTL-6382-22
GTL-6383-22
GTL-6384-22

Les dades expressades en el present informe fan referència única i exclusivament als resultats obtinguts en els assaigs realitzats en cadascuna de les mostres referenciades. El laboratori no es responabilitza de qualsevol extrapolació o associació dels resultats obtinguts a altres mostres que no hagin estat degudament assajades.

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) Tel: 973 60 47 00 laboratorio@tps-perforaciones.com

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

OBERTURA, PREPARACIÓ I DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA

UNE 103100:95

Número d'informe: 3739-GTL-22
Data d'expedició: 28/10/2022

Mostra: GTL-6376-22

DADES DEL SOL.LICITANT:

Nom: G3 Desenvolupament Territorial, SL
NIF: B25364589
Adreça: C/ Vallbona núm. 22 - 25268 Els Omells de Na Gaia (Lleida)

DADES INICIALS:

Mostra: SPT2 S1 **Cota d'extracció (m):** -3,0 A -3,6
Tipus de mostra: SPT **Tipus de material:** SÒL

Obra / Projecte: Ripollet. Residència d'avis-centre de dia. 3001017

Emmagatzematge: Cambra humida
Sistema d'obertura: Manual

Dimensions de la mostra:
Alçada (mm): - **Data extracció:** 27/09/2022
Diàmetre (mm): - **Data recepció:** 17/10/2022
Data obertura: 17/10/2022

DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL:

Argila amb nòduls

ASSAIGS REALITZATS:

Anàlisi granulomètrica d'un sòl per tamissat UNE 103101 / 95
Determinació del límit líquid d'un sòl UNE 103103 / 94
Determinació del límit plàstic d'un sòl UNE 103104 / 93
Determinació del contingut en ió sulfat en sòls UNE 83963 / 08
Determinació del grau d'acidesa Baumann-Gully d'un sòl UNE 83962 / 08
Agressivitat d'un sòl al formigó CE 21

OBSERVACIONS:

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) Tel: 973 60 47 00 laboratorio@tps-perforaciones.com

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

ASSAIG GRANULOMÈTRIC D'UN SÒL PER TAMISSAT

UNE 103101:95

Número d'informe: 3739-GTL-22
Data d'expedició: 28/10/2022

Mostra: GTL-6376-22

Mostra seca total a l'aire (g):	824,84
Massa total retinguda en el tamís 20 mm, rentada i seca (g):	0,00
Fracció que passa pel tamís 20 mm, seca a l'aire i assajada (g):	824,84
Mostra retinguda entre els tamissos 20 mm i 2 mm, rentada i seca (g):	101,91
Mostra total entre els tamissos 20 mm i 2 mm, rentada i seca (g):	101,91
Mostra total retinguda en el tamís 2 mm, rentada i seca (g):	101,91
Mostra que passa pel tamís 2 mm, assajada i assecada a l'aire (g):	72,63
Mostra que passa pel tamís 2 mm, assajada i seca (g):	70,41
Mostra total que passa pel tamís 2 mm, seca (g):	700,85
Mostra total seca (g):	802,76

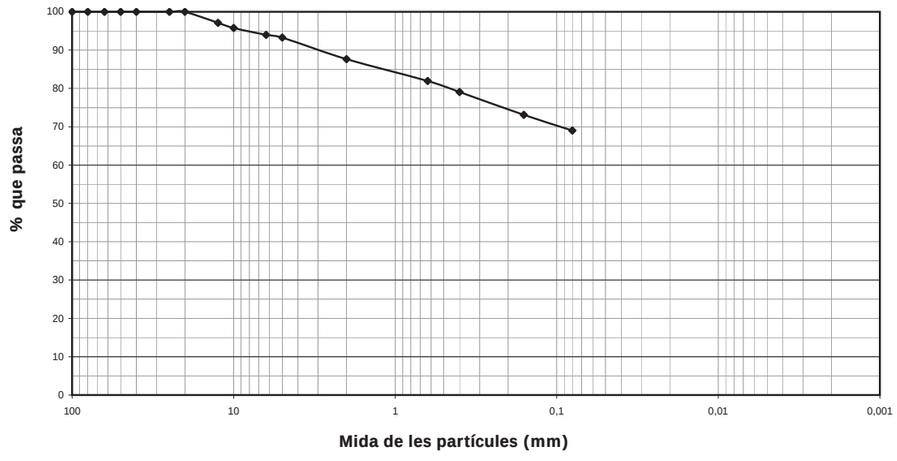
% Bolos (>63 mm):	**0,0**		
% Grava (>2 mm):	**12,4**	% Grava grollera (63-20 mm):	0,0
		% Grava mitja (20-6,3 mm):	6,0
		% Grava fina (6,3-2 mm):	6,3
% Sorra (2-0,08 mm):	**18,6**	% Sorra grollera (2-0,63 mm):	5,7
		% Sorra mitja (0,63-0,2 mm):	8,8
		% Sorra fina (0,2-0,08 mm):	4,1
% Fins (<0,08 mm):	**69,0**		

Data de realització: 20/10/2022 | Operador: PC

Tamissos UNE (mm)	Retingut (g) Parcial	Retingut (g) Total	Passa en mostra total (g)	Passa en mostra total %
			824,84	**100,0**
100,0				
80,0				
63,0				
50,0				
40,0				
25,0				
20,0				
12,5		23,61	801,23	**97,1**
10,0		11,16	790,07	**95,8**
6,3		14,90	775,17	**94,0**
5,0		5,58	769,59	**93,3**
2,0		46,66	722,93	**87,6**
0,63	4,74		675,75	**81,9**
0,4	2,38		652,06	**79,1**
0,16	4,91		603,19	**73,1**
0,08	3,40		569,35	**69,0**

Humitat higroscòpica (%) [fracció inferior a 2 mm]:	3,15
Factor de correcció f (fracció inferior a 2 mm):	0,9695
Factor de correcció f_1 (fracció entre 20 i 2 mm):	1,0000
Factor de correcció f_2 (fracció inferior a 2 mm):	9,9536

Representació gràfica de la corba granulomètrica



OBSERVACIONS:

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) Tel: 973 60 47 00 laboratorio@tps-perforaciones.com

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

DETERMINACIÓ DELS LÍMITS DE PLASTICITAT D'UN SÒL

UNE 103103:94 / UNE 103104:93

Número d'informe: 3739-GTL-22
Data d'expedició: 28/10/2022

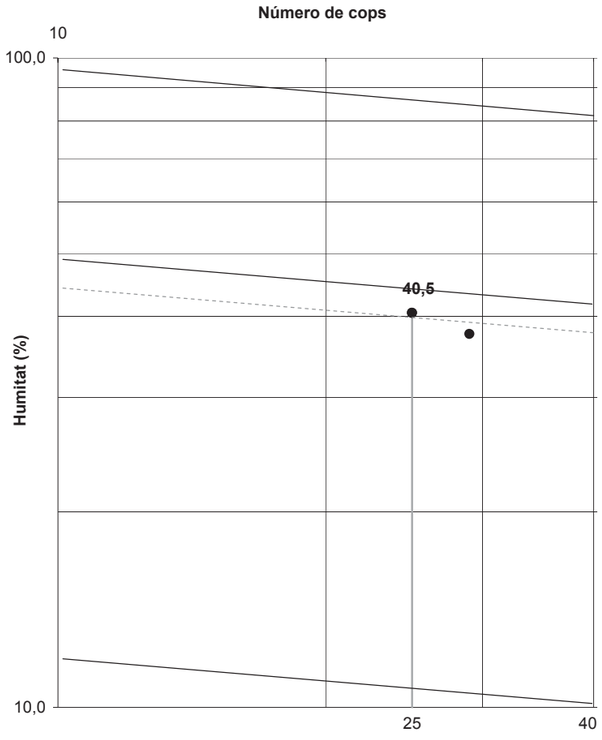
Mostra: GTL-6376-22

Límit líquid - UNE 103103:94		
Núm. Cops	29	25
Tara (g)	33,30	34,28
Tara + sòl + aigua (g)	38,28	38,72
Tara + sòl (g)	36,92	37,44
Sòl (g)	3,62	3,16
Aigua (g)	1,36	1,28
Humitat (%)	37,57	40,51

Data de realització: 27/10/2022
Operador: PC

Límit plàstic (UNE 103104:93)		
Tara (g)	34,51	7,27
Tara + sòl + aigua (g)	40,21	13,06
Tara + sòl (g)	39,42	12,22
Sòl (g)	4,91	4,95
Aigua (g)	0,79	0,84
Humitat (%)	16,09	16,97

Data de realització: 27/10/2022
Operador: PC



RESULTAT		
	Límit líquid, ω_L :	**40,5**
	Límit plàstic, ω_P :	**16,5**
	Índex de plasticitat, I_P :	**24,0**

OBSERVACIONS:

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) Tel: 973 60 47 00 laboratorio@tps-perforaciones.com

RESUM DE PARÀMETRES I CLASSIFICACIÓ

Número d'informe: 3739-GTL-22
Data d'expedició: 28/10/2022

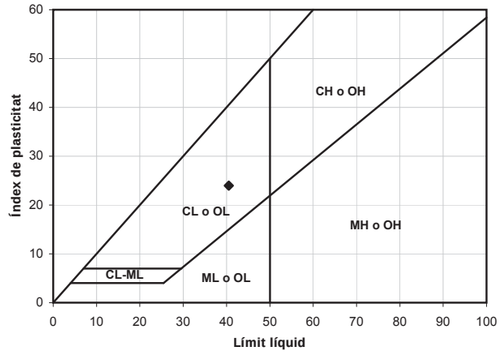
Mostra: GTL-6376-22

Resum dels paràmetres característics obtinguts

Granulometria	
% passa Φ UNE 5 mm	93,30
% passa Φ UNE 2 mm	87,64
% passa Φ UNE 0,4 mm	79,05
% passa Φ UNE 0,08 mm	69,03
Coeficient d'uniformitat, Cu	--
Coeficient de curvatura, Cc	--

Caracterització	
Densitat natural, δ_N (g/cm^3)	--
Densitat seca, δ_S (g/cm^3)	--
Densitat partícules, δ_P (g/cm^3)	--
Grau de saturació, Sr	--
Porositat, n	--
Índex de porus, e	--
Humitat natural, ω (%)	--

Gràfica de Plasticitat de Casagrande



Plasticitat	
Límit líquid, ω_L	40,5
Límit plàstic, ω_P	16,5
Índex de plasticitat, I_P	24,0
Índex de fluidesa, I_F	--
Índex de consistència, I_C	--

CLASSIFICACIÓ DEL MATERIAL

ASTM D 2487/06 (criteri SUCS) : CL

Descripció: **Argila sorrenca de baixa plasticitat**

OBSERVACIONS:

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) Tel: 973 60 47 00 laboratorio@tps-perforaciones.com

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

ASSAIGS QUÍMICS EN SÒLS

Número d'informe: 3739-GTL-22
Data d'expedició: 28/10/2022

Mostra: GTL-6376-22

Determinació del contingut en ió sulfat en sòls - UNE 83963 : 2008

Massa de sòl analitzada	25,00	g
Contingut en SO_4^-	31,6	mg/kg

Data de realització: 25/10/2022
Operador: PC

Determinació del grau d'acidesa Baumann Gully d'un sòl - UNE 83962 : 2008

Massa de sòl analitzada	25,00	g
Grau d'acidesa	8,0	ml/kg

Data de realització: 27/10/2022
Operador: PC

RESULTAT	Grau d'agressivitat del sòl (CE 21):	no agressiu

OBSERVACIONS:

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) Tel: 973 60 47 00 laboratorio@tps-perforaciones.com

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

OBERTURA, PREPARACIÓ I DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA

UNE 103100:95

Número d'informe: 3739-GTL-22
Data d'expedició: 28/10/2022

Mostra: GTL-6377-22

DADES DEL SOL.LICITANT:

Nom: G3 Desenvolupament Territorial, SL
NIF: B25364589
Adreça: C/ Vallbona núm. 22 - 25268 Els Omells de Na Gaia (Lleida)

DADES INICIALS:

Mostra: SPT4 S1 **Cota d'extracció (m):** -7,0 A -7,6
Tipus de mostra: SPT **Tipus de material:** SÒL

Obra / Projecte: Ripollet. Residència d'avis-centre de dia. 3001017

Emmagatzematge: Cambra humida
Sistema d'obertura: Manual

Dimensions de la mostra:

Alçada (mm): - **Data extracció:** 27/09/2022
Diàmetre (mm): - **Data recepció:** 17/10/2022
Data obertura: 17/10/2022

DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL:

Llims sorrens i argiles llimoses

ASSAIGS REALITZATS:

Anàlisi granulomètrica d'un sòl per tamissat UNE 103101 / 95
Determinació del límit líquid d'un sòl UNE 103103 / 94
Determinació del límit plàstic d'un sòl UNE 103104 / 93

OBSERVACIONS:

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) Tel: 973 60 47 00 laboratorio@tps-perforaciones.com

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

ASSAIG GRANULOMÈTRIC D'UN SÒL PER TAMISSAT

UNE 103101:95

Número d'informe: 3739-GTL-22
Data d'expedició: 28/10/2022

Mostra: GTL-6377-22

Data de realització: 24/10/2022 Operador: PC

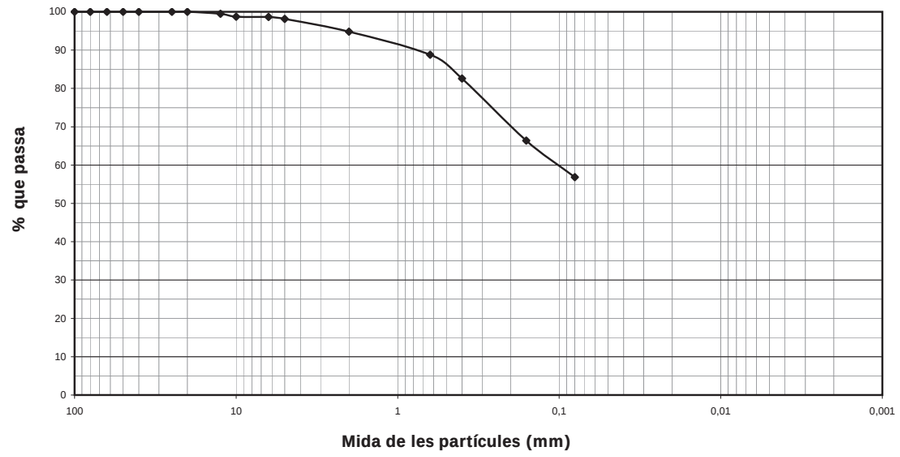
Mostra seca total a l'aire (g):	540,91
Massa total retinguda en el tamís 20 mm, rentada i seca (g):	0,00
Fracció que passa pel tamís 20 mm, seca a l'aire i assajada (g):	540,91
Mostra retinguda entre els tamissos 20 mm i 2 mm, rentada i seca (g):	28,14
Mostra total entre els tamissos 20 mm i 2 mm, rentada i seca (g):	28,14
Mostra total retinguda en el tamís 2 mm, rentada i seca (g):	28,14
Mostra que passa pel tamís 2 mm, assajada i assecada a l'aire (g):	73,16
Mostra que passa pel tamís 2 mm, assajada i seca (g):	72,35
Mostra total que passa pel tamís 2 mm, seca (g):	507,09
Mostra total seca (g):	535,23

% Bolos (>63 mm):	**0,0**		
% Grava (>2 mm):	**5,2**	% Grava grollera (63-20 mm):	0,0
		% Grava mitja (20-6,3 mm):	1,4
		% Grava fina (6,3-2 mm):	3,8
% Sorra (2-0,08 mm):	**38,0**	% Sorra grollera (2-0,63 mm):	6,0
		% Sorra mitja (0,63-0,2 mm):	22,4
		% Sorra fina (0,2-0,08 mm):	9,6
% Fins (<0,08 mm):	**56,8**		

Tamissos UNE (mm)	Retingut (g)		Passa en mostra total	
	Parcial	Total	(g)	%
			540,91	**100,0**
100,0				
80,0				
63,0				
50,0				
40,0				
25,0				
20,0				
12,5		2,76	538,15	**99,5**
10,0		4,22	533,93	**98,7**
6,3		0,43	533,50	**98,6**
5,0		2,80	530,70	**98,1**
2,0		17,93	512,77	**94,8**
0,63	4,62		480,39	**88,8**
0,4	4,81		446,68	**82,6**
0,16	12,49		359,14	**66,4**
0,08	7,39		307,34	**56,8**

Humitat higroscòpica (%) [fracció inferior a 2 mm]:	1,12
Factor de correcció f (fracció inferior a 2 mm):	0,9889
Factor de correcció f_1 (fracció entre 20 i 2 mm):	1,0000
Factor de correcció f_2 (fracció inferior a 2 mm):	7,0089

Representació gràfica de la corba granulomètrica



OBSERVACIONS:

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) Tel: 973 60 47 00 laboratorio@tps-perforaciones.com

DETERMINACIÓ DELS LÍMITS DE PLASTICITAT D'UN SÒL

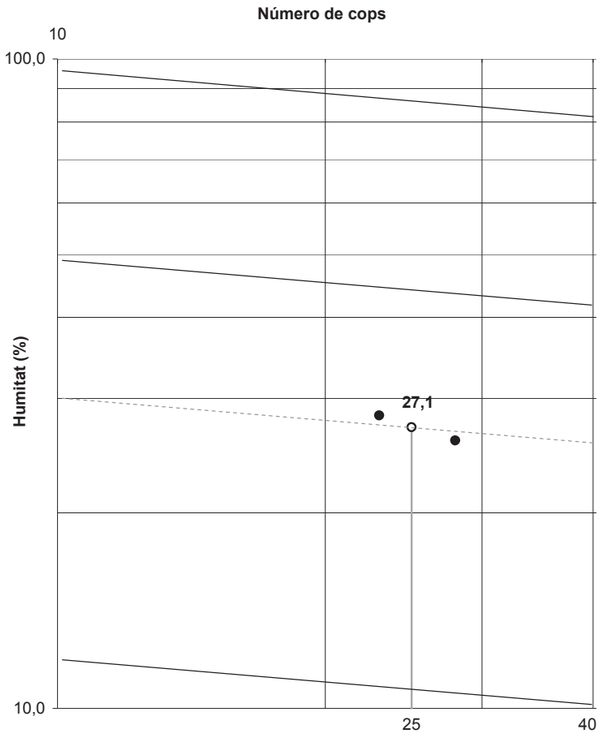
UNE 103103:94 / UNE 103104:93

Número d'informe: 3739-GTL-22
Data d'expedició: 28/10/2022

Mostra: GTL-6377-22

Límit líquid - UNE 103103:94		
Núm. Cops	28	23
Tara (g)	21,11	19,64
Tara + sòl + aigua (g)	26,95	25,27
Tara + sòl (g)	25,75	24,03
Sòl (g)	4,64	4,39
Aigua (g)	1,20	1,24
Humitat (%)	25,86	28,25

Data de realització: 27/10/2022
Operador: PC



Límit plàstic (UNE 103104:93)		
Tara (g)	36,23	18,10
Tara + sòl + aigua (g)	44,03	24,71
Tara + sòl (g)	42,97	23,79
Sòl (g)	6,74	5,69
Aigua (g)	1,06	0,92
Humitat (%)	15,73	16,17

Data de realització: 27/10/2022
Operador: PC

RESULTAT		
	Límit líquid, ω_L :	**27,1**
	Límit plàstic, ω_P :	**15,9**
	Índex de plasticitat, I_P :	**11,2**

OBSERVACIONS:

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) Tel: 973 60 47 00 laboratorio@tps-perforaciones.com

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

RESUM DE PARÀMETRES I CLASSIFICACIÓ

Número d'informe: 3739-GTL-22
Data d'expedició: 28/10/2022

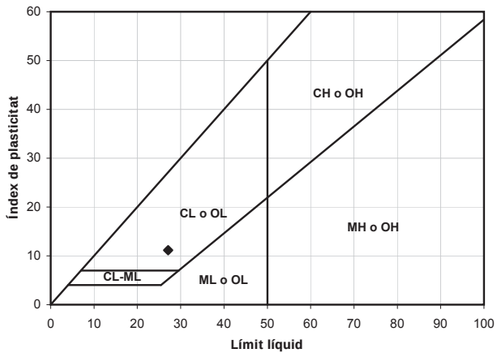
Mostra: GTL-6377-22

Resum dels paràmetres característics obtinguts

Granulometria	
% passa Φ UNE 5 mm	98,11
% passa Φ UNE 2 mm	94,80
% passa Φ UNE 0,4 mm	82,58
% passa Φ UNE 0,08 mm	56,82
Coeficient d'uniformitat, Cu	--
Coeficient de curvatura, Cc	--

Caracterització	
Densitat natural, δ_N (g/cm^3)	--
Densitat seca, δ_S (g/cm^3)	--
Densitat partícules, δ_P (g/cm^3)	--
Grau de saturació, Sr	--
Porositat, n	--
Índex de porus, e	--
Humitat natural, ω (%)	--

Gràfica de Plasticitat de Casagrande



Plasticitat	
Límit líquid, ω_L	27,1
Límit plàstic, ω_P	15,9
Índex de plasticitat, I_P	11,2
Índex de fluidesa, I_F	--
Índex de consistència, I_C	--

CLASSIFICACIÓ DEL MATERIAL	
ASTM D 2487/06 (criteri SUCS) :	**CL**
Descripció:	**Argila sorrenca de baixa plasticitat**

OBSERVACIONS:

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) Tel: 973 60 47 00 laboratorio@tps-perforaciones.com

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

OBERTURA, PREPARACIÓ I DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA

UNE 103100:95

Número d'informe: 3739-GTL-22
Data d'expedició: 28/10/2022

Mostra: GTL-6378-22

DADES DEL SOL.LICITANT:

Nom: G3 Desenvolupament Territorial, SL
NIF: B25364589
Adreça: C/ Vallbona núm. 22 - 25268 Els Omells de Na Gaia (Lleida)

DADES INICIALS:

Mostra: SPT1 S2 **Cota d'extracció (m):** -2,0 A -2,6
Tipus de mostra: SPT **Tipus de material:** SÒL

Obra / Projecte: Ripollet. Residència d'avis-centre de dia. 3001017

Emmagatzematge: Cambra humida
Sistema d'obertura: Manual

Dimensions de la mostra:

Alçada (mm): - **Data extracció:** 28/09/2022
Diàmetre (mm): - **Data recepció:** 17/10/2022
Data obertura: 17/10/2022

DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL:

Sorra mitja

ASSAIGS REALITZATS:

Anàlisi granulomètrica d'un sòl per tamissat UNE 103101 / 95
Determinació del límit líquid d'un sòl UNE 103103 / 94
Determinació del límit plàstic d'un sòl UNE 103104 / 93

OBSERVACIONS:

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) Tel: 973 60 47 00 laboratorio@tps-perforaciones.com

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

ASSAIG GRANULOMÈTRIC D'UN SÒL PER TAMISSAT

UNE 103101:95

Número d'informe: 3739-GTL-22
Data d'expedició: 28/10/2022

Mostra: GTL-6378-22

Data de realització: 24/10/2022 Operador: PC

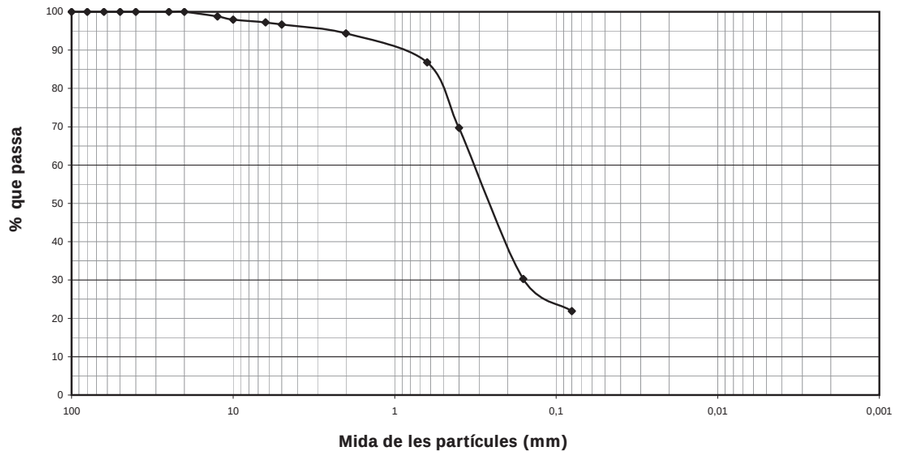
Mostra seca total a l'aire (g):	688,10
Massa total retinguda en el tamís 20 mm, rentada i seca (g):	0,00
Fracció que passa pel tamís 20 mm, seca a l'aire i assajada (g):	688,10
Mostra retinguda entre els tamissos 20 mm i 2 mm, rentada i seca (g):	38,96
Mostra total entre els tamissos 20 mm i 2 mm, rentada i seca (g):	38,96
Mostra total retinguda en el tamís 2 mm, rentada i seca (g):	38,96
Mostra que passa pel tamís 2 mm, assajada i assecada a l'aire (g):	88,18
Mostra que passa pel tamís 2 mm, assajada i seca (g):	87,73
Mostra total que passa pel tamís 2 mm, seca (g):	645,85
Mostra total seca (g):	684,81

% Bolos (>63 mm):	**0,0**		
% Grava (>2 mm):	**5,7**	% Grava grollera (63-20 mm):	0,0
		% Grava mitja (20-6,3 mm):	2,7
		% Grava fina (6,3-2 mm):	2,9
% Sorra (2-0,08 mm):	**72,4**	% Sorra grollera (2-0,63 mm):	7,5
		% Sorra mitja (0,63-0,2 mm):	56,5
		% Sorra fina (0,2-0,08 mm):	8,3
% Fins (<0,08 mm):	**21,9**		

Tamissos UNE (mm)	Retingut (g)		Passa en mostra total	
	Parcial	Total	(g)	%
			688,1	**100,0**
100,0				
80,0				
63,0				
50,0				
40,0				
25,0				
20,0				
12,5		8,43	679,67	**98,8**
10,0		5,86	673,81	**97,9**
6,3		4,56	669,25	**97,3**
5,0		4,12	665,13	**96,7**
2,0		15,99	649,14	**94,3**
0,63	7,05		597,24	**86,8**
0,4	15,99		479,53	**69,7**
0,16	36,86		208,18	**30,3**
0,08	7,80		150,76	**21,9**

Humitat higroscòpica (%) [fracció inferior a 2 mm]:	0,51
Factor de correcció f (fracció inferior a 2 mm):	0,9949
Factor de correcció f_1 (fracció entre 20 i 2 mm):	1,0000
Factor de correcció f_2 (fracció inferior a 2 mm):	7,3615

Representació gràfica de la corba granulomètrica



OBSERVACIONS:

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) Tel: 973 60 47 00 laboratorio@tps-perforaciones.com

DETERMINACIÓ DELS LÍMITS DE PLASTICITAT D'UN SÒL

UNE 103103:94 / UNE 103104:93

Número d'informe: 3739-GTL-22
Data d'expedició: 28/10/2022

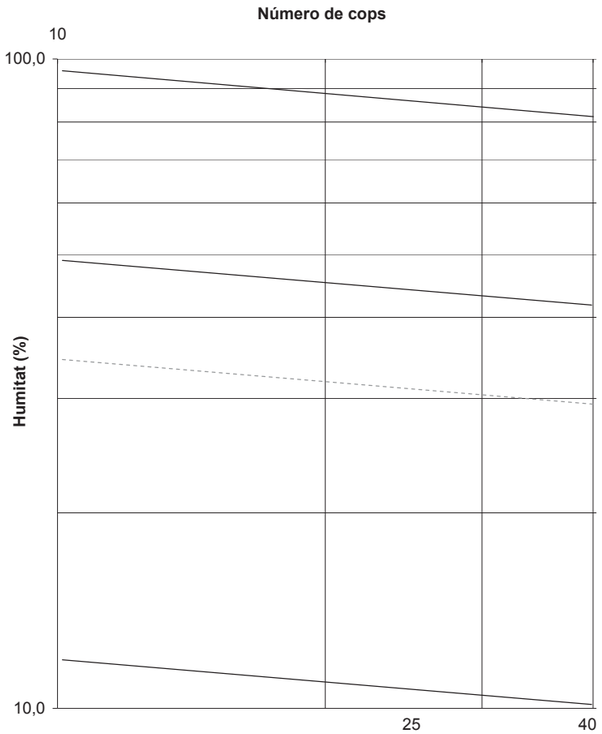
Mostra: GTL-6378-22

Límit líquid - UNE 103103:94		
Núm. Cops		
Tara (g)		
Tara + sòl + aigua (g)		
Tara + sòl (g)		
Sòl (g)		
Aigua (g)		
Humitat (%)		

Data de realització:	27/10/2022
Operador:	PC

Límit plàstic (UNE 103104:93)		
Tara (g)		
Tara + sòl + aigua (g)		
Tara + sòl (g)		
Sòl (g)		
Aigua (g)		
Humitat (%)		

Data de realització:	27/10/2022
Operador:	PC



RESULTAT		
	Límit líquid, ω_L :	**--**
	Límit plàstic, ω_P :	**--**
	Índex de plasticitat, I_P :	**NO PLÀSTIC**

OBSERVACIONS:

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) Tel: 973 60 47 00 laboratorio@tps-perforaciones.com

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

RESUM DE PARÀMETRES I CLASSIFICACIÓ

Número d'informe: 3739-GTL-22
Data d'expedició: 28/10/2022

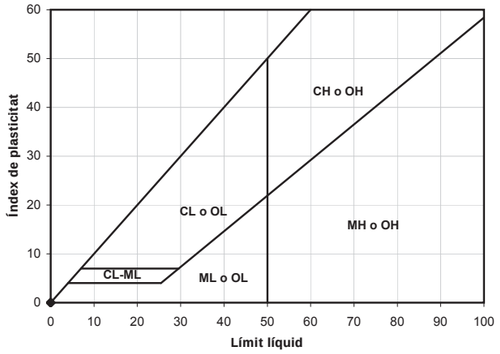
Mostra: GTL-6378-22

Resum dels paràmetres característics obtinguts

Granulometria	
% passa Φ UNE 5 mm	96,66
% passa Φ UNE 2 mm	94,34
% passa Φ UNE 0,4 mm	69,69
% passa Φ UNE 0,08 mm	21,91
Coeficient d'uniformitat, Cu	--
Coeficient de curvatura, Cc	--

Caracterització	
Densitat natural, δ_N (g/cm^3)	--
Densitat seca, δ_S (g/cm^3)	--
Densitat partícules, δ_P (g/cm^3)	--
Grau de saturació, Sr	--
Porositat, n	--
Índex de porus, e	--
Humitat natural, ω (%)	--

Gràfica de Plasticitat de Casagrande



Plasticitat	
Límit líquid, ω_L	--
Límit plàstic, ω_P	--
Índex de plasticitat, I_P	NO PLÀSTIC
Índex de fluidesa, I_F	--
Índex de consistència, I_C	--

CLASSIFICACIÓ DEL MATERIAL	
ASTM D 2487/06 (criteri SUCS) :	**SM**
Descripció:	**Sorres llimoses**

OBSERVACIONS:

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) Tel: 973 60 47 00 laboratorio@tps-perforaciones.com

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

OBERTURA, PREPARACIÓ I DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA

UNE 103100:95

Número d'informe: 3739-GTL-22
Data d'expedició: 28/10/2022

Mostra: GTL-6379-22

DADES DEL SOL.LICITANT:

Nom: G3 Desenvolupament Territorial, SL
NIF: B25364589
Adreça: C/ Vallbona núm. 22 - 25268 Els Omells de Na Gaia (Lleida)

DADES INICIALS:

Mostra: SPT2 S2 **Cota d'extracció (m):** -4,2 A -4,8
Tipus de mostra: SPT **Tipus de material:** SÒL

Obra / Projecte: Ripollet. Residència d'avis-centre de dia. 3001017

Emmagatzematge: Cambra humida
Sistema d'obertura: Manual

Dimensions de la mostra:

Alçada (mm): - **Data extracció:** 28/09/2022
Diàmetre (mm): - **Data recepció:** 17/10/2022
Data obertura: 17/10/2022

DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL:

Sorra mitja amb alguna graveta

ASSAIGS REALITZATS:

Anàlisi granulomètrica d'un sòl per tamissat UNE 103101 / 95
Determinació del límit líquid d'un sòl UNE 103103 / 94
Determinació del límit plàstic d'un sòl UNE 103104 / 93

OBSERVACIONS:

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) Tel: 973 60 47 00 laboratorio@tps-perforaciones.com

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

ASSAIG GRANULOMÈTRIC D'UN SÒL PER TAMISSAT

UNE 103101:95

Número d'informe: 3739-GTL-22
Data d'expedició: 28/10/2022

Mostra: GTL-6379-22

Data de realització: 24/10/2022 Operador: PC

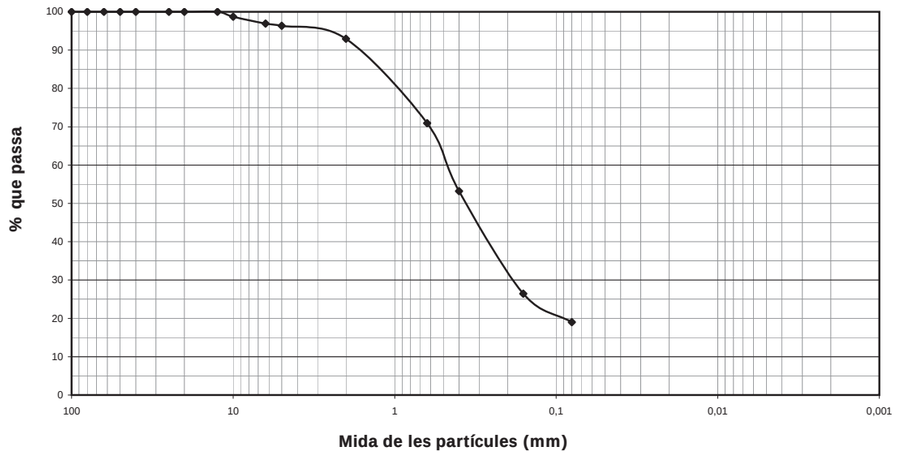
Mostra seca total a l'aire (g):	544,62
Massa total retinguda en el tamís 20 mm, rentada i seca (g):	0,00
Fracció que passa pel tamís 20 mm, seca a l'aire i assajada (g):	544,62
Mostra retinguda entre els tamissos 20 mm i 2 mm, rentada i seca (g):	38,44
Mostra total entre els tamissos 20 mm i 2 mm, rentada i seca (g):	38,44
Mostra total retinguda en el tamís 2 mm, rentada i seca (g):	38,44
Mostra que passa pel tamís 2 mm, assajada i assecada a l'aire (g):	66,68
Mostra que passa pel tamís 2 mm, assajada i seca (g):	66,24
Mostra total que passa pel tamís 2 mm, seca (g):	502,81
Mostra total seca (g):	541,25

% Bolos (>63 mm):	**0,0**		
% Grava (>2 mm):	**7,1**	% Grava grollera (63-20 mm):	0,0
		% Grava mitja (20-6,3 mm):	3,1
		% Grava fina (6,3-2 mm):	4,0
% Sorra (2-0,08 mm):	**74,0**	% Sorra grollera (2-0,63 mm):	22,0
		% Sorra mitja (0,63-0,2 mm):	44,5
		% Sorra fina (0,2-0,08 mm):	7,5
% Fins (<0,08 mm):	**19,0**		

Tamissos UNE (mm)	Retingut (g)		Passa en mostra total	
	Parcial	Total	(g)	%
			544,62	**100,0**
100,0				
80,0				
63,0				
50,0				
40,0				
25,0				
20,0				
12,5				
10,0		7,09	537,53	**98,7**
6,3		9,60	527,93	**96,9**
5,0		3,09	524,84	**96,4**
2,0		18,66	506,18	**92,9**
0,63	15,77		386,47	**71,0**
0,4	12,73		289,83	**53,2**
0,16	19,20		144,08	**26,5**
0,08	5,36		103,39	**19,0**

Humitat higroscòpica (%) [fracció inferior a 2 mm]:	0,67
Factor de correcció f (fracció inferior a 2 mm):	0,9933
Factor de correcció f_1 (fracció entre 20 i 2 mm):	1,0000
Factor de correcció f_2 (fracció inferior a 2 mm):	7,5912

Representació gràfica de la corba granulomètrica



OBSERVACIONS:

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) Tel: 973 60 47 00 laboratorio@tps-perforaciones.com

DETERMINACIÓ DELS LÍMITS DE PLASTICITAT D'UN SÒL

UNE 103103:94 / UNE 103104:93

Número d'informe: 3739-GTL-22
Data d'expedició: 28/10/2022

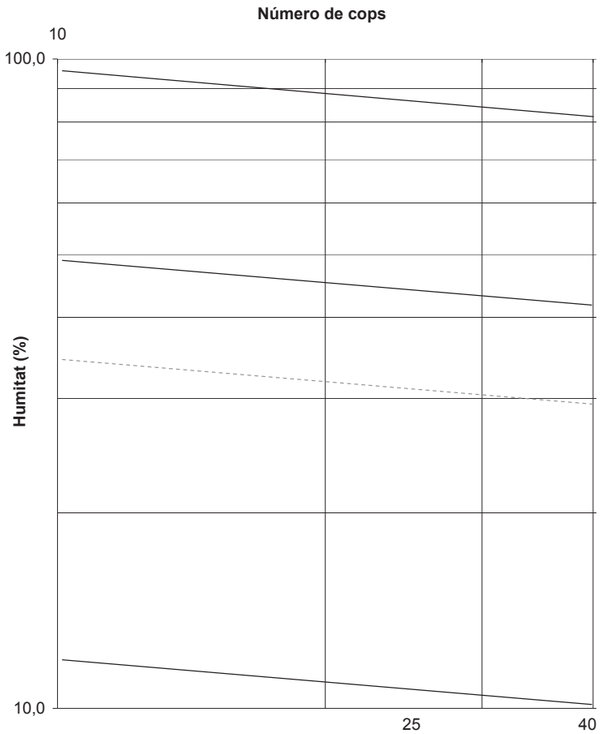
Mostra: GTL-6379-22

Límit líquid - UNE 103103:94		
Núm. Cops		
Tara (g)		
Tara + sòl + aigua (g)		
Tara + sòl (g)		
Sòl (g)		
Aigua (g)		
Humitat (%)		

Data de realització:	27/10/2022
Operador:	PC

Límit plàstic (UNE 103104:93)		
Tara (g)		
Tara + sòl + aigua (g)		
Tara + sòl (g)		
Sòl (g)		
Aigua (g)		
Humitat (%)		

Data de realització:	27/10/2022
Operador:	PC



RESULTAT		
	Límit líquid, ω_L :	**--**
	Límit plàstic, ω_P :	**--**
	Índex de plasticitat, I_P :	**NO PLÀSTIC**

OBSERVACIONS:

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) Tel: 973 60 47 00 laboratorio@tps-perforaciones.com

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

RESUM DE PARÀMETRES I CLASSIFICACIÓ

Número d'informe: 3739-GTL-22
Data d'expedició: 28/10/2022

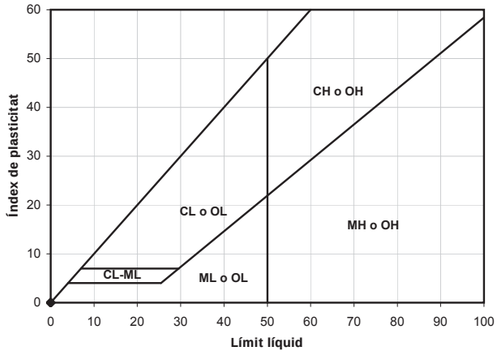
Mostra: GTL-6379-22

Resum dels paràmetres característics obtinguts

Granulometria	
% passa Φ UNE 5 mm	96,37
% passa Φ UNE 2 mm	92,94
% passa Φ UNE 0,4 mm	53,22
% passa Φ UNE 0,08 mm	18,98
Coeficient d'uniformitat, Cu	--
Coeficient de curvatura, Cc	--

Caracterització	
Densitat natural, δ_N (g/cm^3)	--
Densitat seca, δ_S (g/cm^3)	--
Densitat partícules, δ_P (g/cm^3)	--
Grau de saturació, Sr	--
Porositat, n	--
Índex de porus, e	--
Humitat natural, ω (%)	--

Gràfica de Plasticitat de Casagrande



Plasticitat	
Límit líquid, ω_L	--
Límit plàstic, ω_P	--
Índex de plasticitat, I_P	NO PLÀSTIC
Índex de fluidesa, I_F	--
Índex de consistència, I_C	--

CLASSIFICACIÓ DEL MATERIAL	
ASTM D 2487/06 (criteri SUCS) :	**SM**
Descripció:	**Sorres llimoses**

OBSERVACIONS:

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) Tel: 973 60 47 00 laboratorio@tps-perforaciones.com

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

OBERTURA, PREPARACIÓ I DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA

UNE 103100:95

Número d'informe: 3739-GTL-22
Data d'expedició: 28/10/2022

Mostra: GTL-6380-22

DADES DEL SOL.LICITANT:

Nom: G3 Desenvolupament Territorial, SL
NIF: B25364589
Adreça: C/ Vallbona núm. 22 - 25268 Els Omells de Na Gaia (Lleida)

DADES INICIALS:

Mostra: SPT S3 **Cota d'extracció (m):** -1,0 A -1,6
Tipus de mostra: SPT **Tipus de material:** SÒL

Obra / Projecte: Ripollet. Residència d'avis-centre de dia. 3001017

Emmagatzematge: Cambra humida
Sistema d'obertura: Manual

Dimensions de la mostra:

Alçada (mm): - **Data extracció:** 16/09/2022
Diàmetre (mm): - **Data recepció:** 17/10/2022
Data obertura: 17/10/2022

DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL:

Argila amb nòduls

ASSAIGS REALITZATS:

Anàlisi granulomètrica d'un sòl per tamissat UNE 103101 / 95
Determinació del límit líquid d'un sòl UNE 103103 / 94
Determinació del límit plàstic d'un sòl UNE 103104 / 93
Determinació del contingut en ió sulfat en sòls UNE 83963 / 08
Determinació del grau d'acidesa Baumann-Gully d'un sòl UNE 83962 / 08
Agressivitat d'un sòl al formigó CE 21

OBSERVACIONS:

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) Tel: 973 60 47 00 laboratorio@tps-perforaciones.com

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

ASSAIG GRANULOMÈTRIC D'UN SÒL PER TAMISSAT

UNE 103101:95

Número d'informe: 3739-GTL-22
Data d'expedició: 28/10/2022

Mostra: GTL-6380-22

Data de realització: 21/10/2022 Operador: PC

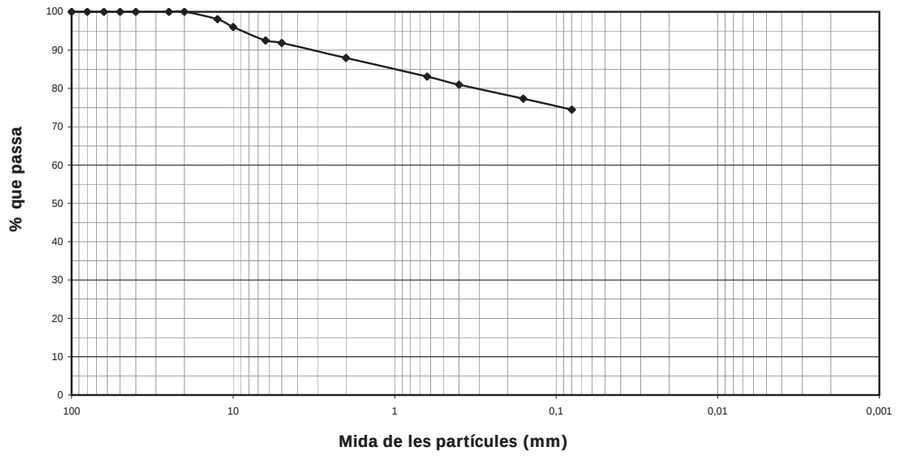
Mostra seca total a l'aire (g):	621,50
Massa total retinguda en el tamís 20 mm, rentada i seca (g):	0,00
Fracció que passa pel tamís 20 mm, seca a l'aire i assajada (g):	621,50
Mostra retinguda entre els tamissos 20 mm i 2 mm, rentada i seca (g):	74,71
Mostra total entre els tamissos 20 mm i 2 mm, rentada i seca (g):	74,71
Mostra total retinguda en el tamís 2 mm, rentada i seca (g):	74,71
Mostra que passa pel tamís 2 mm, assajada i assecada a l'aire (g):	67,30
Mostra que passa pel tamís 2 mm, assajada i seca (g):	66,23
Mostra total que passa pel tamís 2 mm, seca (g):	538,13
Mostra total seca (g):	612,84

% Bolos (>63 mm):	**0,0**		
% Grava (>2 mm):	**12,0**	% Grava grollera (63-20 mm):	0,0
		% Grava mitja (20-6,3 mm):	7,5
		% Grava fina (6,3-2 mm):	4,6
% Sorra (2-0,08 mm):	**13,5**	% Sorra grollera (2-0,63 mm):	4,8
		% Sorra mitja (0,63-0,2 mm):	5,8
		% Sorra fina (0,2-0,08 mm):	2,9
% Fins (<0,08 mm):	**74,4**		

Tamissos UNE (mm)	Retingut (g)		Passa en mostra total	
	Parcial	Total	(g)	%
			621,5	**100,0**
100,0				
80,0				
63,0				
50,0				
40,0				
25,0				
20,0				
12,5		12,11	609,39	**98,1**
10,0		12,68	596,71	**96,0**
6,3		21,60	575,11	**92,5**
5,0		4,26	570,85	**91,9**
2,0		24,06	546,79	**88,0**
0,63	3,71		516,65	**83,1**
0,4	1,63		503,40	**81,0**
0,16	2,81		480,57	**77,3**
0,08	2,21		462,62	**74,4**

Humitat higroscòpica (%) [fracció inferior a 2 mm]:	1,61
Factor de correcció f (fracció inferior a 2 mm):	0,9842
Factor de correcció f_1 (fracció entre 20 i 2 mm):	1,0000
Factor de correcció f_2 (fracció inferior a 2 mm):	8,1247

Representació gràfica de la corba granulomètrica



OBSERVACIONS:

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) Tel: 973 60 47 00 laboratorio@tps-perforaciones.com

DETERMINACIÓ DELS LÍMITS DE PLASTICITAT D'UN SÒL

UNE 103103:94 / UNE 103104:93

Número d'informe: 3739-GTL-22
Data d'expedició: 28/10/2022

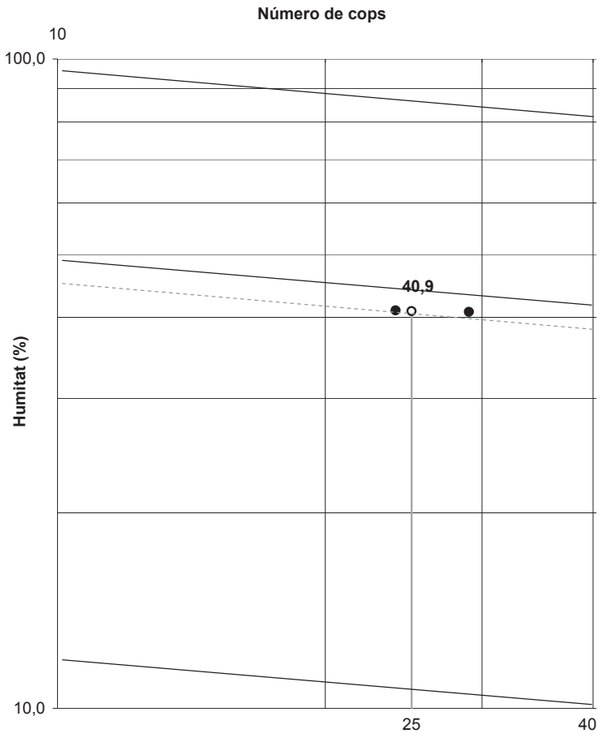
Mostra: GTL-6380-22

Límit líquid - UNE 103103:94		
Núm. Cops	29	24
Tara (g)	28,17	33,45
Tara + sòl + aigua (g)	32,07	38,54
Tara + sòl (g)	30,94	37,06
Sòl (g)	2,77	3,61
Aigua (g)	1,13	1,48
Humitat (%)	40,79	41,00

Data de realització:	27/10/2022
Operador:	PC

Límit plàstic (UNE 103104:93)		
Tara (g)	33,42	17,53
Tara + sòl + aigua (g)	40,19	22,39
Tara + sòl (g)	39,20	21,69
Sòl (g)	5,78	4,16
Aigua (g)	0,99	0,70
Humitat (%)	17,13	16,83

Data de realització:	27/10/2022
Operador:	PC



RESULTAT		
	Límit líquid, ω_L :	40,9
	Límit plàstic, ω_P :	17,0
	Índex de plasticitat, I_P :	23,9

OBSERVACIONS:

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

RESUM DE PARÀMETRES I CLASSIFICACIÓ

Número d'informe: 3739-GTL-22
Data d'expedició: 28/10/2022

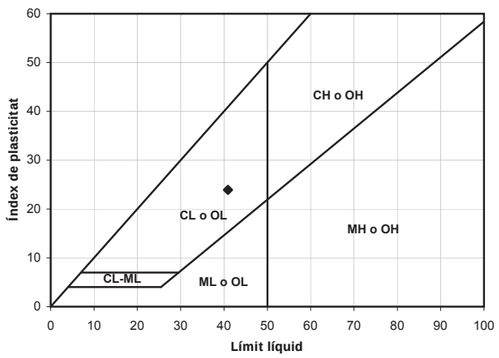
Mostra: GTL-6380-22

Resum dels paràmetres característics obtinguts

Granulometria	
% passa Φ UNE 5 mm	91,85
% passa Φ UNE 2 mm	87,98
% passa Φ UNE 0,4 mm	81,00
% passa Φ UNE 0,08 mm	74,44
Coeficient d'uniformitat, Cu	--
Coeficient de curvatura, Cc	--

Caracterització	
Densitat natural, δ_N (g/cm^3)	--
Densitat seca, δ_S (g/cm^3)	--
Densitat partícules, δ_P (g/cm^3)	--
Grau de saturació, Sr	--
Porositat, n	--
Índex de porus, e	--
Humitat natural, ω (%)	--

Gràfica de Plasticitat de Casagrande



Plasticitat	
Límit líquid, ω_L	40,9
Límit plàstic, ω_P	17,0
Índex de plasticitat, I_P	23,9
Índex de fluidesa, I_F	--
Índex de consistència, I_C	--

CLASSIFICACIÓ DEL MATERIAL	
ASTM D 2487/06 (criteri SUCS) :	**CL**
Descripció:	**Argila de baixa plasticitat amb sorres**

OBSERVACIONS:

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

ASSAIGS QUÍMICS EN SÒLS

Número d'informe: 3739-GTL-22
Data d'expedició: 28/10/2022

Mostra: GTL-6380-22

Determinació del contingut en ió sulfat en sòls - UNE 83963 : 2008

Massa de sòl analitzada	25,00	g
Contingut en $SO_4^=$	0,0	mg/kg

Data de realització: 25/10/2022
Operador: PC

Determinació del grau d'acidesa Baumann Gully d'un sòl - UNE 83962 : 2008

Massa de sòl analitzada	25,00	g
Grau d'acidesa	4,0	ml/kg

Data de realització: 27/10/2022
Operador: PC

RESULTAT	Grau d'agressivitat del sòl (CE 21):	no agressiu

OBSERVACIONS:

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) Tel: 973 60 47 00 laboratorio@tps-perforaciones.com

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

OBERTURA, PREPARACIÓ I DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA

UNE 103100:95

Número d'informe: 3739-GTL-22
Data d'expedició: 28/10/2022

Mostra: GTL-6381-22

DADES DEL SOL.LICITANT:

Nom: G3 Desenvolupament Territorial, SL
NIF: B25364589
Adreça: C/ Vallbona núm. 22 - 25268 Els Omells de Na Gaia (Lleida)

DADES INICIALS:

Mostra: SPT S3
Tipus de mostra: SPT
Cota d'extracció (m): -5,0 A -5,6
Tipus de material: SÒL

Obra / Projecte: Ripollet. Residència d'avis-centre de dia. 3001017

Emmagatzematge: Cambra humida
Sistema d'obertura: Manual

Dimensions de la mostra:

Alçada (mm): -
Diàmetre (mm): -

Data extracció: 16/09/2022
Data recepció: 17/10/2022
Data obertura: 17/10/2022

DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL:

Argila amb sorres i graves

ASSAIGS REALITZATS:

Anàlisi granulomètrica d'un sòl per tamissat UNE 103101 / 95
Determinació del límit líquid d'un sòl UNE 103103 / 94
Determinació del límit plàstic d'un sòl UNE 103104 / 93

OBSERVACIONS:

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) Tel: 973 60 47 00 laboratorio@tps-perforaciones.com

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

ASSAIG GRANULOMÈTRIC D'UN SÒL PER TAMISSAT

UNE 103101:95

Número d'informe: 3739-GTL-22
Data d'expedició: 28/10/2022

Mostra: GTL-6381-22

Data de realització: 24/10/2022 | Operador: PC

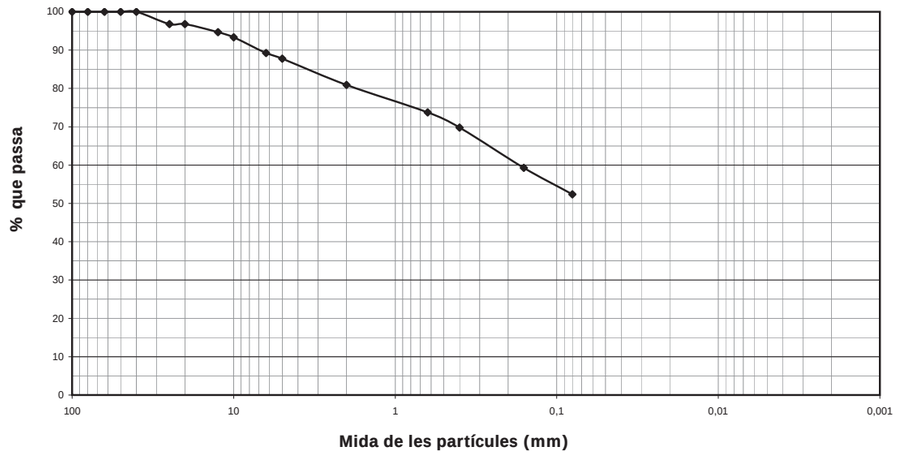
Mostra seca total a l'aire (g):	885,66
Massa total retinguda en el tamís 20 mm, rentada i seca (g):	28,49
Fracció que passa pel tamís 20 mm, seca a l'aire i assajada (g):	857,17
Mostra retinguda entre els tamissos 20 mm i 2 mm, rentada i seca (g):	140,41
Mostra total entre els tamissos 20 mm i 2 mm, rentada i seca (g):	140,41
Mostra total retinguda en el tamís 2 mm, rentada i seca (g):	168,90
Mostra que passa pel tamís 2 mm, assajada i assecada a l'aire (g):	89,32
Mostra que passa pel tamís 2 mm, assajada i seca (g):	88,18
Mostra total que passa pel tamís 2 mm, seca (g):	707,63
Mostra total seca (g):	876,53

% Bolos (>63 mm):	**0,0**		
% Grava (>2 mm):	**19,1**	% Grava grollera (63-20 mm):	3,2
		% Grava mitja (20-6,3 mm):	7,5
		% Grava fina (6,3-2 mm):	8,3
% Sorra (2-0,08 mm):	**28,6**	% Sorra grollera (2-0,63 mm):	7,2
		% Sorra mitja (0,63-0,2 mm):	14,5
		% Sorra fina (0,2-0,08 mm):	6,9
% Fins (<0,08 mm):	**52,4**		

Tamissos UNE (mm)	Retingut (g) Parcial	Retingut (g) Total	Passa en mostra total (g)	Passa en mostra total %
			885,66	**100,0**
100,0				
80,0				
63,0				
50,0				
40,0				
25,0		28,49	857,17	**96,8**
20,0		0,00	857,17	**96,8**
12,5		18,50	838,67	**94,7**
10,0		12,00	826,67	**93,3**
6,3		36,29	790,38	**89,2**
5,0		12,85	777,53	**87,8**
2,0		60,77	716,76	**80,9**
0,63	7,95		652,96	**73,7**
0,4	4,36		617,98	**69,8**
0,16	11,61		524,81	**59,3**
0,08	7,59		463,90	**52,4**

Humitat higroscòpica (%) [fracció inferior a 2 mm]:	1,29
Factor de correcció f (fracció inferior a 2 mm):	0,9873
Factor de correcció f_1 (fracció entre 20 i 2 mm):	1,0000
Factor de correcció f_2 (fracció inferior a 2 mm):	8,0246

Representació gràfica de la corba granulomètrica



OBSERVACIONS:

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) Tel: 973 60 47 00 laboratorio@tps-perforaciones.com

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL. B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

DETERMINACIÓ DELS LÍMITS DE PLASTICITAT D'UN SÒL

UNE 103103:94 / UNE 103104:93

Número d'informe: 3739-GTL-22
Data d'expedició: 28/10/2022

Mostra: GTL-6381-22

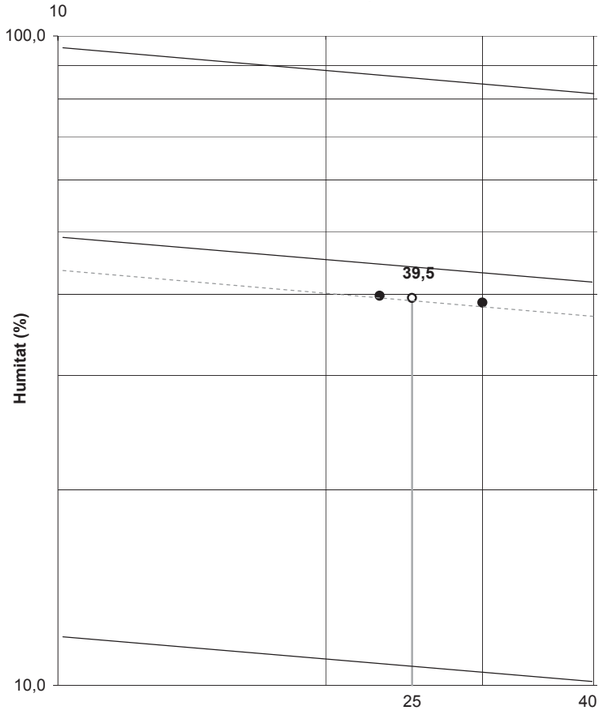
Límit líquid - UNE 103103:94		
Núm. Cops	30	23
Tara (g)	36,65	24,23
Tara + sòl + aigua (g)	42,87	30,94
Tara + sòl (g)	41,13	29,03
Sòl (g)	4,48	4,80
Aigua (g)	1,74	1,91
Humitat (%)	38,84	39,79

Data de realització: 27/10/2022
Operador: PC

Límit plàstic (UNE 103104:93)		
Tara (g)	29,43	20,79
Tara + sòl + aigua (g)	36,47	26,19
Tara + sòl (g)	35,54	25,48
Sòl (g)	6,11	4,69
Aigua (g)	0,93	0,71
Humitat (%)	15,22	15,14

Data de realització: 27/10/2022
Operador: PC

Número de cops



RESULTAT	**Límit líquid, ω_L :**	**39,5**
	Límit plàstic, ω_P :	**15,2**
	Índex de plasticitat, I_P :	**24,3**

OBSERVACIONS:

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) Tel: 973 60 47 00 laboratorio@tps-perforaciones.com

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL. B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

RESUM DE PARÀMETRES I CLASSIFICACIÓ

Número d'informe: 3739-GTL-22
Data d'expedició: 28/10/2022

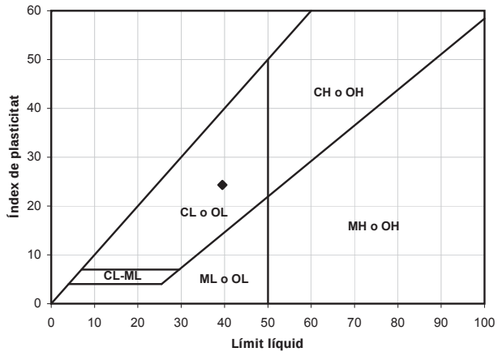
Mostra: GTL-6381-22

Resum dels paràmetres característics obtinguts

Granulometria	
% passa Φ UNE 5 mm	87,79
% passa Φ UNE 2 mm	80,93
% passa Φ UNE 0,4 mm	69,78
% passa Φ UNE 0,08 mm	52,38
Coeficient d'uniformitat, Cu	--
Coeficient de curvatura, Cc	--

Caracterització	
Densitat natural, δ_N (g/cm^3)	--
Densitat seca, δ_S (g/cm^3)	--
Densitat partícules, δ_P (g/cm^3)	--
Grau de saturació, Sr	--
Porositat, n	--
Índex de porus, e	--
Humitat natural, ω (%)	--

Gràfica de Plasticitat de Casagrande



Plasticitat	
Límit líquid, ω_L	39,5
Límit plàstic, ω_P	15,2
Índex de plasticitat, I_P	24,3
Índex de fluidesa, I_F	--
Índex de consistència, I_C	--

CLASSIFICACIÓ DEL MATERIAL

ASTM D 2487/06 (criteri SUCS) : **CL**

Descripció: **Argila sorrenca de baixa plasticitat**

OBSERVACIONS:

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) Tel: 973 60 47 00 laboratorio@tps-perforaciones.com

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

OBERTURA, PREPARACIÓ I DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA

UNE 103100:95

Número d'informe: 3739-GTL-22
Data d'expedició: 28/10/2022

Mostra: GTL-6382-22

DADES DEL SOL.LICITANT:

Nom: G3 Desenvolupament Territorial, SL
NIF: B25364589
Adreça: C/ Vallbona núm. 22 - 25268 Els Omells de Na Gaia (Lleida)

DADES INICIALS:

Mostra: SPT1 S4 **Cota d'extracció (m):** -1,0 A -1,6
Tipus de mostra: SPT **Tipus de material:** SÒL

Obra / Projecte: Ripollet. Residència d'avis-centre de dia. 3001017

Emmagatzematge: Cambra humida
Sistema d'obertura: Manual

Dimensions de la mostra:
Alçada (mm): -
Diàmetre (mm): -

Data extracció: 16/09/2022
Data recepció: 17/10/2022
Data obertura: 17/10/2022

DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL:

Argiles llimoses i sorres llimoses

ASSAIGS REALITZATS:

Anàlisi granulomètrica d'un sòl per tamissat UNE 103101 / 95
Determinació del límit líquid d'un sòl UNE 103103 / 94
Determinació del límit plàstic d'un sòl UNE 103104 / 93

OBSERVACIONS:

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) Tel: 973 60 47 00 laboratorio@tps-perforaciones.com

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

ASSAIG GRANULOMÈTRIC D'UN SÒL PER TAMISSAT

UNE 103101:95

Número d'informe: 3739-GTL-22
Data d'expedició: 28/10/2022

Mostra: GTL-6382-22

Mostra seca total a l'aire (g):	895,13
Massa total retinguda en el tamís 20 mm, rentada i seca (g):	0,00
Fracció que passa pel tamís 20 mm, seca a l'aire i assajada (g):	895,13
Mostra retinguda entre els tamissos 20 mm i 2 mm, rentada i seca (g):	156,09
Mostra total entre els tamissos 20 mm i 2 mm, rentada i seca (g):	156,09
Mostra total retinguda en el tamís 2 mm, rentada i seca (g):	156,09
Mostra que passa pel tamís 2 mm, assajada i assecada a l'aire (g):	59,37
Mostra que passa pel tamís 2 mm, assajada i seca (g):	58,87
Mostra total que passa pel tamís 2 mm, seca (g):	732,81
Mostra total seca (g):	888,90

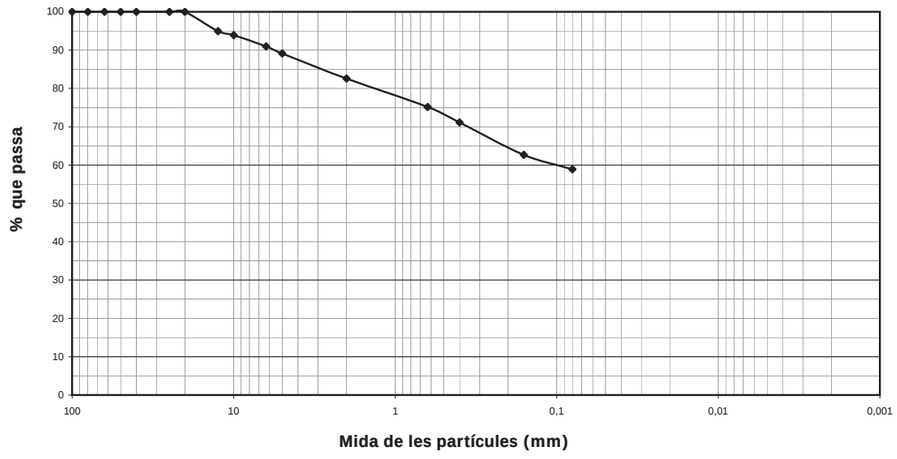
% Bolos (>63 mm):	**0,0**		
% Grava (>2 mm):	**17,4**	% Grava grollera (63-20 mm):	0,0
		% Grava mitja (20-6,3 mm):	9,0
		% Grava fina (6,3-2 mm):	8,4
% Sorra (2-0,08 mm):	**23,7**	% Sorra grollera (2-0,63 mm):	7,4
		% Sorra mitja (0,63-0,2 mm):	12,5
		% Sorra fina (0,2-0,08 mm):	3,8
% Fins (<0,08 mm):	**58,9**		

Data de realització: 24/10/2022 | Operador: PC

Tamissos UNE (mm)	Retingut (g) Parcial	Retingut (g) Total	Passa en mostra total (g)	Passa en mostra total %
			895,13	**100,0**
100,0				
80,0				
63,0				
50,0				
40,0				
25,0				
20,0				
12,5		45,13	850,00	**95,0**
10,0		9,56	840,44	**93,9**
6,3		25,90	814,54	**91,0**
5,0		16,81	797,73	**89,1**
2,0		58,69	739,04	**82,6**
0,63	5,32		672,82	**75,2**
0,4	2,89		636,84	**71,1**
0,16	6,08		561,16	**62,7**
0,08	2,72		527,30	**58,9**

Humitat higroscòpica (%) [fracció inferior a 2 mm]:	0,85
Factor de correcció f (fracció inferior a 2 mm):	0,9916
Factor de correcció f_1 (fracció entre 20 i 2 mm):	1,0000
Factor de correcció f_2 (fracció inferior a 2 mm):	12,4480

Representació gràfica de la corba granulomètrica



OBSERVACIONS:

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) Tel: 973 60 47 00 laboratorio@tps-perforaciones.com

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

DETERMINACIÓ DELS LÍMITS DE PLASTICITAT D'UN SÒL

UNE 103103:94 / UNE 103104:93

Número d'informe: 3739-GTL-22
Data d'expedició: 28/10/2022

Mostra: GTL-6382-22

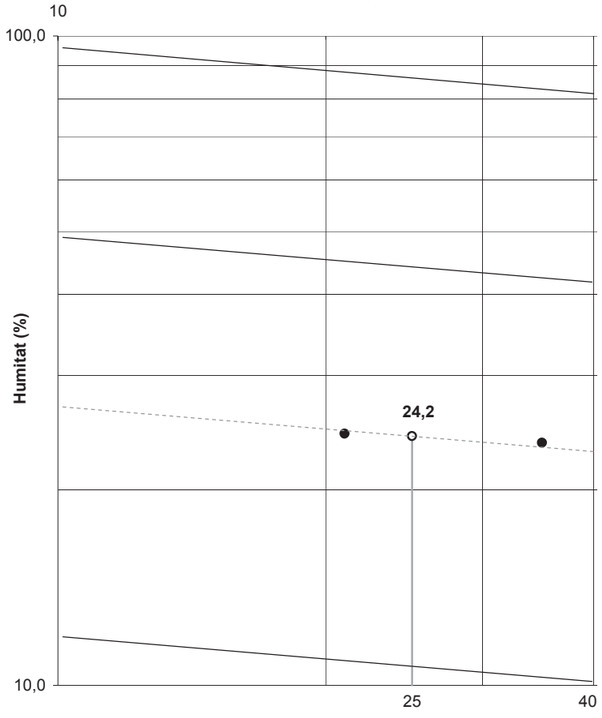
Límit líquid - UNE 103103:94		
Núm. Cops	21	35
Tara (g)	36,26	24,26
Tara + sòl + aigua (g)	41,61	29,96
Tara + sòl (g)	40,56	28,87
Sòl (g)	4,30	4,61
Aigua (g)	1,05	1,09
Humitat (%)	24,42	23,64

Data de realització: 27/10/2022
Operador: PC

Límit plàstic (UNE 103104:93)		
Tara (g)	30,75	7,27
Tara + sòl + aigua (g)	35,81	12,39
Tara + sòl (g)	35,01	11,56
Sòl (g)	4,26	4,29
Aigua (g)	0,80	0,83
Humitat (%)	18,78	19,35

Data de realització: 27/10/2022
Operador: PC

Número de cops



RESULTAT	**Límit líquid, ω_L :**	**24,2**
	Límit plàstic, ω_P :	**19,1**
	Índex de plasticitat, I_P :	**5,1**

OBSERVACIONS:

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) Tel: 973 60 47 00 laboratorio@tps-perforaciones.com

RESUM DE PARÀMETRES I CLASSIFICACIÓ

Número d'informe: 3739-GTL-22
Data d'expedició: 28/10/2022

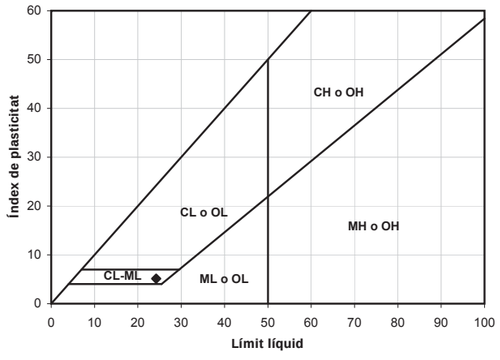
Mostra: GTL-6382-22

Resum dels paràmetres característics obtinguts

Granulometria	
% passa Φ UNE 5 mm	89,12
% passa Φ UNE 2 mm	82,56
% passa Φ UNE 0,4 mm	71,15
% passa Φ UNE 0,08 mm	58,91
Coeficient d'uniformitat, Cu	--
Coeficient de curvatura, Cc	--

Caracterització	
Densitat natural, δ_N (g/cm^3)	--
Densitat seca, δ_S (g/cm^3)	--
Densitat partícules, δ_P (g/cm^3)	--
Grau de saturació, Sr	--
Porositat, n	--
Índex de porus, e	--
Humitat natural, ω (%)	--

Gràfica de Plasticitat de Casagrande



Plasticitat	
Límit líquid, ω_L	24,2
Límit plàstic, ω_P	19,1
Índex de plasticitat, I_P	5,1
Índex de fluidesa, I_F	--
Índex de consistència, I_C	--

CLASSIFICACIÓ DEL MATERIAL

ASTM D 2487/06 (criteri SUCS) : **CL-ML**

Descripció: **Argila llimosa i sorrenca**

OBSERVACIONS:

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) Tel: 973 60 47 00 laboratorio@tps-perforaciones.com

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

OBERTURA, PREPARACIÓ I DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA

UNE 103100:95

Número d'informe: 3739-GTL-22
Data d'expedició: 28/10/2022

Mostra: GTL-6383-22

DADES DEL SOL.LICITANT:

Nom: G3 Desenvolupament Territorial, SL
NIF: B25364589
Adreça: C/ Vallbona núm. 22 - 25268 Els Omells de Na Gaia (Lleida)

DADES INICIALS:

Mostra: SPT3 S4 **Cota d'extracció (m):** -5,0 A -5,6
Tipus de mostra: SPT **Tipus de material:** SÒL

Obra / Projecte: Ripollet. Residència d'avis-centre de dia. 3001017

Emmagatzematge: Cambra humida
Sistema d'obertura: Manual

Dimensions de la mostra:

Alçada (mm): -
Diàmetre (mm): -

Data extracció: 16/09/2022
Data recepció: 17/10/2022
Data obertura: 17/10/2022

DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL:

Sorres amb graves i argiles amb graves

ASSAIGS REALITZATS:

Anàlisi granulomètrica d'un sòl per tamissat UNE 103101 / 95
Determinació del límit líquid d'un sòl UNE 103103 / 94
Determinació del límit plàstic d'un sòl UNE 103104 / 93

OBSERVACIONS:

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) Tel: 973 60 47 00 laboratorio@tps-perforaciones.com

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

ASSAIG GRANULOMÈTRIC D'UN SÒL PER TAMISSAT

UNE 103101:95

Número d'informe: 3739-GTL-22
Data d'expedició: 28/10/2022

Mostra: GTL-6383-22

Data de realització: 24/10/2022 | Operador: PC

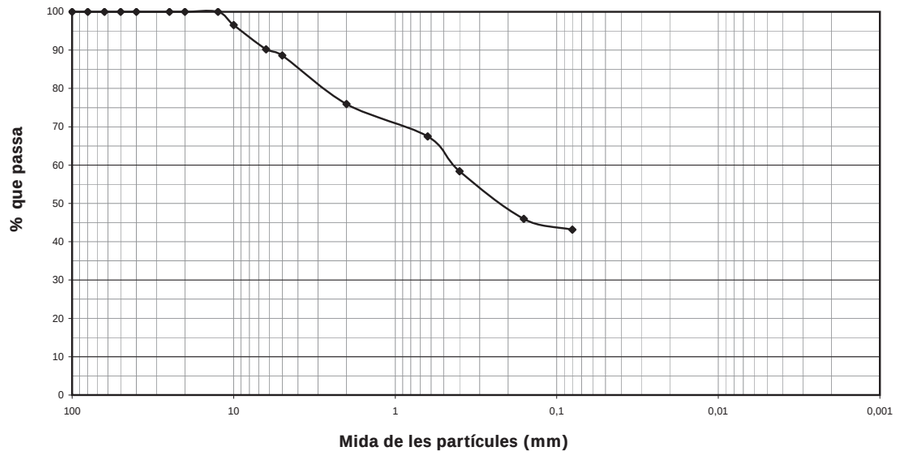
Mostra seca total a l'aire (g):	968,50
Massa total retinguda en el tamís 20 mm, rentada i seca (g):	0,00
Fracció que passa pel tamís 20 mm, seca a l'aire i assajada (g):	968,50
Mostra retinguda entre els tamissos 20 mm i 2 mm, rentada i seca (g):	233,03
Mostra total entre els tamissos 20 mm i 2 mm, rentada i seca (g):	233,03
Mostra total retinguda en el tamís 2 mm, rentada i seca (g):	233,03
Mostra que passa pel tamís 2 mm, assajada i assecada a l'aire (g):	77,98
Mostra que passa pel tamís 2 mm, assajada i seca (g):	76,94
Mostra total que passa pel tamís 2 mm, seca (g):	725,67
Mostra total seca (g):	958,70

% Bolos (>63 mm):	**0,0**		
% Grava (>2 mm):	**24,1**	% Grava grollera (63-20 mm):	0,0
		% Grava mitja (20-6,3 mm):	9,8
		% Grava fina (6,3-2 mm):	14,3
% Sorra (2-0,08 mm):	**32,8**	% Sorra grollera (2-0,63 mm):	8,4
		% Sorra mitja (0,63-0,2 mm):	21,5
		% Sorra fina (0,2-0,08 mm):	2,8
% Fins (<0,08 mm):	**43,2**		

Tamissos UNE (mm)	Retingut (g) Parcial	Retingut (g) Total	Passa en mostra total (g)	Passa en mostra total %
			968,5	**100,0**
100,0				
80,0				
63,0				
50,0				
40,0				
25,0				
20,0				
12,5				
10,0		33,34	935,16	**96,6**
6,3		61,57	873,59	**90,2**
5,0		15,34	858,25	**88,6**
2,0		122,78	735,47	**75,9**
0,63	8,66		653,79	**67,5**
0,4	9,34		565,70	**58,4**
0,16	12,75		445,45	**46,0**
0,08	2,91		418,01	**43,2**

Humitat higroscòpica (%) [fracció inferior a 2 mm]:	1,35
Factor de correcció f (fracció inferior a 2 mm):	0,9867
Factor de correcció f_1 (fracció entre 20 i 2 mm):	1,0000
Factor de correcció f_2 (fracció inferior a 2 mm):	9,4315

Representació gràfica de la corba granulomètrica



OBSERVACIONS:

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) Tel: 973 60 47 00 laboratorio@tps-perforaciones.com

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

DETERMINACIÓ DELS LÍMITS DE PLASTICITAT D'UN SÒL

UNE 103103:94 / UNE 103104:93

Número d'informe: 3739-GTL-22
Data d'expedició: 28/10/2022

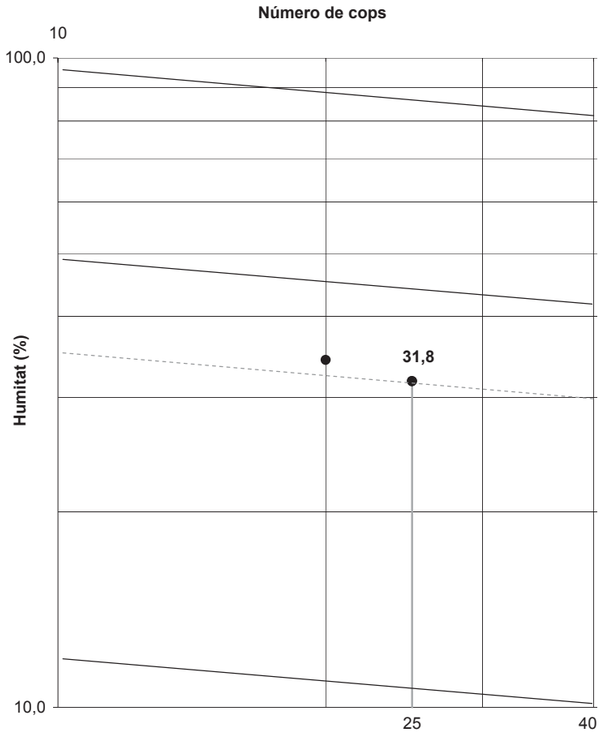
Mostra: GTL-6383-22

Límit líquid - UNE 103103:94		
Núm. Cops	20	25
Tara (g)	33,73	34,97
Tara + sòl + aigua (g)	39,88	40,90
Tara + sòl (g)	38,31	39,47
Sòl (g)	4,58	4,50
Aigua (g)	1,57	1,43
Humitat (%)	34,28	31,78

Data de realització: 27/10/2022
Operador: PC

Límit plàstic (UNE 103104:93)		
Tara (g)	36,66	7,29
Tara + sòl + aigua (g)	43,93	12,82
Tara + sòl (g)	42,96	12,07
Sòl (g)	6,30	4,78
Aigua (g)	0,97	0,75
Humitat (%)	15,40	15,69

Data de realització: 27/10/2022
Operador: PC



RESULTAT	**Límit líquid, ω_L :**	**31,8**
	Límit plàstic, ω_P :	**15,5**
	Índex de plasticitat, I_P :	**16,3**

OBSERVACIONS:

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) Tel: 973 60 47 00 laboratorio@tps-perforaciones.com

RESUM DE PARÀMETRES I CLASSIFICACIÓ

Número d'informe: 3739-GTL-22
Data d'expedició: 28/10/2022

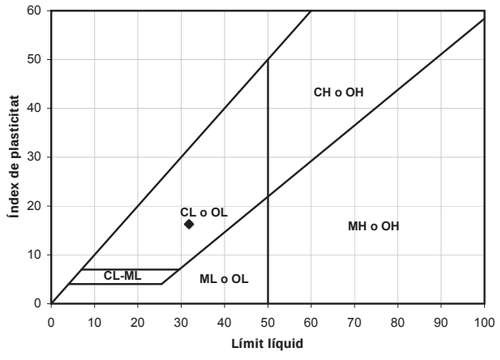
Mostra: GTL-6383-22

Resum dels paràmetres característics obtinguts

Granulometria	
% passa Φ UNE 5 mm	88,62
% passa Φ UNE 2 mm	75,94
% passa Φ UNE 0,4 mm	58,41
% passa Φ UNE 0,08 mm	43,16
Coeficient d'uniformitat, Cu	--
Coeficient de curvatura, Cc	--

Caracterització	
Densitat natural, δ_N (g/cm^3)	--
Densitat seca, δ_S (g/cm^3)	--
Densitat partícules, δ_P (g/cm^3)	--
Grau de saturació, Sr	--
Porositat, n	--
Índex de porus, e	--
Humitat natural, ω (%)	--

Gràfica de Plasticitat de Casagrande



Plasticitat	
Límit líquid, ω_L	31,8
Límit plàstic, ω_P	15,5
Índex de plasticitat, I_P	16,3
Índex de fluidesa, I_F	--
Índex de consistència, I_C	--

CLASSIFICACIÓ DEL MATERIAL

ASTM D 2487/06 (criteri SUCS) : **SC**

Descripció: **Sorres argiloses**

OBSERVACIONS:

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) Tel: 973 60 47 00 laboratorio@tps-perforaciones.com

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

OBERTURA, PREPARACIÓ I DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA

UNE 103100:95

Número d'informe: 3739-GTL-22
Data d'expedició: 28/10/2022

Mostra: GTL-6384-22

DADES DEL SOL.LICITANT:

Nom: G3 Desenvolupament Territorial, SL
NIF: B25364589
Adreça: C/ Vallbona núm. 22 - 25268 Els Omells de Na Gaia (Lleida)

DADES INICIALS:

Mostra: SPT4 S4 **Cota d'extracció (m):** -7,0 A -7,44
Tipus de mostra: SPT **Tipus de material:** SÒL

Obra / Projecte: Ripollet. Residència d'avis-centre de dia. 3001017

Emmagatzematge: Cambra humida
Sistema d'obertura: Manual

Dimensions de la mostra:
Alçada (mm): -
Diàmetre (mm): -

Data extracció: 16/09/2022
Data recepció: 17/10/2022
Data obertura: 17/10/2022

DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL:

Argila amb graves

ASSAIGS REALITZATS:

Anàlisi granulomètrica d'un sòl per tamissat UNE 103101 / 95
Determinació del límit líquid d'un sòl UNE 103103 / 94
Determinació del límit plàstic d'un sòl UNE 103104 / 93

OBSERVACIONS:

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) Tel: 973 60 47 00 laboratorio@tps-perforaciones.com

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

ASSAIG GRANULOMÈTRIC D'UN SÒL PER TAMISSAT

UNE 103101:95

Número d'informe: 3739-GTL-22
Data d'expedició: 28/10/2022

Mostra: GTL-6384-22

Mostra seca total a l'aire (g):	922,51
Massa total retinguda en el tamís 20 mm, rentada i seca (g):	0,00
Fracció que passa pel tamís 20 mm, seca a l'aire i assajada (g):	922,51
Mostra retinguda entre els tamissos 20 mm i 2 mm, rentada i seca (g):	235,66
Mostra total entre els tamissos 20 mm i 2 mm, rentada i seca (g):	235,66
Mostra total retinguda en el tamís 2 mm, rentada i seca (g):	235,66
Mostra que passa pel tamís 2 mm, assajada i assecada a l'aire (g):	73,88
Mostra que passa pel tamís 2 mm, assajada i seca (g):	72,89
Mostra total que passa pel tamís 2 mm, seca (g):	677,63
Mostra total seca (g):	913,29

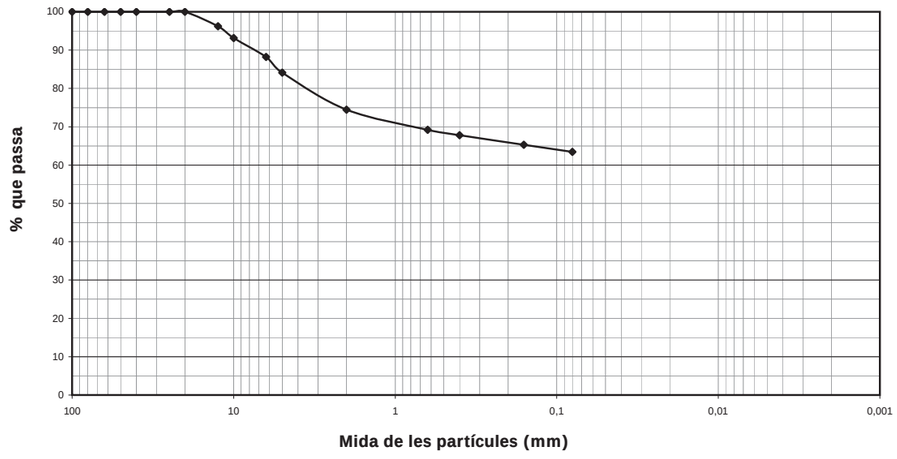
% Bolos (>63 mm):	**0,0**		
% Grava (>2 mm):	**25,5**	% Grava grollera (63-20 mm):	0,0
		% Grava mitja (20-6,3 mm):	11,8
		% Grava fina (6,3-2 mm):	13,8
% Sorra (2-0,08 mm):	**11,0**	% Sorra grollera (2-0,63 mm):	5,2
		% Sorra mitja (0,63-0,2 mm):	3,9
		% Sorra fina (0,2-0,08 mm):	1,9
% Fins (<0,08 mm):	**63,4**		

Data de realització: 24/10/2022 | Operador: PC

Tamissos UNE (mm)	Retingut (g) Parcial	Retingut (g) Total	Passa en mostra total (g)	Passa en mostra total %
			922,51	**100,0**
100,0				
80,0				
63,0				
50,0				
40,0				
25,0				
20,0				
12,5		34,66	887,85	**96,2**
10,0		28,38	859,47	**93,2**
6,3		45,76	813,71	**88,2**
5,0		37,39	776,32	**84,2**
2,0		89,47	686,85	**74,5**
0,63	5,18		638,69	**69,2**
0,4	1,44		625,30	**67,8**
0,16	2,45		602,53	**65,3**
0,08	1,85		585,33	**63,4**

Humitat higroscòpica (%) [fracció inferior a 2 mm]:	1,36
Factor de correcció f (fracció inferior a 2 mm):	0,9866
Factor de correcció f_1 (fracció entre 20 i 2 mm):	1,0000
Factor de correcció f_2 (fracció inferior a 2 mm):	9,2968

Representació gràfica de la corba granulomètrica



OBSERVACIONS:

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) Tel: 973 60 47 00 laboratorio@tps-perforaciones.com

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

DETERMINACIÓ DELS LÍMITS DE PLASTICITAT D'UN SÒL

UNE 103103:94 / UNE 103104:93

Número d'informe: 3739-GTL-22
Data d'expedició: 28/10/2022

Mostra: GTL-6384-22

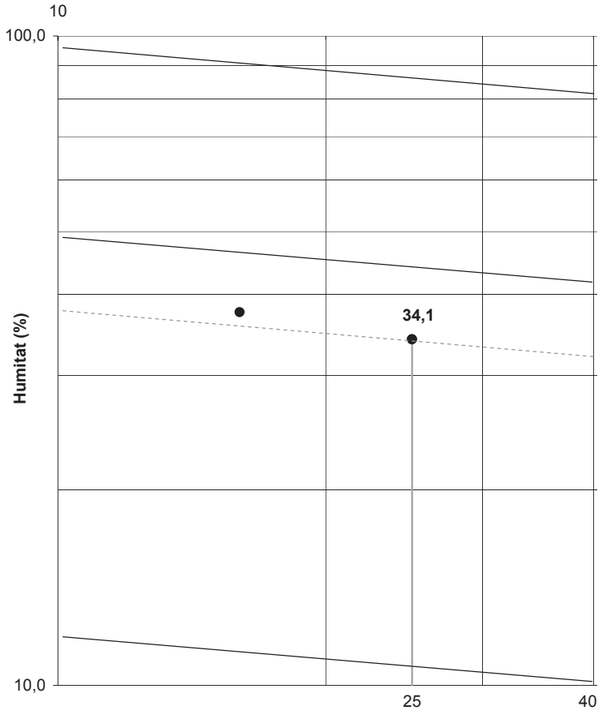
Límit líquid - UNE 103103:94		
Núm. Cops	16	25
Tara (g)	32,67	24,44
Tara + sòl + aigua (g)	37,98	29,51
Tara + sòl (g)	36,53	28,22
Sòl (g)	3,86	3,78
Aigua (g)	1,45	1,29
Humitat (%)	37,56	34,13

Data de realització: 27/10/2022
Operador: PC

Límit plàstic (UNE 103104:93)		
Tara (g)	32,98	20,89
Tara + sòl + aigua (g)	40,32	27,11
Tara + sòl (g)	39,11	26,07
Sòl (g)	6,13	5,18
Aigua (g)	1,21	1,04
Humitat (%)	19,74	20,08

Data de realització: 27/10/2022
Operador: PC

Número de cops



RESULTAT	**Límit líquid, ω_L :**	**34,1**
	Límit plàstic, ω_P :	**19,9**
	Índex de plasticitat, I_P :	**14,2**

OBSERVACIONS:

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) Tel: 973 60 47 00 laboratorio@tps-perforaciones.com

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

RESUM DE PARÀMETRES I CLASSIFICACIÓ

Número d'informe: 3739-GTL-22
Data d'expedició: 28/10/2022

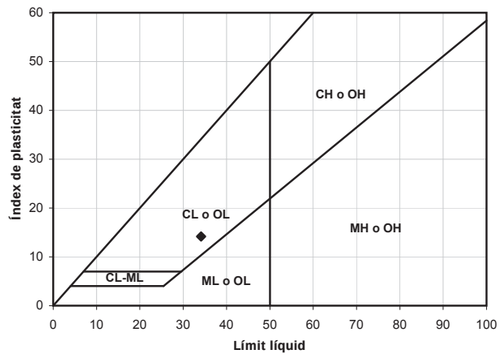
Mostra: GTL-6384-22

Resum dels paràmetres característics obtinguts

Granulometria	
% passa Φ UNE 5 mm	84,15
% passa Φ UNE 2 mm	74,45
% passa Φ UNE 0,4 mm	67,78
% passa Φ UNE 0,08 mm	63,45
Coeficient d'uniformitat, Cu	--
Coeficient de curvatura, Cc	--

Caracterització	
Densitat natural, δ_N (g/cm^3)	--
Densitat seca, δ_S (g/cm^3)	--
Densitat partícules, δ_P (g/cm^3)	--
Grau de saturació, Sr	--
Porositat, n	--
Índex de porus, e	--
Humitat natural, ω (%)	--

Gràfica de Plasticitat de Casagrande



Plasticitat	
Límit líquid, ω_L	34,1
Límit plàstic, ω_P	19,9
Índex de plasticitat, I_P	14,2
Índex de fluidesa, I_F	--
Índex de consistència, I_C	--

CLASSIFICACIÓ DEL MATERIAL

ASTM D 2487/06 (criteri SUCS) : **CL**

Descripció: **Argila sorrenca de baixa plasticitat amb graves**

OBSERVACIONS:

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) Tel: 973 60 47 00 laboratorio@tps-perforaciones.com

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

RESUM DELS RESULTATS OBTINGUTS

Número d'informe: 3739-GTL-22
Data d'expedició: 28/10/2022

ASSAIGS EN MOSTRES DE SÒLS I ROQUES

MOSTRA	Referència del laboratori	GTL-6376-22	GTL-6377-22	GTL-6378-22	GTL-6379-22	GTL-6380-22	GTL-6381-22	GTL-6382-22
	Referència del client	SPT2 S1	SPT4 S1	SPT1 S2	SPT2 S2	SPT S3	SPT S3	SPT1 S4
	Tipus de material	SÒL	SÒL	SÒL	SÒL	SÒL	SÒL	SÒL
	Cota d'extracció (m)	-3,0 A -3,6	-7,0 A -7,6	-2,0 A -2,6	-4,2 A -4,8	-1,0 A -1,6	-5,0 A -5,6	-1,0 A -1,6
GRANULOMÈTRIC PER TAMISSAT	% que passa el tamís 5 mm UNE	93,30	98,11	96,66	96,37	91,85	87,79	89,12
	% que passa el tamís 2 mm UNE	87,64	94,80	94,34	92,94	87,98	80,93	82,56
	% que passa el tamís 0,4 mm UNE	79,05	82,58	69,69	53,22	81,00	69,78	71,15
	% que passa el tamís 0,08 mm UNE	69,03	56,82	21,91	18,98	74,44	52,38	58,91
	Cu	--	--	--	--	--	--	--
	Cc	--	--	--	--	--	--	--
LÍMITS D'ATTERBERG	Límit líquid	40,5	27,1	--	--	40,9	39,5	24,2
	Límit plàstic	16,5	15,9	--	--	17,0	15,2	19,1
	Índex de plasticitat	24,0	11,2	NO PLÀSTIC	NO PLÀSTIC	23,9	24,3	5,1
CLASSIFICACIÓ SUCS		CL	CL	SM	SM	CL	CL	CL-ML
HUMITAT NATURAL (%)								
DENSITAT	Densitat aparent (g/cm^3)							
	Densitat seca (g/cm^3)							
DENSITAT RELATIVA PARTÍCULES SÒLIDES (g/cm^3)								
INFLAMENT LLIURE (%)								
PRESSIÓ D'INFLAMENT	Pressió màx. d'inflament (kp/cm^2)							
	Inflament en descàrrega (%)							
ASSAIG LAMBE	Índex d'inflament (kp/cm^2)							
	Canvi potencial de volum (%)							
COL.LAPSE EN SÒLS	Índex de col.lapse, I (%)							
	Pot. Perc. de col.lapse, I_C (%) (%)							
CONSOLIDACIÓ EN EDÒMETRE	e_0, índex de porus inicial							
	e_n, índex de porus final							
COMPRESSIÓ UNIAXIAL EN MOSTRES DE SÒL	Resistència (kp/cm^2)							
	Deformació (%)							
COMPRESSIÓ UNIAXIAL EN MOSTRES DE ROCA	Resistència (kp/cm^2)							
	(KPa)							
TALL DIRECTE	Φ (°)							
	C_u (kg/cm^2)							
	Φ ´(°)							
	C´ (kg/cm^2)							
	Φ' residual (°)							
	C´ residual (kg/cm^2)							
PROCTOR MODIFICAT	Densitat seca màxima (g/cm^3)							
	Humitat óptima (%)							
ASSAIG CBR	Índex CBR 25 % Energia							
	Índex CBR 50 % Energia							
	Índex CBR 100 % Energia							
ASSAIG TILT TEST	Φ_b (°)							
CONTINGUT EN MATÈRIA ORGÀNICA OXIDABLE (%)								
CONTINGUT EN GUIXOS D'UN SÒL (%)								
CONTINGUT EN SAL SOL.LUBLES D'UN SÒL (mg/kg de mostra)								
CONTINGUT EN IÓ SULFAT	mg de SO_4^{2-}/kg de mostra	31,6				0,0		
GRAU D'ACIDESA BAUMANN-GULLY (ml/kg mostra)		8,0				4,0		
GRAU D'AGRESSIVITAT DEL SÒL		no agressiu				no agressiu		

ASSAIGS EN MOSTRES D'AIGUA

DETERMINACIÓ DEL PH							
CONTINGUT RESIDU SEC (mg /l de mostra)							
CONTINGUT EN CO_2 AGRESSIU (mg CO_2/l de mostra)							
CONTINGUT EN IÓ AMONI (mg NH_4 /l de mostra)							
CONTINGUT EN IÓ SULFAT (mg SO_4/l de mostra)							
CONTINGUT EN IÓ MAGNESI (mg Mg^{2+}/l de mostra)							
GRAU D'AGRESSIVITAT DE L'AIGUA							

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) Tel: 973 60 47 00 laboratorio@tps-perforaciones.com

RESUM DELS RESULTATS OBTINGUTS

Número d'informe: 3739-GTL-22
Data d'expedició: 28/10/2022

ASSAIGS EN MOSTRES DE SÒLS I ROQUES									
MOSTRA	Referència del laboratori	GTL-6383-22	GTL-6384-22						
	Referència del client	SPT3 S4	SPT4 S4						
	Tipus de material	SÒL	SÒL						
	Cota d'extracció (m)	-5,0 A -5,6	-7,0 A -7,44						
GRANULOMÈTRIC PER TAMISSAT	% que passa el tamís 5 mm UNE	88,62	84,15						
	% que passa el tamís 2 mm UNE	75,94	74,45						
	% que passa el tamís 0,4 mm UNE	58,41	67,78						
	% que passa el tamís 0,08 mm UNE	43,16	63,45						
	Cu	--	--						
	Cc	--	--						
LÍMITS D'ATTERBERG	Límit líquid	31,8	34,1						
	Límit plàstic	15,5	19,9						
	Índex de plasticitat	16,3	14,2						
CLASSIFICACIÓ SUCS		SC	CL						
HUMITAT NATURAL (%)									
DENSITAT	Densitat aparent (g/cm^3)								
	Densitat seca (g/cm^3)								
DENSITAT RELATIVA PARTÍCULES SÒLIDES (g/cm^3)									
INFLAMENT LLIURE (%)									
PRESSIÓ D'INFLAMENT	Pressió màx. d'inflament (kp/cm^2)								
	Inflament en descàrrega (%)								
ASSAIG LAMBE	Índex d'inflament (kp/cm^2)								
	Canvi potencial de volum (%)								
COL.LAPSE EN SÒLS	Índex de col.lapse, I (%)								
	Pot. Perc. de col.lapse, I_C (%) (%)								
CONSOLIDACIÓ EN EDÒMETRE	e_o, índex de porus inicial								
	e_f, índex de porus final								
COMPRESSIÓ UNIAXIAL EN MOSTRES DE SÒL	Resistència (kp/cm^2)								
	Deformació (%)								
COMPRESSIÓ UNIAXIAL EN MOSTRES DE ROCA	Resistència (kp/cm^2)								
	(KPa)								
TALL DIRECTE	Φ (°)								
	C_u (kg/cm^2)								
	Φ '(°)								
	C´ (kg/cm^2)								
	Φ' residual (°)								
	C´ residual (kg/cm^2)								
PROCTOR MODIFICAT	Densitat seca màxima (g/cm^3)								
	Humitat òptima (%)								
ASSAIG CBR	Índex CBR 25 % Energia								
	Índex CBR 50 % Energia								
	Índex CBR 100 % Energia								
ASSAIG TILT TEST	Φ_b (°)								
CONTINGUT EN MATÈRIA ORGÀNICA OXIDABLE (%)									
CONTINGUT EN GUIXOS D'UN SÒL (%)									
CONTINGUT EN SAL SOL.LUBLES D'UN SÒL (mg/kg de mostra)									
CONTINGUT EN IÓ SULFAT	mg de $SO_4^=$/kg de mostra								
GRAU D'ACIDESA BAUMANN-GULLY (ml/kg mostra)									
GRAU D'AGRESSIVITAT DEL SÒL									

ASSAIGS EN MOSTRES D'AIGUA							
DETERMINACIÓ DEL PH							
CONTINGUT RESIDU SEC (mg /l de mostra)							
CONTINGUT EN CO_2 AGRESSIU (mg CO_2/l de mostra)							
CONTINGUT EN IÓ AMONI (mg NH_4^+/l de mostra)							
CONTINGUT EN IÓ SULFAT (mg $SO_4^=$/l de mostra)							
CONTINGUT EN IÓ MAGNESI (mg Mg^{2+}/l de mostra)							
GRAU D'AGRESSIVITAT DE L'AIGUA							

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) Tel: 973 60 47 00 laboratorio@tps-perforaciones.com

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

INFORME DE RESULTATS D'ASSAIGS DE LABORATORI

Número d'informe: 3739-GTL-22
Data d'expedició: 28/10/2022

DADES DEL CLIENT:

Codi client: 0001
Nom: G3 Desenvolupament Territorial, SL
NIF: B25364589
Adreça: C/ Vallbona núm. 22 - 25268 Els Omells de Na Gaia (Lleida)

MATERIAL ASSAJAT:

Tipus de mostra/es: Sòl
Situació: Ripollet. Residència d'avis-centre de dia.

Referència/es del laboratori:
GTL-6376-22
GTL-6377-22
GTL-6378-22
GTL-6379-22
GTL-6380-22
GTL-6381-22
GTL-6382-22
GTL-6383-22
GTL-6384-22

Firmado digitalmente por Pere Cervós
Nombre de reconocimiento (DN): cn=Pere Cervós, c=<n
Motivo: He revisado este documento
Fecha: 2022.10.28 11:40:54 +02'00'

Pere Cervós Flinch
Geòleg col 5326
Cap d'àrea d'assaig GTL

Firmado digitalmente por Pere Farres Bori
Nombre de reconocimiento (DN): cn=Pere Farres Bori, o=TPS. Prospecció del Subsól, ou=Tecnic, email=pfarres@tps-perforaciones.com, c=ES
Fecha: 2022.10.28 12:15:40 +02'00'
Versión de Adobe Acrobat: 2015.007.00000

Pere Farrés i Bori
Geòleg col. Núm.: 3481
Director tècnic

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) Tel: 973 60 47 00 laboratorio@tps-perforaciones.com

5.2 MEMORIA DE ESTRUCTURAS

MEMORIA TÉCNICA DE LA ESTRUCTURA

1. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ESTRUCTURAL ADOPTADA.
2. ACCIONES PREVISTAS EN EL CÁLCULO.
3. MATERIALES.
4. COEFICIENTES DE SEGURIDAD.
5. MÉTODOS DE CÁLCULO.
6. CRITERIOS DE DIMENSIONADO.
7. PROCESO CONSTRUCTIVO.
8. CONSERVACIÓN DE LA ESTRUCTURA.
9. ANEJOS DE CÁLCULO:
   - MODELADO DE LA ESTRUCTURA
   - LISTADO DE ESFUERZOS EN PILARES

1. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ESTRUCTURAL ADOPTADA.

La presente memoria documenta el proyecto de estructura para una residencia y centro de día para personas mayores ubicada en Ripollet

Volumétricamente genera dos volúmenes diferenciados que se conectan en planta baja y por planta primera a través de una terraza exterior. Cada volumen está formado por dos bloques de planta cuadrada con patio central y conectados por un vértice del cuadrado.
Desde el punto de vista estructural, el proyecto consta de 4 niveles. La cimentación, el techo planta baja, el techo planta primera y el techo planta segunda, que corresponde a la cubierta plana donde se ubican las placas fotovoltaicas previstas en proyecto.

Se ha previsto una junta de dilatación entre los dos volúmenes, formalizada en un apoyo sobre lámina de neopreno, sin necesidad de doblar el elemento estructural principal.

La cimentación prevista, en base a los datos del estudio geotécnico, es superficial;
La nueva edificación prevé una solución estructural que tipológicamente puede definirse como una estructura porticada, de hormigón prefabricado (pilares, forjados y vigas). La característica principal de esta tipología tiene su origen en el "vaciado" de los muros. Este vaciado suele responder a necesidades funcionales, y se traduce en la sustitución de un elemento "extenso" (muro) por dos conjuntos de elementos "lineales" (pilares y vigas). La transmisión de las cargas se producirá con un recorrido algo más complejo que por el caso de estructuras murarias, pasando desde la vigueta o placa hasta la viga, y de ésta al pilar, a través del cual bajará hasta la cimentación.
Los forjados también son prefabricados, aunque de diferentes tipologías, según su ubicación y requerimiento.

A continuación, se detalla cada uno de los niveles y elementos estructurales previstos:

Nivel 1: Cimentación.

Según el estudio geotécnico redactado por G3, Desenvolupament Territorial SL, con expediente número 3001107, y con fecha 28 de octubre de 2022, el solar donde se prevé ubicar el edificio, está formado por un estrato, que corresponde al Nivel 1, y está formado por intercalación de arenas limosas, limos arenosos y gravas en matriz limo arenosa con nódulos y diferentes grados de carbonatación. El estrato aflorará debajo de un tramo superficial de suelos superficiales, de entre 20 y 90cm de espesor.

Según este estudio, podemos prever una cimentación superficial, apoyada en el Nivel 1, con una tensión máxima admisible de 2,50Kg/cm2.

No se detectó la presencia de nivel freático durante las labores de exploración del terreno, y el terreno está catalogado como no agresivo al hormigón, según las indicaciones del Código Estructural.

De los ensayos de plasticidad de las muestras recuperadas del suelo, se ha determinado que el terreno tiene una presión de hinchamiento (expansividad), de 0,72 kg/cm2.

Con estos datos del terreno, se ha diseñado una cimentación a base de zapatas aisladas bajo los pilares, continuas bajo muros, unidas mediante riostras y zapatas centradoras. Las zapatas tienen incorporado el cáliz para el apoyo del pilar prefabricado, con un espesor total de 120cm (60+60cm).

Aunque la potencial expansividad del terreno está lejos de la tensión admisible del terreno, para minimizar en la medida de lo posible las posibles afectaciones que pudieran afectar a la cimentación, las zapatas cercanas a zonas no pavimentadas o con vegetación se han dispuesto excéntricas, para alejarse de los cambios de humedad que pudiera padecer el terreno.

Sobre las zapatas y riostras, se dispone la solera, de 15cm de espesor sobre un encachado de gravas. La ejecución de la solera se ha previsto con hormigón de retracción moderada, y líquido colmatador de poros.

Nivel 2: Techo planta baja.

Los forjados de techo planta baja apoyan sobre las jácenas prefabricadas de hormigón, y están configurados por tres tipologías de forjados prefabricados unidireccionales:

- Por un lado, por un forjado de placas de hormigón prefabricado tipo alveolar, de 25cm de canto y una capa de compresión de hormigón in situ de 5cm., para un espesor total del forjado de 30cm. La placa alveolar es un elemento superficial plano de hormigón pretensado, con canto constante, aligerado con alvéolos longitudinales. El hormigón utilizado en la fabricación es HP-50 y el acero es del tipo Y 1860 S7.
  Especial atención a:
  - la disposición de los armados de refuerzo a negativo indicados en planta, embebidos en la capa de compresión.
  - zona de voladizo del porche, donde se ha previsto el macizado de los alveolos.
  - colocación de bandejas y perfiles de acero, para el apoyo de las placas que quedan interrumpidas por la ejecución de huecos y pasos de instalaciones.
  - Ejecución de cambios de nivel entre espacios interiores y exteriores.

- En algunas zonas, las placas alveolares son sustituidas por un forjado unidireccional de vigas tablón de hormigón prefabricado, con placa de hormigón prefabricado como elemento de entrevigado, y capa de compresión de hormigón in situ. El espesor del forjado corresponde a 20+5+5cm en zonas interiores, y 25+5+5cm en la formación de la cubierta sobre la zona de acceso y local.
  Especial atención a:
  - la disposición de los armados de refuerzo a negativo indicados en planta, embebidos en la capa de compresión.
  - Conexión del armado superior de la viga tablón con la capa de compresión.

- En las zonas con requerimiento de protección al fuego especial (R180 y R240), se ha previsto un forjado unidireccional de prelosas pretensadas de hormigón, de 10cm., y macizado de hormigón in situ de 20cm, para un espesor total del forjado de 30cm.
  Especial atención a:
  - la disposición de los armados de refuerzo a negativo indicados en planta, embebidos en la capa de compresión.
  - Conexión del armado superior de la prelosa con el hormigón in situ.
  - Disposición de zunchos embebidos en el hormigón in situ, en zonas de apoyos y huecos de instalaciones.

Nivel 3 y 4: Techo planta primera y segunda (cubierta).

Los forjados de techo planta primera y techo planta segunda (cubierta) combinan dos tipologías de forjados prefabricados:

- Para zonas vistas, forjados prefabricados unidireccionales y montados por módulos, de viguetas de madera laminada, con un intereje variable de entre de 80 y 90cm aproximadamente, con tablero de madera estructural tipo tricapa de 30mm como elemento de entrevigado, y 5cm de capa de compresión de hormigón, conectada a las viguetas y considerada como colaborante en el cálculo.

- Para zonas no vistas, se repite el forjado unidireccional de placas alveolares de hormigón prefabricado; con placa de 25cm de espesor, y capa de compresión de 5 cm, para enrasar el forjado con los paneles de madera.
  Especial atención a:
  - la disposición de los armados de refuerzo a negativo indicados en planta, embebidos en la capa de compresión.
  - Conectores entre las viguetas de madera y la capa de compresión, según indicaciones en planos de detalle.
  - colocación de bandejas y perfiles de acero, para el apoyo de las placas que quedan interrumpidas por la ejecución de huecos y pasos de instalaciones.

Elementos estructurales:

Los soportes verticales se formalizan a través de pilares de hormigón prefabricado de planta rectangular de dimensiones 40x40 o 30x40cm (según su ubicación), con ménsulas para apoyar la estructura horizontal, en dos, tres o cuatro caras, según sea la incidencia de las jácenas. El hormigón empleado en la fabricación de los pilares es HA-40 y el acero es del tipo B 500 S.

En zonas de escaleras y ascensores, se ha previsto pared estructural de bloque de hormigón visto de cal, de 20cm. de espesor, armado y macizado según detalles.

Las jácenas son de hormigón prefabricado rectangulares, en L y en T, con esperas de conexión en los apoyos en ménsula y con la capa de compresión (hormigón in situ). El apoyo en la ménsula del pilar prefabricado, se ha previsto a media madera, quedando ésta, embebida en el espesor de la jácena.

En este proyecto de estructura se han indicado los esfuerzos que deberán absorber los elementos prefabricados, (forjados, pilares y jácenas), y que el contratista deberá justificar a la Dirección Facultativa para su aprobación, antes de la ejecución de las obras, mediante los planos de montaje y documentos que se consideren necesarios.

Como elementos estructurales secundarios se encuentran:

- Escaleras: formadas por losas de hormigón armado, de 18cm de espesor en tramos inclinados y de 20cm en rellanos, armados con doble malla y zunchos perimetrales, que apoya sobre pared estructural de bloque de hormigón visto de cal, de 20cm. de espesor, armado y macizado según detalles. Especial atención a la ejecución de los escalones de hormigón y el replanteo para la alineación de aristas inferiores.

- Pérgolas: en diferentes ubicaciones del edificio, se encuentran 4 pérgolas que responden al mismo esquema estructural: estructura porticada de acero, formada por redondos macizos de 32mm., soldados entre ellos para formalizar las cerchas y los soportes compuestos.

- Vallas: se ha previsto la cimentación de tres tipologías de vallas que están previstas en proyecto, mediante zapatas y riostras de hormigón armado. En el caso de las vallas CE04 y CE05, y atendiendo a su poco peso, se ha previsto una base de gravas bajo las zapatas, y planchas de XPS en los laterales, para minimizar las posibles afectaciones de la expansividad del terreno sobre estos elementos.

La disposición de los elementos estructurales, así como las medidas de los mismos, se detallan en planos de estructuras.

2. ACCIONES PREVISTAS EN EL CÁLCULO.

En la evaluación de acciones para determinar el comportamiento estructural del edificio que se presenta, se ha tenido en cuenta la Normativa DB-SE-AE "Acciones en la edificación", y la Normativa NCSE-02, "Normas de Construcción Sismorresistentes".

En base a ellas, se han evaluado las acciones permanentes, las acciones variables, y las acciones accidentales, también las debidas a la inestabilidad de los materiales (acciones reológicas). Cada una de ellas se detalla a continuación.

2.1 ACCIONES PERMANENTES.

Son las producidas por el peso de los elementos constructivos, de los objetos que puedan actuar por razón de uso y de la nieve.

Las primeras, a las que en lo sucesivo se denominará con cargas, se han entendido disociadas en:

a) Peso propio: como carga debida al peso del elemento resistente.

b) Carga permanente: Como carga debida a los pesos de todos los elementos constructivos, instalaciones fijas, etc., que soporta el elemento.

Las segundas están compuestas por tres tipologías distintas de acción, que obedecen siempre al peso de todos los objetos que pueden gravitar sobre un elemento: personas, muebles, instalaciones amovibles, materias almacenadas, vehículos, etc. Estas tres tipologías obedecen a los criterios siguientes:

a) Sobrecargas superficiales: Son acciones derivadas del uso, que actúan superficialmente sobre los elementos resistentes. En ellas se incluyen las de uso propiamente dicho, según tabla 3.1. de la norma DB-SE-AE, las de tabiquería, con arreglo a las consideraciones del artículo 3.3. de la misma norma y las que, a juicio del que suscribe, se estiman en cada caso más convenientes, dado el uso concreto de la zona sometida a carga.

b) Sobrecargas lineales: Son las acciones derivadas del uso que actúan a lo largo de una línea. Al respecto, se tiene en consideración la sobrecarga en balcones volados, a que hace referencia el artículo 3.2 de la normativa.

c) Sobrecargas aisladas: Son las acciones derivadas del uso, que actúan o pueden actuar en un punto de la estructura. La consideración de dichas sobrecargas se adecua al artículo 3.1.1.- de la DB-SE-AE.

La determinación final de las intensidades de acciones de cada una de las tipologías detalladas se obtiene tras considerar los artículos 4.2, 4.3 y 4.4 de la DB-SE-AE, referentes a las hipótesis de aplicación de sobrecargas y a las acciones dinámicas, respectivamente.

Finalmente, las terceras, que tienen en cuenta la acción producida sobre los elementos resistentes por la acumulación de nieve, se evalúan en orden a la aplicación del artículo 3.5 de la norma DB-SE-AE, referentes a los pesos específicos de la nieve, las sobrecargas a considerar sobre elementos horizontales, sobre los planos inclinados, las acciones debidas a la acumulación de la nieve y a la alternancia de cargas debido a dicha acumulación, respectivamente.

Con relación a las consideraciones y definiciones establecidas, las acciones consideradas en el cálculo de la estructura del edificio que se presenta son las siguientes:

2.1.1. PESOS PROPIOS Y CARGAS PERMANENTES:

Para la determinación de los pesos propios y cargas permanentes debidos a los materiales y sistemas constructivos empleados, se han tomado como referencia los que figuran en las tablas 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 y 2.5 de la norma referida, de los que destacan:

a) Muros de fábrica de ladrillo:

- de ladrillo macizo: 18 kN/m^3.
- de ladrillo perforado: 15 kN/m^3.
- de ladrillo hueco: 12 kN/m^3.

b) Muros de fábrica de bloque:

- de bloque hueco de mortero: 16 kN/m^3.
- de bloque hueco de yeso: 10 kN/m^3.

c) Hormigón:

- Hormigón armado: 25 kN/m^3.
- Hormigón en masa: 23 kN/m^3.
- Hormigón de escoria (arlita): 16 kN/m^3.

d) Pavimentos:

- Hidráulico o cerámico: 0.10 kN/m^2.
- Terrazo: 0.08 kN/m^2.
- Parquet: 0.04 kN/m^2.

e) Materiales de cubierta:

- Plancha plegada metálica: 0.015 kN/m^2.
- Teja curva: 0.060 kN/m^2.
- Pizarra: 0.030 kN/m^2.
- Tablero de rasilla: 0.100 kN/m^2.

f) Materiales de construcción:

- Arena: 15 kN/m^3.
- Cemento: 16 kN/m^3.
- Pizarra: 17 kN/m^3.
- Escoria Granulada: 11 kN/m^3.

2.1.2. CARGAS LINEALES CONSIDERADAS.

Las intensidades consideradas de las acciones gravitatorias lineales se detallan en la siguiente relación:

- Cerramientos cerámicos sin perforaciones, de altura hasta 3.00 metros. 9 kN/m
- Cerramientos cerámicos perforados, de altura hasta 3.00 metros. 6 kN/m
- Cerramientos ligeros, de altura hasta 3.00 m. 4 kN/m
- Tabicones, de altura hasta 3.00 metros y espesor 10 cm. 3 kN/m
- Tabicón de espesor 15 cm., de ladrillo perforado, de altura hasta 3.00 m: 7 kN/m

2.1.3. CARGAS SUPERFICIALES CONSIDERADAS.

Las intensidades consideradas de las acciones gravitatorias de peso propio, cargas permanentes y sobrecargas de uso, se detallan a continuación:

Zona: SPB—PLACA ALVEOLAR—hab

		Estado de cargas	
Tipo de forjado:	UNIDIRECCIONAL	Peso propio forjado:	4,6 kN/m2
Canto del forjado:	25+5cm	Peso elementos constructivos:	3,0 kN/m2
Tipo de placa:	Placa alveolar	Sobrecarga de uso:	
Intereje:	120cm.	Carga uniforme:	2,0 kN/m2
Armado chapa compressión:	#@6c/20	Càrga concentrada:	2,0 kN
		Sobrecarga de nieve:	0,0 kN/m2
		TOTAL uniformes:	9,6 kN/m2
		TOTAL concentrades:	2,0 kN

Esfuerzos en elementos prefabricados y armados de refuerzo en capa de compresión, según indicaciones en planta.

Zona: SPB—P.ALVEOLAR—accesos

		Estado de cargas	
Tipo de forjado:	UNIDIRECCIONAL	Peso propio forjado:	4,6 kN/m2
Canto del forjado:	25+5cm	Peso elementos constructivos:	2,0 kN/m2
Tipo de placa:	Placa alveolar	Sobrecarga de uso:	
Intereje:	120cm.	Carga uniforme:	3,0 kN/m2
Armado chapa compressión:	#@6c/20	Càrga concentrada:	2,0 kN
		Sobrecarga de nieve:	0,0 kN/m2
		TOTAL uniformes:	9,6 kN/m2
		TOTAL concentrades:	2,0 kN

Esfuerzos en elementos prefabricados y armados de refuerzo en capa de compresión, según indicaciones en planta.

Zona: SPB—CUBIERTA PAV. FLOT.

		Estado de cargas	
Tipo de forjado:	UNIDIRECCIONAL	Peso propio forjado:	3,8 kN/m2
Canto del forjado:	25+5+5	Peso elementos constructivos:	1,6 kN/m2
Tipo de viga:	Vigas tablón	Sobrecarga de uso:	
Intereje:	según planta	Carga uniforme:	3,0 kN/m2
Armado chapa compressión:	#@6c/20	Càrga concentrada:	2,0 kN
		Sobrecarga de nieve:	0,4 kN/m2
		TOTAL uniformes:	8,8 kN/m2
		TOTAL concentrades:	2,0 kN

Esfuerzos en elementos prefabricados y armados de refuerzo en capa de compresión, según indicaciones en planta.

Zona: SPB—CUBIERTA JARDINERAS

		Estado de cargas	
Tipo de forjado:	UNIDIRECCIONAL	Peso propio forjado:	3,8 kN/m2
Canto del forjado:	25+5+5	Peso elementos constructivos:	2,85 kN/m2
Tipo de viga:	Vigas Tablón	Sobrecarga de uso:	
Intereje:	según planta	Carga uniforme:	3,0 kN/m2
Armado chapa compressión:	#@6c/20	Càrga concentrada:	2,0 kN
		Sobrecarga de nieve:	0,4 kN/m2
		TOTAL uniformes:	10,05 kN/m2
		TOTAL concentrades:	2,0 kN

Esfuerzos en elementos prefabricados y armados de refuerzo en capa de compresión, según indicaciones en planta.

Zona: SPB—VIGA TABLÓN (interior)

		Estado de cargas	
Tipo de forjado:	UNIDIRECCIONAL	Peso propio forjado:	3,8 kN/m2
Canto del forjado:	20+5+5	Peso elementos constructivos:	2,0 kN/m2
Tipo de viga:	Vigas tablón	Sobrecarga de uso:	
Intereje:	según planta	Carga uniforme:	3,0 kN/m2
Armado chapa compressión:	#@6c/20	Càrga concentrada:	2,0 kN
		Sobrecarga de nieve:	– kN/m2
		TOTAL uniformes:	8,6 kN/m2
		TOTAL concentrades:	2,0 kN

Esfuerzos en elementos prefabricados y armados de refuerzo en capa de compresión, según indicaciones en planta.

Zona: SP1—PLACA ALVEOLAR—hab

		Estado de cargas	
Tipo de forjado:	UNIDIRECCIONAL	Peso propio forjado:	4,6 kN/m2
Canto del forjado:	25+5cm	Peso elementos constructivos:	3,0 kN/m2
Tipo de placa:	Placa alveolar	Sobrecarga de uso:	
Intereje:	120cm.	Carga uniforme:	2,0 kN/m2
Armado chapa compressión:	#@6c/20	Càrga concentrada:	2,0 kN
		Sobrecarga de nieve:	0,0 kN/m2
		TOTAL uniformes:	9,6 kN/m2
		TOTAL concentrades:	2,0 kN

Esfuerzos en elementos prefabricados y armados de refuerzo en capa de compresión, según indicaciones en planta.

Zona: SP1—FORJADO MADERA—hab

		Estado de cargas	
Tipo de forjado:	UNIDIRECCIONAL	Peso propio forjado:	1,6 kN/m2
Canto del forjado:	22+3+5cm	Peso elementos constructivos:	3,0 kN/m2
Tipo de placa:	Madera	Sobrecarga de uso:	
Intereje:	variable	Carga uniforme:	2,0 kN/m2
Armado chapa compressión:	#@6c/20	Càrga concentrada:	2,0 kN
		Sobrecarga de nieve:	0,0 kN/m2
		TOTAL uniformes:	6,6 kN/m2
		TOTAL concentrades:	2,0 kN

Esfuerzos en elementos prefabricados y armados de refuerzo en capa de compresión, según indicaciones en planta.

Zona: SP1—F. MADERA—accesos

		Estado de cargas	
Tipo de forjado:	UNIDIRECCIONAL	Peso propio forjado:	1,6 kN/m2
Canto del forjado:	22+3+5cm	Peso elementos constructivos:	2,0 kN/m2
Tipo de placa:	Madera	Sobrecarga de uso:	
Intereje:	variable	Carga uniforme:	3,0 kN/m2
Armado chapa compressión:	#@6c/20	Càrga concentrada:	2,0 kN
		Sobrecarga de nieve:	0,0 kN/m2
		TOTAL uniformes:	6,6 kN/m2
		TOTAL concentrades:	2,0 kN

Esfuerzos en elementos prefabricados y armados de refuerzo en capa de compresión, según indicaciones en planta.

Zona: SPB—PRELOSA (fuego R>120)

		Estado de cargas	
Tipo de forjado:	UNIDIRECCIONAL	Peso propio forjado:	7,5 kN/m2
Canto del forjado:	10+20cm	Peso elementos constructivos:	3,0 kN/m2
Tipo de placa:	Prelosa pretensada	Sobrecarga de uso:	
Intereje:	120cm.	Carga uniforme:	2,0 kN/m2
Armado chapa compressión:	#@8c/20	Càrga concentrada:	2,0 kN
		Sobrecarga de nieve:	0,0 kN/m2
		TOTAL uniformes:	12,5 kN/m2
		TOTAL concentrades:	2,0 kN

Esfuerzos en elementos prefabricados y armados de refuerzo en capa de compresión, según indicaciones en planta.

Zona: SPB—cubierta transit. pav.

		Estado de cargas	
Tipo de forjado:	UNIDIRECCIONAL	Peso propio forjado:	7,50 kN/m2
Canto del forjado:	25+5cm	Peso elementos constructivos:	2,5 kN/m2
Tipo de placa:	Placa alveolar	Sobrecarga de uso:	
Intereje:	120cm.	Carga uniforme:	3,0 kN/m2
Armado chapa compressión:	#@6c/20	Càrga concentrada:	2,0 kN
ZONA DE ALVEOLOS MACIZADOS		Sobrecarga de nieve:	0,4 kN/m2
		TOTAL uniformes:	13,4 kN/m2
		TOTAL concentrades:	2,0 kN

Esfuerzos en elementos prefabricados y armados de refuerzo en capa de compresión, según indicaciones en planta.

Zona: SPB—cubierta plana verde

		Estado de cargas	
Tipo de forjado:	UNIDIRECCIONAL	Peso propio forjado:	3,6 kN/m2
Canto del forjado:	20+5+5	Peso elementos constructivos:	2,5 kN/m2
Tipo de viga:	Vigas tablón	Sobrecarga de uso:	
Intereje:	según planta	Carga uniforme:	1,0 kN/m2
Armado chapa compressión:	#@6c/20	Càrga concentrada:	2,0 kN
		Sobrecarga de nieve:	0,4 kN/m2
		TOTAL uniformes:	6,5 kN/m2
		TOTAL concentrades:	2,0 kN

Esfuerzos en elementos prefabricados y armados de refuerzo en capa de compresión, según indicaciones en planta.

Zona: SPB—cubierta plana verde

		Estado de cargas	
Tipo de forjado:	UNIDIRECCIONAL	Peso propio forjado:	4,6 kN/m2
Canto del forjado:	25+5cm	Peso elementos constructivos:	2,5 kN/m2
Tipo de placa:	Placa alveolar	Sobrecarga de uso:	
Intereje:	120cm.	Carga uniforme:	1,0 kN/m2
Armado chapa compressión:	#@6c/20	Càrga concentrada:	2,0 kN
		Sobrecarga de nieve:	0,4 kN/m2
		TOTAL uniformes:	8,5 kN/m2
		TOTAL concentrades:	2,0 kN

Esfuerzos en elementos prefabricados y armados de refuerzo en capa de compresión, según indicaciones en planta.

Zona: SP2—PLACA ALVEOLAR

		Estado de cargas	
Tipo de forjado:	UNIDIRECCIONAL	Peso propio forjado:	4,6 kN/m2
Canto del forjado:	25+5cm	Peso elementos constructivos:	3,3 kN/m2
Tipo de placa:	Placa alveolar	Sobrecarga de uso:	
Intereje:	120cm.	Carga uniforme:	1,0 kN/m2
Armado chapa compressión:	#@6c/20	Càrga concentrada:	2,0 kN
		Sobrecarga de nieve:	0,4 kN/m2
		TOTAL uniformes:	9,3 kN/m2
		TOTAL concentrades:	2,0 kN

Esfuerzos en elementos prefabricados y armados de refuerzo en capa de compresión, según indicaciones en planta.

Zona: SP2—FORJADO MADERA

		Estado de cargas	
Tipo de forjado:	UNIDIRECCIONAL	Peso propio forjado:	1,6 kN/m2
Canto del forjado:	22+3+5cm	Peso elementos constructivos:	3,3 kN/m2
Tipo de placa:	Madera	Sobrecarga de uso:	
Intereje:	variable	Carga uniforme:	1,0 kN/m2
Armado chapa compressión:	#@6c/20	Càrga concentrada:	2,0 kN
		Sobrecarga de nieve:	0,4 kN/m2
		TOTAL uniformes:	6,3 kN/m2
		TOTAL concentrades:	2,0 kN

Esfuerzos en elementos prefabricados y armados de refuerzo en capa de compresión, según indicaciones en planta.

Zona: ESCALERA

		Estado de cargas	
Tipo de forjado:	LOSA MACIZA	Espesor de la losa:	20/18 cm
		Peso propio forjado:	5,0 kN/m2
		Peso elementos constructivos:	2,0 kN/m2
Armado básico:	#1ø8c/20 superior	Sobrecarga de uso:	
	#1ø10c/20 inferior	Carga uniforme:	3,0 kN/m2
		Carga concentrada:	2,0 kN
		Sobrecarga de nieve:	– kN/m2
ATENCIÓN:		TOTAL uniformes:	10,0 kN/m2
en planta solamente se indican refuezos		TOTAL concentradas:	2,0 kN

2.2. ACCIONES DEL VIENTO.

Son las producidas por el viento sobre los elementos resistentes. Para su determinación se considera que éste actúa horizontalmente sobre los elementos resistentes y con una dirección que forma un ángulo de ± 10° respecto a la horizontal.

La intensidad de su acción se evalúa directamente a partir de la velocidad con la que puede desplazarse y chocar contra un elemento resistente, según 3.3 del DB-SE-AE.

La acción concreta sobre un elemento superficial se deduce aplicando los artículos 3.3.2, 3.3.3, 3.3.4 y 3.3.5 de la normativa, relativos a la determinación del coeficiente de exposición, coeficiente eólico, tanto en construcciones cerradas como abiertas.

En el caso particular que se discute, los parámetros considerados son los que se detallan:

* Grado de aspereza del entorno: **IV (zona urbana en general)**
* Altura de coronación del edificio: **12.00 m.**
* Coeficiente de exposición (según artículo 3.3.3): **1,9**
* Coeficientes eólicos:
  - Coeficiente C_p: **+0.8**
  - Coeficiente C_s: **-0.5**
* Factor eólico de esbeltez K: 1

2.3. ACCIONES SÍSMICAS.

En la determinación de les acciones sísmicas se ha considerado la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02).

Tal y como indica el apartado 1.2.3., "Criterios de Aplicación de la Norma", no es de aplicación obligada esta norma:

- En las construcciones de moderada importancia.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica sea inferior a 0,04g, donde g es la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica ab (articulo 2.1) sea inferior a 0,08g. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantes si la aceleración sísmica de cálculo ac, (articulo 2.2) es igual o mayor de 0,08g.

La aceleración de cálculo es: $ac = S \cdot p \cdot ab$

Dónde:

Ab es la aceleración sísmica básica definida en la norma en el apartado 2.1.

p es un coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda ac en el período de vida para el que es proyecta la construcción.

Los valores de este coeficiente son:

Construcciones de importancia normal p= 1,0

Construcciones de importancia especial p= 1,3

S coeficiente de amplificación del terreno. Los valores son:

Para $p \cdot ab [0,10 \cdot g$ S=C/1,25

Para $0,10 \cdot g < p \cdot ab < 0,40 \cdot g$ $S=C/1,25+3,33 \cdot (p \cdot ab/g - 0,1) \cdot (1-C/1,25)$

Para $0,40 \cdot g < p \cdot ab$ S=1,0

De acuerdo con estos apartados, para el edificio de referencia tenemos::

$ab = 0,040 \cdot g$

Con lo que **NO es preceptiva la contemplación de las acciones sísmicas sobre la estructura**, de acuerdo con el artículo 1.2.3. de la NCSE-02.

3. MATERIALES

Los materiales empleados para la realización de los elementos estructurales del edificio que se detalla son los siguientes:

3.1. HORMIGÓN.

Se utiliza tanto para la realización de elementos resueltos con hormigón en masa como armado. Los hormigones se tipifican a efectos de la Normativa EHE-08 con el siguiente formato

T –R / C / TM / A

Dónde:

T: indicativo que será HM para el hormigón en masa, HA para el hormigón armado y HP para el pretensado.
R: resistencia característica.
C: letra inicial del tipo de consistencia.
TM: tamaño máximo del árido en mm.
A: designación del ambiente.

Sus características más relevantes y, a la vez, consideradas para la realización de los cálculos que se adjuntan, son las siguientes:

3.1.1. RESISTENCIA A COMPRESIÓN.

La resistencia a compresión coincide con la resistencia característica, definida en el Código Estructural, cuyo valor se detalla particularmente en los planos de proyecto, y que tiene un mínimo de 20N/mm^2., para hormigón en masa y de 25N/mm^2 para hormigón armado.

Cabe resaltar que fuere cual fuere el valor de la resistencia, ésta deberá conseguirse al 28º día de su puesta en obra, de modo que a la 7º característica ya se haya conseguido, al menos, el 75% de la resistencia que se solicite.

Para asegurar una mayor durabilidad del hormigón en el Código Estructural la resistencia característica mínima de proyecto se relaciona con las distintas clases de ambiente mediante la siguiente tabla:

Resistencias mínimas compatibles con los requisitos de durabilidad

Tabla 43.2.1.b Resistencia característica mínima esperada para el hormigón (*)

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Clase de exposición																				
		XO	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3	XM1	XM2	XM3
Resistencia característica (N/mm^2).	Masa	20	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	30	30	30	30	30	30	35	30	30	30
	Armado	25	25	25	30	30	30	30	35	30	30	30	30	30	30	30	30	30	35	30	30	30
	Pretensado	25	25	25	30	30	30	35	35	35	35	35	30	30	30	30	30	35	35	30	30	30

(*) Resistencia característica mínima alcanzable para un hormigón fabricado con cemento de categoría resistente 32,5 R con un contenido mínimo de cemento y máxima relación agua/cemento, conformes a lo indicado en la tabla 43.2.1a.

3.1.2. DOCILIDAD.

La docilidad de los hormigones queda establecida en el Pliego de Condiciones que se adjunta. No obstante, es de destacar aquí que la docilidad que le debe corresponder a todo hormigón colocado en obra es la necesaria para que, con los medios previstos en la puesta en obra i compactación, envuelva las armaduras sin ,perjuicio de los recubrimentos exigibles, rellenando completamente los encofrados sin que se produzcan coqueras, según definición al respecto en el artículo 33.5 del Código Estructural, y que la puesta en obra de los hormigones con la docilidad líquida está estrictamente prohibida, salvo en aquellos casos en los que se utilicen fluidificantes o súper plastificantes, en las condiciones que prescriben los nombrados Pliegos.

Excepto casos concretos, se evitarán las consistencias plásticas y secas.

En las obras de edificación, para pilares y vigas, se utilizará un hormigón de consistencia fluida excepto justificación en contra.

En general, la docilidad del hormigón se valorará determinando su consistencia por medio del ensayo de asentamiento, según UNE-EN 12350-2 excepto para los hormigones autocompactantes.

Cuando se determine la docilidad de acuerdo con el ensayo de asentamiento, las distintas clases de consistencia serán las siguientes:

Tabla 33.5.a Clases de consistencia

Tipo de consistencia	Asentamiento en mm
Seca (S)	0-20
Plástica (P)	30-40
Blanda (B)	50-90
Fluida (F)	100-150
Líquida (L)	160-210

3.1.3. TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO.

El tamaño máximo del árido aceptado para la confección de los hormigones de la obra debe cumplir los requerimientos, del Código Estructural, no aceptándose valores del mismo superiores a los 20 mm.

3.1.4. CONTENIDO DE CEMENTO.

El contenido de cemento se detalla en el artículo 43.2, tabla 43.2.1 del Código Estructural.

El contenido mínimo de cemento y la relación agua/cemento máximo se relacionan en el Código Estructural con el tipo de ambiente, o exposición, de las cuales se definen varias clases. Estas clases de exposición son:

Tabla 27.1.a Clases de exposición relativas al hormigón estructural

Designación de la clase	Descripción del entorno	Ejemplos informativos donde pueden existir las clases de exposición
1. Sin riesgo de ataque por corrosión		
X0	Para hormigón en masa: todas las exposiciones salvo donde haya ataque hielo/deshielo, abrasión o ataque químico. Para hormigón con armaduras en un ambiente muy seco.	Elementos de hormigón en masa. Elementos de hormigón en interiores de edificios con una humedad muy baja. (HR<45 %).
2. Corrosión inducida por carbonatación		
XC1	Seco o permanentemente húmedo.	Elementos de hormigón armado o pretensado dentro de recintos cerrados (tales como edificios), con humedad del aire baja. (HR<65 %). Elementos de hormigón armado o pretensado permanentemente sumergido en agua no agresiva.
XC2	Húmedo, raramente seco.	Elementos de hormigón armado o pretensado permanentemente en contacto con agua o enterradas en suelos no agresivos (por ejemplo, cimentaciones).
XC3	Humedad moderada.	Elementos de hormigón armado o pretensado dentro de recintos cerrados (tales como edificios), con humedad media o alta. (HR>65 %). Elementos de hormigón armado o pretensado en el exterior, protegidos de la lluvia.
XC4	Sequedad y humedad cíclicas.	Elementos de hormigón armado o pretensado en el exterior, expuestos al contacto con el agua, de forma no permanente (por ejemplo, la procedente de la lluvia).
3. Corrosión inducida por cloruros de origen no marino		
XD1	Humedad moderada.	Elementos de hormigón armado o pretensado en el exterior, expuestas a aerosoles con iones cloruro con origen no marino.
XD2	Húmedo, raramente seco.	Piscinas. Elementos de hormigón armado o pretensado expuestos a aguas industriales que contienen cloruros.
XD3	Ciclos humedad y secado.	Elementos de puentes expuestos a salpicaduras de aguas con cloruros, situados a menos de 10 metros de distancia horizontal o a menos de 5 metros de distancia vertical de una zona de rodadura donde se usen sales de deshielo. Elementos enterrados a menos de 1 metro del borde de una zona de rodadura donde se usen sales de deshielo. Losas en aparcamientos.
4. Corrosión inducida por cloruros de origen marino		
XS1	Expuestos a aerosoles marinos, pero no en contacto directo con el agua del mar.	Elementos estructurales de hormigón armado o pretensado sometidos a los aerosoles marinos, ubicados en la costa o cerca de la costa.
XS2	Permanentemente sumergida en agua de mar.	Elementos estructurales de hormigón armado o pretensado permanentemente sumergidos en agua marina.
XS3	Zonas de carrera de mareas afectadas por el oleaje o salpicaduras.	Elementos estructurales de hormigón armado o pretensado situados en zona de carrera de mareas, afectados por el oleaje o salpicaduras.
5. Ataque hielo/deshielo		
XF1	Saturación moderada, sin sales fundentes.	Elementos con superficies verticales expuestas a lluvia y helada (tales como fachadas y pilares) (1). Elementos con superficies horizontales no saturados, pero expuestos a lluvia y helada (1).
XF2	Saturación moderada, con sales fundentes.	Mismo tipo de elementos que en la clase XF1, pero expuestos a sales fundentes, bien directamente o bien a sus salpicaduras y/o escorrentía (por ejemplo dinteles, pilas, cargaderos, etc.) (1).
XF3	Saturación alta, sin sales fundentes.	Elementos con superficies horizontales donde se pueda acumular el agua y estén expuestas a la helada (1).
XF4	Saturación alta con sales fundentes o agua del mar.	Elementos con superficies horizontales donde se pueda acumular el agua y estén expuestas a la helada y sales fundentes, bien directamente o bien a sus salpicaduras (1).
6. Ataque químico		
XA1	Ambiente de una débil agresividad química conforme a la tabla 27.1.b.	Terrenos naturales y aguas (subterráneas, industriales, residuales, etc.).
XA2	Ambiente de una moderada agresividad química conforme a la tabla 27.1.b.	Terrenos naturales y aguas (subterráneas, industriales, residuales, etc.).
XA3	Ambiente de una alta agresividad química conforme a la tabla 27.1.b.	Terrenos naturales y aguas (subterráneas, industriales, residuales, etc.).
7. Erosión		
XM1	Elementos sometidos a erosión/abrasión moderada.	Losas sometidas al tráfico de vehículos.
XM2	Elementos sometidos a erosión/abrasión intensa.	Losas en zonas industriales sometidas al tráfico de carretillas de horquillas con neumáticos.
XM3	Elementos sometidos a erosión/abrasión extrema.	Losas en zonas industriales sometidas al tráfico de carretillas de horquillas con ruedas de acero o cadenas.

Tabla 27.1.b Clasificación de la agresividad química

Tipo de medio agresivo	Parámetros	Tipo de exposición		
		XA1	XA2	XA3
		Ataque débil	Ataque medio	Ataque fuerte
AGUA.	VALOR DEL pH, según UNE 83952.	6,5 - 5,5	5,5 - 4,5	< 4,5
	CO_2 AGRESIVO (mg CO_2/ l), según UNE-EN 13577.	15 - 40	40 - 100	> 100
	IÓN AMONIO (mg NH_4^+ / l), según UNE 83954.	15 - 30	30 - 60	> 60
	IÓN MAGNESIO (mg Mg^{2+} / l), según UNE 83955.	300 - 1000	1000 - 3000	> 3000
	IÓN SULFATO (mg SO_4^{2-} / l), según UNE 83956.	200 - 600	600 - 3000	> 3000
	RESIDUO SECO (mg / l), según UNE 83957.	75 - 150	50 - 75	< 50
SUELO.	GRADO DE ACIDEZ. BAUMANN-GULLY (ml/kg), según UNE-EN 16502.	> 200	(*)	(*)
	IÓN SULFATO (mg SO_4^{2-} / kg de suelo seco), según UNE 83963.	2000 - 3000	3000 - 12000	> 12000

(*) Estas condiciones no se dan en la práctica.

* La descripción es un resumen de la indicada en el Código Estructural y se incluye como orientativa.

La máxima relación agua/cemento i mínimo contenido de cemento indicado en el Código Estructural para distintos tipos de ambiente se reseñan a continuación:

Mínimo contenido cemento y máxima relación agua/cemento.

Tabla 43.2.1.a Contenido mínimo de cemento y máxima relación agua/cemento

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Clase de exposición																				
		XO	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	X32	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3	XM1	XM2	XM3
Máxima relación agua/ cemento.	Masa	0,60	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,55	0,50	0,55	0,50	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50
	Armado	0,60	0,60	0,60	0,55	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,55	0,50	0,55	0,50	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50
	Pretensado	0,60	0,60	0,60	0,55	0,55	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,50	0,45	0,50	0,50	0,45	0,45	0,50	0,50	0,50

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Clase de exposición																				
		XO	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	X32	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3	XM1	XM2	XM3
Contenido mínimo de cemento (kg/ m^3).	Masa	200	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	275	300	275	300	275	300	325	300	300	300
	Armado	250	275	275	300	300	300	325	350	325	325	325	300	325	300	325	325	350	350	325	325	325
	Pretensado	275	300	300	300	300	300	325	350	325	325	325	300	325	300	325	325	350	350	325	325	325

3.1.5. ASPECTO EXTERNO.

El aspecto externo que deben presentar los hormigones puestos en obra se detalla explícitamente en el Pliego de Condiciones para la Puesta en Obra del hormigón armado, adjunto a la presente. A grandes rasgos, cabe detallar aquí que no se aceptarán hormigones fisurados, no homogéneos en color o textura o sucios, tanto de fluorescencias como de manchas de óxido o grasa.

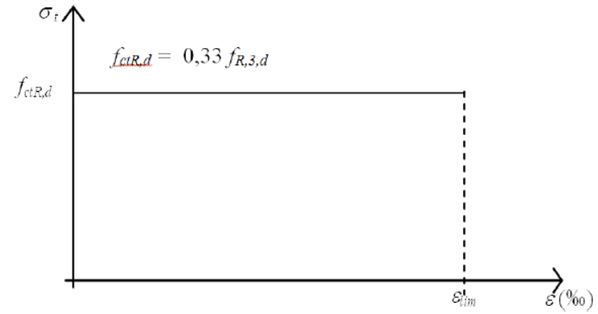
3.1.6. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS. DIAGRAMA σ-ε DE CÁLCULO.

Para la determinación del comportamiento de las piezas de hormigón armado y para su comprobación ulterior se ha adoptado el diagrama parábola-rectángulo, preconizado por el Código Estructural.

6.1.1.3. Diagrama tensión - deformación en tracción de cálculo del hormigón con fibras

Para el cálculo de secciones sometidas a solicitaciones normales, en los Estados Límite Últimos se adoptará uno de los diagramas siguientes:

– Diagrama rectangular: De forma general, se aplicará el diagrama de la figura A7.6.1. caracterizado por la resistencia residual a tracción de cálculo $f_{ctR,d}$.



ε_{lim} = 20 ‰ para secciones sometidas a flexión, y 10 ‰ para secciones sometidas a tracción

Figura A7.6.1 Diagrama de cálculo rectangular

– Diagrama multilineal: Para aplicaciones que exigen un cálculo ajustado, se propone el diagrama tensión (σ) - deformación (ε) de la figura A7.6.2, definido por una resistencia a tracción de cálculo f_{ctd} y de las resistencias residuales a tracción de cálculo: $f_{ctR1,d}$, $f_{ctR3,d}$, asociadas a sendas deformaciones ε_1 y ε_2 en el régimen de post-pico, donde:

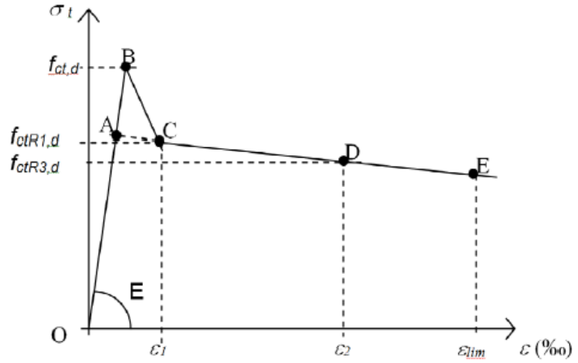


Figura A7.6.2 Diagrama de cálculo multilineal

3.1.7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS. MODELO DE DEFORMACIÓN LONGITUDINAL.

Para la determinación de los estados de corrimientos de la estructura, se han considerado los módulos de elasticidad longitudinal que se detalla:

a) Cargas instantáneas o rápidamente variables.

Ec = βE * E cm

(ver Código Estructural)

b) Módulo instantáneo de deformación longitudinal secante:

$$E_j = 8.500 \sqrt[3]{f_{cm,j}}$$

Dónde:

E_j y $f_{cm,j}$ toma los mismos valores que en el sub apartado anterior, siempre y cuando las tensiones de servicio no sobrepasen el valor 0,40 f_{cm}, donde f_{cm} es la resistencia característica a la edad de 28 días.

3.1.8. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS. RETRACCIÓN.

La retracción es una deformación en el tiempo de origen no-tensional y que se contabiliza en aquellos casos en los que es presumible una alteración del comportamiento de determinados elementos, tales como los pretensados.

Los valores tenidos en cuenta en estos casos son consecuencias de someter al hormigón a deformaciones unitarias de 2.5 10^{-4}.

Dadas las similitudes de la retracción con los efectos producidos por la dilatación térmica, los criterios de aplicación de las acciones resultantes son idénticos a los tenidos en cuenta en las acciones térmicas.

3.1.9. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS. FLUENCIA.

La fluencia del hormigón es una deformación en el tiempo que depende del estado tensional. Su efecto más importante en el hormigón es aumentar considerablemente las flechas y redistribuir las tensiones, aunque este último efecto es de segundo orden y, por tanto, no se suele considerar a efectos de cálculo excepto en estructuras pretensadas.

El coeficiente de fluencia depende de diversos parámetros siendo los más importantes la humedad relativa y el denominado espesor medio (e). Este espesor se define como:

$$e = \frac{2A_c}{u}$$

Dónde:

A_c es el área de la sección transversal y

u es el perímetro en contacto con la atmósfera.

La tabla siguiente presenta el valor del coeficiente de fluencia a 10.000 días y para fck=30 N/mm2.

Valores del coeficiente de fluencia

Edad de puesta en carga t_0 (días)	Humedad relativa [%]											
	50			60			70			80		
	Espesor medio [mm]											
	50	150	600	50	150	600	50	150	600	50	150	600
1	5,4	4,4	3,6	4,8	4,0	3,3	4,1	3,6	3,0	3,5	3,1	2,7
7	3,8	3,1	2,5	3,3	2,8	2,3	2,9	2,5	2,1	2,5	2,2	1,9
14	3,3	2,7	2,2	2,9	2,4	2,0	2,5	2,2	1,8	2,2	1,9	1,7
28	2,9	2,4	1,9	2,6	2,1	1,8	2,2	1,9	1,6	1,9	1,7	1,5
60	2,5	2,1	1,6	2,2	1,9	1,5	1,9	1,7	1,4	1,6	1,4	1,3
90	2,3	1,9	1,5	2,0	1,7	1,4	1,8	1,5	1,3	1,5	1,3	1,2
365	1,8	1,4	1,2	1,6	1,3	1,1	1,4	1,2	1,0	1,2	1,0	0,9
1.800	1,3	1,1	0,8	1,1	1,0	0,8	1,0	0,9	0,7	0,8	0,7	0,7

El efecto más importante de la fluencia y de la retracción en el hormigón armado es en cuanto a su flecha en el tiempo. Estas flechas adicionales para las cargas permanentes o de larga duración se pueden estimar multiplicando la flecha instantánea por el siguiente factor:

$$\lambda = \frac{2}{1+50\,p'}$$

Dónde:

p' es la cuantía geométrica de la armadura de compresión A'_S .

Este valor de flecha adicional corresponde a 5 o más años.

No obstante, si la situación lo requiere la fluencia y la retracción se pueden considerar por cálculos más complejos, tales como los indicados en los artículos 39 de la EHE-08.

3.1.10. COEFICIENTE DE POISSON.

Se observa un valor de 0.2.

3.1.11. COEFICIENTE DE DILATACIÓN TÉRMICA.

Se tiene en cuenta un valor igual a 10^{-5}

3.2. ACERO CORRUGADO.

Se utiliza principalmente para la confección del hormigón armado, aunque en determinadas ocasiones también se requiere su uso en elementos especiales (anclajes, tirantes, etc.), lo cual figura explícitamente en los planos de proyecto. Sus características más relevantes son las que se detallan a continuación:

3.2.1.- LÍMITE ELÁSTICO DEL ACERO.

El límite elástico del acero utilizado para la confección de las armaduras del hormigón se fija en >=500N/mm^2, cuya definición y concreción se adecua a los criterios que fija el Código Estructural.

3.2.2.- DIAGRAMA σ-ε DE CÁLCULO.

Los diagramas tensión-deformación de las barras de armar obedecen a los que se reflejan en la figura 2. A ellos corresponden los aceros de dureza natural y los deformados en frío. Para los primeros, se tiene en cuenta un diagrama bilineal, cuyo tramo ascendente observa una pendiente de:

E= 2.100.000 Kg/cm2, válido para umbrales de tensión comprendidos entre: -fyd < σ <fyd

siendo fyd la resistencia de cálculo del material, obtenida tras aplicar sobre límite elástico detallado en 3.2.1. los coeficientes de minoración de resistencia.

Para los aceros deformados en frío, el diagrama observa un primer tramo elástico, con la misma pendiente de los aceros de dureza natural, y un segundo tramo curvo cuya ecuación es:

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E} + 0.823\{\frac{\sigma}{f_{0.2}} - 0.7\}^5, para\ \sigma > 0.7\, f_{0.2}$$

dónde:

- ε es la deformación unitaria,
- σ es la tensión,
- E es el módulo de elasticidad y
- f0.2 es la tensión a que queda sometido el material en período de carga, cuando su deformación total tuviera una componente remanente de valor 0.2%.

Los alambres corrugados tales como los B 500 T quedan limitados según el Código Estructural a mallas electro soldadas y elementos no estructurales tales como cercos de sujeción o montaje.

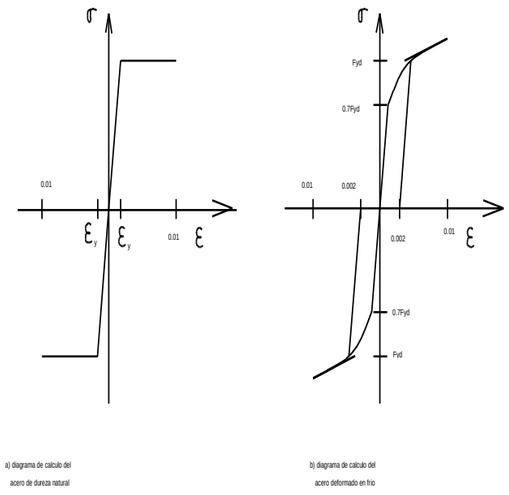


Figura 2.- Diagramas de cálculo del acero

3.2.1.- LÍMITE ELÁSTICO DEL ACERO.

El límite elástico del acero utilizado para la confección de las armaduras del hormigón se fija en >=500N/mm^2, cuya definición y concreción se adecua a los criterios que fija el Código Estructural.

3.2.2.- DIAGRAMA σ-ε DE CÁLCULO.

Los diagramas tensión-deformación de las barras de armar obedecen a los que se reflejan en la figura 2. A ellos corresponden los aceros de dureza natural y los deformados en frío. Para los primeros, se tiene en cuenta un diagrama bilineal, cuyo tramo ascendente observa una pendiente de:

E= 2.100.000 Kg/cm^2, válido para umbrales de tensión comprendidos entre: $-f_{yd} < \sigma < f_{yd}$

siendo f_{yd} la resistencia de cálculo del material, obtenida tras aplicar sobre límite elástico detallado en 3.2.1. los coeficientes de minoración de resistencia.

Para los aceros deformados en frío, el diagrama observa un primer tramo elástico, con la misma pendiente de los aceros de dureza natural, y un segundo tramo curvo cuya ecuación es:

dónde:

- ε es la deformación unitaria,
- σ es la tensión,
- E es el módulo de elasticidad y
- $f_{0.2}$ es la tensión a que queda sometido el material en período de carga, cuando su deformación total tuviera una componente remanente de valor 0.2%.

Los alambres corrugados tales como los B 500 T quedan limitados según el Código Estructural a mallas electro soldadas y elementos no estructurales tales como cercos de sujeción o montaje.

3.2.3. CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL Y ENSAYOS.

Las características del material que se detalla, así como los ensayos a que deben someterse, quedan determinados en los Pliegos de condiciones adjuntos.

3.3. ACERO LAMINADO

Se utiliza para la confección de elementos estructurales metálicos, tanto principales como secundarios. Sus características más relevantes son las que se detallan:

3.3.1. RESISTENCIA DE CÁLCULO DEL ACERO

El límite elástico considerado para el cálculo de los elementos de estructura metálica son los que establece la Norma DB-SE-A en el artículo 4.2:

- aceros S 275 JR 2.750 kg/cm^2
- aceros S 355 JR 3.550 Kg/cm^2

La resistencia de cálculo queda también fijada en este artículo cuyos valores coinciden con los del límite elástico antes detallados.

3.3.2. TIPO DE ACERO.

El acero utilizado en los elementos estructurales que constituyen el proyecto que se adjunta: **S 275 JR**.

3.3.3. CONSTANTES ELÁSTICAS DEL ACERO.

Las constantes elásticas tomadas en consideración para el cálculo y comprobación de las secciones de acero laminado son las que se citan:

* Módulo de elasticidad 2.100.000 Kg/cm^2
* Módulo de elasticidad transversal 810.000 kg/cm^2
* Coeficiente de Poisson n 0.3

3.3.4. COEFICIENTE DE DILATACIÓN TÉRMICA.

Se tiene en cuenta el valor 1.2 10^{-5}.

3.4. OBRAS DE FÁBRICA DE LADRILLO.

Cuando se detalle en los planos adjuntos, determinados elementos o la totalidad de los mismos se resolverán mediante obra de fábrica de ladrillo. Las características más relevantes del material se detallan a continuación:

3.4.1. RESISTENCIA DEL LADRILLO.

Los valores mínimos de resistencia de los ladrillos utilizados, se adecuarán a la relación que se cita a continuación:

- Ladrillos macizos 20N/mm^2
- Ladrillos perforados 20N/mm^2
- Ladrillos huecos 15N/mm^2

3.4.2. RESISTENCIA DE LOS MORTEROS.

Los morteros utilizados serán del tipo M-80, a los que les corresponde una resistencia de 80 Kg/cm^2 y cuya dosificación podrá consultarse en la Norma DB-SE-F.

Las características de plasticidad y condiciones de amasado, así como el tiempo de utilización se consultarán en el Pliego de Condiciones adjunto.

3.4.3. RESISTENCIA DE LA OBRA DE FÁBRICA.

La resistencia característica se determinará en función de lo que establece el artículo 4.6.2. de la DB-SE-F

La resistencia de cálculo obtenida de la característica, tras aplicar un coeficiente reductor de resistencia, no será en ningún caso inferior a las que se citan:

Resistencia característica a compresión:

Res. Normalizadas piezas (N/mm2)	10		15		20		25	
Resistencia del mortero (N/mm2)		5	7,5	7,5	10	10	15	15
Ladrillo macizos junta delgada	5	5	7	7	9	10	11	
Ladrillo macizo		4	4	6	6	8	8	10
Ladrillo perforado		4	4	5	6	7	8	9
Bloque aligerado		3	4	5	5	6	7	8
Bloque hueco		2	3	4	4	5	6	6

La resistencia de cálculo obtenida de la característica, después de aplicar un coeficiente reductor de resistencia, según artículo 4.6.7 del DB SE-F, no será inferior a les que se detallan a continuación:

- Ladrillo macizo 2,65 N/mm^2
- Ladrillo perforado 2,30 N/mm^2
- Ladrillo hueco 1,65 N/mm^2

3.4.4. DEFORMIDAD DE LA FÁBRICA DE LADRILLO.

El módulo de elasticidad tenido en cuenta para el cálculo de los elementos de obra de fábrica ha sido:

- Ladrillo macizo: 5.080 N/mm^2
- Ladrillo perforado: 4.445 N/mm^2
- Ladrillo hueco: 2.500 N/mm^2

3.5. MADERA.

Cuando se especifique en los planos adjuntos, determinados elementos o la totalidad de ellos mismos se resolverán con madera maciza. Las características más relevantes del material se detallan a continuación:

3.5.1. RESISTENCIA DE LA MADERA.

Los valores mínimos de la resistencia de las maderas utilizadas, se adecuarán a la clase resistente (DB SE-M) que se especifiquen en los planos. Se detalla la relación de características resistentes y propiedades de la madera en función de su clase resistente:

Propiedades resistentes N/mm2	C14	C16	C18	C22	C24
Flexión	14	16	18	22	24
Tracción Paralela	8	10	11	13	14
Tracción Perpendicular	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5
Compresión Paralela	16	17	18	20	21
Compresión Perpendicular	2	2.2	2.2	2.4	2.5
Cortante	1.7	1.8	2.0	2.4	2.5
Propiedades de rigidez KN/mm2					
Módulo de elasticidad Paralelo mediano	7	8	9	10	11
Módulo de elasticidad Paralelo 5º percentil	4.7	5.4	6.0	6.7	7.4
Módulo de elasticidad Perpendicular mediano	0.23	0.27	0.30	0.33	0.37
Módulo cortante mediano	0.44	0.50	0.56	0.63	0.69
Densidades en kg/m3					
Densidad característica	290	310	320	340	350
Densidad mediana	350	370	380	410	420

Propiedades resistentes N/mm2	C27	C30	C35	C40
Flexión	27	30	35	40
Tracción Paralela	16	18	21	24
Tracción Perpendicular	0.6	0.6	0.6	0.6
Compresión Paralela	22	23	25	26
Compresión Perpendicular	2.6	2.7	2.8	2.9
Cortante	2.8	3.0	3.4	3.8
Propiedades de rigidez KN/mm2				

Módulo de elasticidad Paralelo mediano	12	12	13	14
Módulo de elasticidad Paralelo 5º percentil	8.0	8.0	8.7	9.4
Módulo de elasticidad Perpendicular mediano	0.40	0.40	0.43	0.47
Módulo cortante mediano	0.75	0.75	0.81	0.88
Densidades en kg/m3				
Densidad característica	370	380	400	420
Densidad mediana	450	460	480	500

Propiedades resistentes N/mm2	GL24h	GL28h	GL32h	GL36h
Flexión	24	28	32	36
Tracción Paralela	16.5	19.5	22.5	26
Tracción Perpendicular	0.4	0.45	0.5	0.6
Compresión Paralela	24	26.5	29	31
Compresión Perpendicular	2.7	3	3.3	3.6
Cortante	2.7	3.2	3.8	4.3
Propiedades de rigidez KN/mm2				
Módulo de elasticidad Paralelo mediano	11.6	12.6	13.7	14.7
Módulo de elasticidad Paralelo 5º percentil	9.4	10.2	11.1	11.9
Módulo de elasticidad Perpendicular mediano	0.39	0.42	0.46	0.49
Módulo cortante mediano	0.72	0.78	0.85	0.91
Densidades en kg/m3				
Densidad característica	380	410	430	450
Propiedades resistentes N/mm2	GL24c	GL28c	GL32c	GL36c
Flexión	24	28	32	36
Tracción Paralela	14	16.	19.5	22.5
Tracción Perpendicular	0.35	0.45	0.45	0.5
Compresión Paralela	21	24	26.5	29
Compresión Perpendicular	2.4	2.7	3	3.3
Cortante	2.2	2.7	3.2	3.8
Propiedades de rigidez KN/mm2				
Módulo de elasticidad Paralelo mediano	11.6	12.6	13.7	14.7
Módulo de elasticidad Paralelo 5º percentil	9.4	10.2	11.1	11.9
Módulo de elasticidad Perpendicular mediano	0.32	0.39	0.42	0.46
Módulo cortante mediano	0.59	0.72	0.78	0.85

Densidades en kg/m3				
Densidad característica	350	380	410	430

3.5.3. FACTOR VARIACIÓN HUMEDAD:

Ensayos realizados en condiciones ambiente normalizadas: 20ºC ± 2ºC, HR 65% ± 5%,
Que equivale al 12% correspondiente al **equilibrio higroscópico** de la madera

Según DB SE-M, se establecen tres clases de servicios.

Clase de servicio 1: cuando el material madera estará en servicio a una temperatura 20 + 2ºC y la humedad relativa del aire del 65% durante pocas semanas al año. Humedad del equilibrio higroscópico de la fusta <= 12%.

Clase de servicio 2: si la humedad del aire ambiente, donde la madera está en servicio es del 85% durante pocas semanas al año. Humedad del equilibrio higroscópico de la madera <= 20%.

Clase de servicio 3: Cuando es superen los contenidos de humedad anteriores.

3.5.4. FACTOR DURACIÓN DE LA CARGA:

Duración de la carga		Tipo de carga
>10 años		Persistente
6mesos – 10 años		Larga
1 semana – 6 meses	Mediana	
< 1 semana		Corta
		Instantánea

3.5.5. VALOR DEL FACTOR MODIFICADOR KMOD.

		Clase de servicio		
Material	Duración de la carga	1	2	3
Madera aserrada y M.L.E.	Persistente	0.60	0.60	0.50
	Larga	0.70	0.70	0.55
	Mediana	0.80	0.80	0.65
	Corta	0.90	0.90	0.70
	Instantánea	1.10	1.10	0.90

3.5.6. VALOR DEL FACTOR DE FLUENCIA KDEF.

		Clase de servicio		
Material	Duración de la carga	1	2	3
Madera aserrada y M.L.E.	Persistente	0.60	0.80	2.00
	Larga	0.50	0.50	1.50
	Mediana	0.25	0.25	0.75
	Corta	0.00	0.00	0.30

3.5.7. COEFICIENTES DE SEGURIDAD γM:

Estados límites últimos

- Combinación de acciones sin acción accidental:
  - Madera maciza 1,30
  - Madera laminada encolada 1,25
  - Madera micro laminada, tablero contrachapado o virutas orientadas 1,20
  - Tablero de partículas y tableros de fibras 1,30
  - Uniones 1,30
  - Acero (elementos mecánicos de fijación) 1.10
- Combinación de acciones con acción accidental:
  - Todos los materiales del caso anterior 1,00

Estados límites de servicio

- Todos los materiales del caso anterior 1,00

4. COEFICIENTES DE SEGURIDAD.

Los coeficientes de seguridad adoptados afectan tanto a las características mecánicas de los materiales utilizados, como a las acciones que solicitan a la estructura. Ambos se detallan a continuación:

4.1. COEFICIENTES DE MINORACIÓN DE RESISTENCIAS.

Los coeficientes de minoración de resistencia gravan de forma distinta a los elementos en función de diversos parámetros, de los cuales el más relevante es el tipo de material que les constituye. Para cada caso se tiene:

4.1.1. HORMIGÓN ARMADO.

Para la determinación de los coeficientes de minoración de resistencia cabe distinguir los que se aplican directamente sobre el hormigón y los que lo hacen sobre el acero de armar. Dado que el nivel de control de los elementos de estructura de hormigón es normal, el coeficiente a aplicar sobre el hormigón es **1,5** (para acciones persistentes o transitorias) y **1,3** (para acciones accidentales). Del mismo modo, el coeficiente a aplicar sobre el acero es **1,15 y 1,0** respectivamente.

4.1.2. ACERO LAMINADO.

En el acero laminado no se observa ningún coeficiente de minoración de resistencia.
Los coeficientes parciales de seguridad per determinar la resistencia según, CTE DB SE-A, artículo 2.3.3.:

a) γM0 = 1,05, relativo a la plastificación del material.
b) γM1 = 1,05, relativo a los fenómenos de inestabilidad.
c) γM2 = 1,25, relativo a la resistencia última del material o sección, y a la resistencia de los medios de unión.
d) γM3 = 1,1, relativo al deslizamiento de las uniones atornilladas pretensadas en Estado Límite de Servicio.
   γM3 = 1,25, al deslizamiento de las uniones atornilladas pretensadas en Estado Límite en Estado Límite Último.
e) Fatiga, según especificaciones de la tabla C.3 del anejo C del CTE DB SE-A.

4.1.3. OBRA DE FÁBRICA DE LADRILLO.

El coeficiente de minoración de resistencias tenido en cuenta en la determinación del comportamiento de estructuras de obra de fábrica ha sido 2.50.

Los coeficientes parciales de seguridad para determinar la resistencia son, según el CTE DB SE-F, artículo 4.6.7:

Tabla 4.8 Coeficientes parciales de seguridad (γM)

			Categoría de la ejecución		
Situaciones persistentes y transitorias [1]			**A**	**B**	**C**
Resistencia de la fábrica	Categoría del control de fabricación [2]	I	1,7	2,2	2,7
		II	2,0	2,5	3,0
Resistencia de llaves y amarres			2,5	2,5	2,5
Anclaje del acero de armar.			1,7	2,2	
Acero (armadura activa y armadura pasiva)			1,15	1,15	

[1] Para las comprobaciones en situación extraordinaria, los coeficientes de llaves y amarres son los mismos; de las fábricas los coeficientes son 1,2 1,5 y 1,8 respectivamente para las categorías A B y C.
[2] Categorías según 8.1.1

4.1.4. MADERA

Coeficientes de seguridad **γM:**

ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS:

Combinación de acciones sin acción accidental:
- Madera maciza 1,30
- madera laminada encolada 1,25
- madera micro laminada, tablero contrachapado o virutas orientades 1,20
- tablero de partículas y tablero de fibras 1,30
- uniones 1,30
- acero (elementos mecánicos de fijación) 1.10

Combinación de acciones con acción accidental:
- Todos los materiales del caso anterior 1,00

ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO:

Todos los materiales del caso anterior 1,00

4.2. COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE ACCIONES.

Paralelamente a los anteriores, los de mayoración de acciones dependen del material. Con este criterio se observan los coeficientes que a continuación se detallan:

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión:

$$\Sigma \gamma_{G,j} * G_{K,j} + \gamma_P * P + \gamma_{Q,1} * Q_{k,1} + \Sigma \gamma_{Q,i} * \psi_{0,i} * Q_{k,i}$$

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

a) todas las acciones permanentes, con valor de cálculo (γ G * G K), incluyendo el pretensado (γP * P);

b) una acción variable cualquiera, con valor de cálculo (γ Q * Q k), adoptándose como tal una tras la otra sucesivamente en diferentes análisis.
c) El resto de las acciones variables, con valor de cálculo de combinación (γ Q * ψ 0 * Q k)

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión:

$$\Sigma\gamma\ G,j * G\ K,j + \gamma P * P + Ad + \gamma\ Q,1 * \psi\ 1,1 * Q\ k,1 + \Sigma\gamma\ Q,i * \psi\ 2,i * Q\ k,i$$

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

d) todas las acciones permanentes, con valor de cálculo (γ G * G K), incluyendo el pretensado (γP * P);
e) una acción accidental cualquiera, con valor de cálculo (Ad), adoptándose como tal una tras la otra sucesivamente en diferentes análisis.
f) Una acción variable, con valor de cálculo frecuente (γ Q * ψ 1 * Q k) adoptándose como tal una tras la otra sucesivamente en diferentes análisis.
g) El resto de las acciones variables, con valor de cálculo de combinación cuasi-permanente (γ Q * ψ 2 * Q k)

En situación extraordinaria, todos los coeficientes de seguridad son iguales a 0 si su efecto es favorable, o a 1 si es desfavorable, en los términos anteriores.

En los casos en que la acción accidental sea la sísmica, todas las acciones variables concomitantes se tendrán en cuenta en su valor cuasi-permanente, según la expresión:

$$\Sigma G\ K,j + P + Ad + \Sigma\ \psi\ 2,i * Q\ k,i$$

Coeficientes de simultaneidad Ψ

ÚSO DEL ELEMENTO	Ψ_0*	Ψ_1**	Ψ_2***
SOBRECARGAS DE USO EN EDIFICIOS			
A. CUBIERTAS			
No acesibles o solo para conservación (categoria H)	0	0	0
Acesibles (categoria G)	s/ús	s/ús	s/ús
B. ZONAS RESIDENCIALES			
Categoria A	0,7	0,5	0,3
C. ZONAS ADMINISTRATIVAS.			
Categoria B	0,7	0,5	0,3
D. ZONAS DESTINADAS AL PÚBLICO.			
Categoria C	0,7	0,7	0,6
E. ZONAS COMERCIALES.			
Categoria D	0,7	0,7	0,6
F. CALZADAS Y APARCAMIENTOS. (VEHICULES LIGEROS CON UN PESO INFERIOR A 30 kN)			
Categoria F	0,7	0,7	0,6
SOBRECARGAS DE NIEVE			
G. ALTITUDES> 1000m.	0,7	0,5	0,2
H. ALTITUDES ≤ 1000m.	0,5	0,2	0
I. VIENTO	0,6	0,5	0
J. TEMPERATURA	0,6	0,5	0
K. ACCIONES VARIABLES DEL TERRENO	0,7	0,7	0,7

* Valor de la acción cuando actúa aisladamente o con alguna otra acción variable.
** Valor de la acción que se sobrepasa en solo periodos de corta duración respecto a la vida útil, o valor frecuente.
*** Valor de la acción que se sobrepasa durante una gran parte de la vida útil o valor cuasi permanente.

Para acciones permanentes y para acciones accidentales Ψ = 1

El coeficiente parcial de seguridad (γ) para las acciones aplicable para la evaluación de los Estados Límites Últimos, se obtiene según el CTE DB SE tabla 4.1:

TIPO DE VERIFICACIÓN	TIPO DE ACCIÓN	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad		desestabilizadora	estabilizadora
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

El coeficiente parcial de seguridad (γ) para las acciones aplicable para la evaluación de los Estados Límites Últimos, para hormigón armado, según Código Estructural:

TIPO DE ACCIÓN	Situación persistente o transitoria		Situación accidental	
	favorable	desfavorable	favorable	desfavorable
Permanente	γ G = 1,00	γ G = 1,35	γ G = 1,00	γ G = 1,00
Pretensado	γ P = 1,00	γ P = 1,00	γ P = 1,00	γ P = 1,00
Permanente de valor no constante	γ G* = 1,00	γ G* = 1,50	γ G* = 1,00	γ G* = 1,00
Variable	γ Q = 0,00	γ Q = 1,50	γ Q = 0,00	γ Q = 1,00
Accidental	--	--	γ A = 1,00	γ A = 1,00

El coeficiente parcial de seguridad (γ) aplicable para la evaluación de los Estados Límites de Servicio, para hormigón armado, según Código Estructural:

TIPO DE ACCIÓN		Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente		γ G = 1,00	γ G = 1,00
Pretensado	Armadura pretesa	γ P = 0,95	γ P = 1,05
	Armadura postesa	γ P = 0,90	γ P = 1,10
Permanente de valor no constante		γ G* = 1,00	γ G* = 1,00
Variable		γ Q = 0,00	γ Q = 1,00

5. MÉTODOS DE CÁLCULO.

Para la determinación de esfuerzos en los distintos elementos estructurales se utilizan los postulados básicos de la elasticidad y la resistencia de materiales, aplicándolos de forma diversa y a través de distintas metodologías, en función del elemento o elementos a analizar.

Por otro lado, para la comprobación de secciones de hormigón, se utilizan las bases del cálculo en rotura, considerando el trabajo en régimen anelástico del material, contemplando de este modo la fisuración por tracción y la elasto plasticidad en compresión. Para la comprobación de las secciones de acero, se utilizan generalmente las bases de cálculo elástico, aunque en ocasiones, se contemplan puntualmente las consideraciones del cálculo elástico no lineal y el cálculo elasto plástico.

La especificación de las metodologías utilizadas para el análisis de los diversos tipos estructurales se detalla a continuación.

5.1. ESTRUCTURAS DE BARRAS.

Su análisis se lleva a cabo mediante el cálculo matricial de estructuras, aplicado tanto a estructuras planas como espaciales.

Para la determinación de las matrices de rigidez de cada una de las barras de la estructura se parte de los dos teoremas de Möhr, relacionando todos los movimientos posibles de extremos con los esfuerzos acontecidos.

En aquellos casos en los que la esbeltez de la estructura es determinante, se utiliza también el cálculo matricial, aunque basado en la formulación de la ecuación de equilibrio de la estructura bajo las consideraciones de la teoría en 2º orden, deduciendo, pues, las matrices de rigidez de las barras y los vectores de acciones en función del esfuerzo axial.

5.2. ESTRUCTURAS TENSADAS.

Para el trazado de cables en estructuras tensadas se utiliza el polígono funicular de fuerzas, que, soportado informáticamente, permite trazar curvas de fuerza bajo solicitaciones y condiciones relativamente complejas.

5.3. LOSAS CONTINUAS.

Para el análisis de placas se utilizan la teoría de flexión de placas de Kirchhoff, en los casos de placas delgadas, y la teoría de Reissner-Midlin para la flexión de placas gruesas, que tiene en cuenta la deformación por esfuerzo cortante.

Cada una de estas teorías se resuelve mediante una aplicación del método de los elementos finitos, utilizando el elemento DKQ (Disquette Kirchhoff Quadrilateral), de cuatro nodos, para la formación de placas delgadas, y el elemento serendípito cuadrático, el lagrangiano cuadrático o el elemento de Dvorkin-Bathe para el análisis de placas gruesas.

El cálculo de losas sobre medio elástico se realiza mediante las mismas teorías, considerando un comportamiento elástico del terreno de base.

5.4. EDIFICIOS COMPUESTOS POR PLACAS Y PILARES CON UNIONES RÍGIDAS.

Esta tipología estructural se analiza globalmente, considerando la teoría de flexión de placas delgadas de Kirchoff, y las teorías de Möhr para la determinación de las ecuaciones de equilibrio de las barras.

Todo ello, evaluado conjuntamente, permite la determinación precisa de los esfuerzos en todos y cada uno de los elementos de la estructura.
Para ello se efectúa el análisis basándose en el método de los elementos finitos, con soporte el elemento DKQ.

5.5. LÁMINAS.

Para el análisis de láminas, tanto plegadas como curvas en el espacio, se utilizan las consideraciones básicas de la resistencia de materiales, desacoplando los esfuerzos de membrana y de flexión. Para los primeros, los de membrana, se utiliza la teoría de la tensión plana y para los segundos, los de flexión, según la teoría de Reissner-Midlin. Todo ello se realiza en base al método de los elementos finitos, utilizando elementos serendípitos cuadráticos o cúbicos y elementos Lagrangianos cuadráticos, principalmente.

5.6. MEMBRANAS Y PLANOS DE CARGA.

Para el análisis de planos de carga se utilizan las consideraciones de la teoría de la tensión plana, tanto en régimen elástico, como en elasto-plástico, como en régimen de fisuración.

Para ello, se utiliza nuevamente el método de los elementos finitos, utilizando elementos serendípitos, tanto cuadráticos como cúbicos, lagrangianos, tanto lineales como cuadráticos, o elementos no conformes de Wilson-Taylor.

En consideraciones de Elasto-plasticidad se utilizan los criterios de fluencia típicos: éstos son los de Tresca, Von Mises, Mohr-Coulomb, Drucker-Prager o de la Lemniscata de Bernouilli.

5.7. MUROS PANTALLA Y MUROS DE CONTENCIÓN.

Para el análisis tanto de la estabilidad de muros de contención como de muros pantalla se utiliza la teoría de empujes activos y pasivos de Rankine.

Para ello se discretiza la pantalla y se solicita, por un lado, a los empujes que hubieren y, por otro, a la reacción que provoca su empotramiento sobre un terreno elástico.

En el caso del cálculo de muros de contención, el apoyo se resuelve directamente mediante una zapata, y en el caso del análisis de muros pantalla mediante su empotramiento en el terreno, considerando el criterio de Blum.

5.8. ESTABILIDAD DE TALUDES.

Para la determinación de la estabilidad de taludes se utiliza el método del equilibrio de masas de suelo discretas, suponiendo diversos trazados de superficies de rotura cilíndricas.

5.9. COMPROBACIÓN DE PERFILARÍA METÁLICA.

La comprobación de perfilaría metálica se realiza en base a las consideraciones de la Normativa DB-SE-A, según métodos elásticos y anelásticos.

5.10. ARMADO DE SECCIONES DE HORMIGÓN ARMADO.

El armado de secciones de hormigón se realiza en rotura, considerando el diagrama σ-ε que se detalla en el apartado 3º de la presente.

Mediante esta metodología se analizan casos de flexión simple recta y desviada, flexo-compresión recta y desviada, compresión compuesta recta y desviada y tracción compuesta recta o desviada, a través de la determinación del plano de deformaciones y planteamiento de las ecuaciones de equilibrio interno.

Para la comprobación a esfuerzos rasantes, tipo cortante o momento torsor, se utilizan las consideraciones de la Normativa Código Estructural.

6. CRITERIOS DE DIMENSIONADO.

Los criterios utilizados para el dimensionado de todos y cada uno de los elementos que configuran la estructura del edificio se han basado en observar el cumplimiento de dos requisitos básicos, a saber, el que se refiere a los estados límite últimos por un lado y el de satisfacer los estados límite últimos de utilización por el otro.

Con respecto a la satisfacción del primer requisito cabe señalar que en ningún caso se rebasan las tensiones admisibles de los materiales, contemplando para sentar está afirmación los fenómenos de inestabilidad global y particular de los elementos.

Con respecto a la satisfacción del segundo, se ha incidido sistemáticamente en el control de las deformaciones de todos los elementos resistentes, observándose los límites que a continuación se detallan:

Elemento	Flecha relativa
Jácena de apeo de muros de carga de obra de fábrica de ladrillo.	1/1000
Jácenas de apeo de estructuras de pilares y jácenas.	1/750
Forjados con tabiquería frágil o pavimentos rígidos sin juntas.	1/500
Forjados con tabiquería ordinaria o pavimentos con juntas.	1/400
Resto de casos.	1/300

7. PROCESO CONSTRUCTIVO.

El proceso constructivo a observar en la ejecución del proyecto que se presenta corresponde al lógico de la ejecución del capítulo de Movimiento de Tierras, posteriormente el de cimentación y finalmente el de la estructura, esta última realizado nivel a nivel, desde el más inferior al superior. De él cabe destacar aquí que todo elemento estructural deberá mantenerse apuntalado hasta que haya tomado la resistencia prevista en proyecto, y que nunca se solicitarán los elementos a situaciones de carga más desfavorables que las previstas en el proyecto, tal y como fijan los Pliegos de Condiciones adjuntos.

8. MANTENIMIENTO DE LA ESTRUCTURA.

Las estructuras de acero tradicionalmente son las que revisten mayor repercusión en cuanto a las tareas de mantenimiento se refiere, dada la mayor inestabilidad de su estructura molecular.

Básicamente, el mantenimiento deberá hacer frente a la oxidación y a la corrosión.

Para ello, cabe proteger la estructura de la intemperie. Así pues, debe aplicarse en todas las superficies expuestas una imprimación de pintura o producto antioxidante. Dicha imprimación será objeto de un control periódico, a fin de detectar posibles indicios de oxidación.

A tal efecto es preceptivo el cumplimiento del siguiente programa de actividades de mantenimiento:

8.1. ESTRUCTURAS METÁLICAS.

a) La estructura metálica es interior o no expuesta a agentes ambientales nocivos: deberá realizarse una revisión de la estructura cada 4 años, detectando puntos de inicio de la oxidación, en los que deberá levantarse el material degradado y proteger la zona deteriorada, mediante la imprimación local de pintura antioxidante.

   Cada 10 años deberá procederse a un levantado de la imprimación existente para un posterior pintado total de la estructura.

b) La estructura metálica es exterior o en un ambiente de agresividad moderada: deberá realizarse una revisión de la estructura cada 2 años, detectando puntos de inicio de la oxidación, en los que deberá levantarse el material degradado y proteger la zona deteriorada mediante la imprimación local de pintura antioxidante.

Cada 5 años deberá procederse a un levantado de la imprimación existente para un posterior pintado total de la estructura.

c) La estructura metálica es exterior o expuesta a un ambiente de agresividad elevada: deberá realizarse una revisión de la estructura cada año, detectando puntos de inicio de la oxidación, en los que deberá levantarse el material degradado y proteger la zona deteriorada mediante la imprimación local de pintura antioxidante.

Cada 3 años deberá procederse a un levantado de la imprimación existente, para un posterior pintado total de la estructura.

8.2. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN.

Las partes de la estructura constituidas por hormigón armado deberán someterse también a un programa de mantenimiento, muy parecido al detallado para la estructura metálica, puesto que el mayor número de patologías del hormigón armado provienen o se manifiestan al iniciarse el proceso de corrosión de sus armaduras.

De este modo será necesario observar el siguiente programa de mantenimiento:

a) El elemento de hormigón es interior: será precisa una revisión de los elementos a los dos años de haber sido construidos y luego establecer una revisión de los mismos cada 10 años, con el objeto de detectar posibles fisuras.

Si dichas fisuras resultan visibles al observador, será conveniente inyectarlas o protegerlas con algún tipo de resina epoxi, para evitar la oxidación de las armaduras.

b) El elemento de hormigón es exterior o queda inmerso en un ambiente húmedo: en este caso será preceptiva una imprimación con resina epoxi de todos sus paramentos después de haberse completado el fraguado y realizar una revisión al cabo de un año y medio de haber sido construido.

Posteriormente, será preceptiva también una revisión quinquenal, detectando fisuras, sellándolas con algún tipo de resina epoxi.

c) El elemento de hormigón queda expuesto a un ambiente de agresividad elevada: será precisa una imprimación con resina epoxi de todos sus paramentos después de haberse completado el fraguado, y realizar una revisión al cabo de 6 meses de haber sido construido.

Será preceptiva una revisión cada 2 años, así como una nueva imprimación de pintura epoxi cada 5 años, salvo justificación del fabricante de la resina de que dicho período de tiempo pueda ser mayor.

8.3. ESTRUCTURAS DE MADERA.

Las estructuras de madera deberán someterse también a un programa de mantenimiento, en el que será necesario:

- Anualmente el usuario comprobará la aparición de posibles deformaciones en los distintos elementos estructurales, roturas parciales de elementos y posibles fisuraciones de los paramentos verticales, aberturas (puertas y/o ventanas) que no ajusten correctamente, causadas per posibles deformaciones.
  También es importante comprobar que no aparezcan hongos, xilófagos o perdida de material, si se detecta alguna de estas patologías se deberá contactar con un técnico especialista.

- Los elementos estructurales de madera exteriores se deberá renovar su protección cada 5 años.
  Si la agresividad del ambiente es elevada entonces se deberá renovar su protección con más frecuencia, cada 3 años.

- Aquellos elementos estructurales de madera que sean vistos y en el interior, se deberá renovar su protección cada 10 años.

- Cada 10 años se deberá revisar todos los elementos estructurales de madera. Estas inspecciones se deberán realizar por un técnico competente y analizar las patologías, si procede.

Barcelona, noviembre de 2022

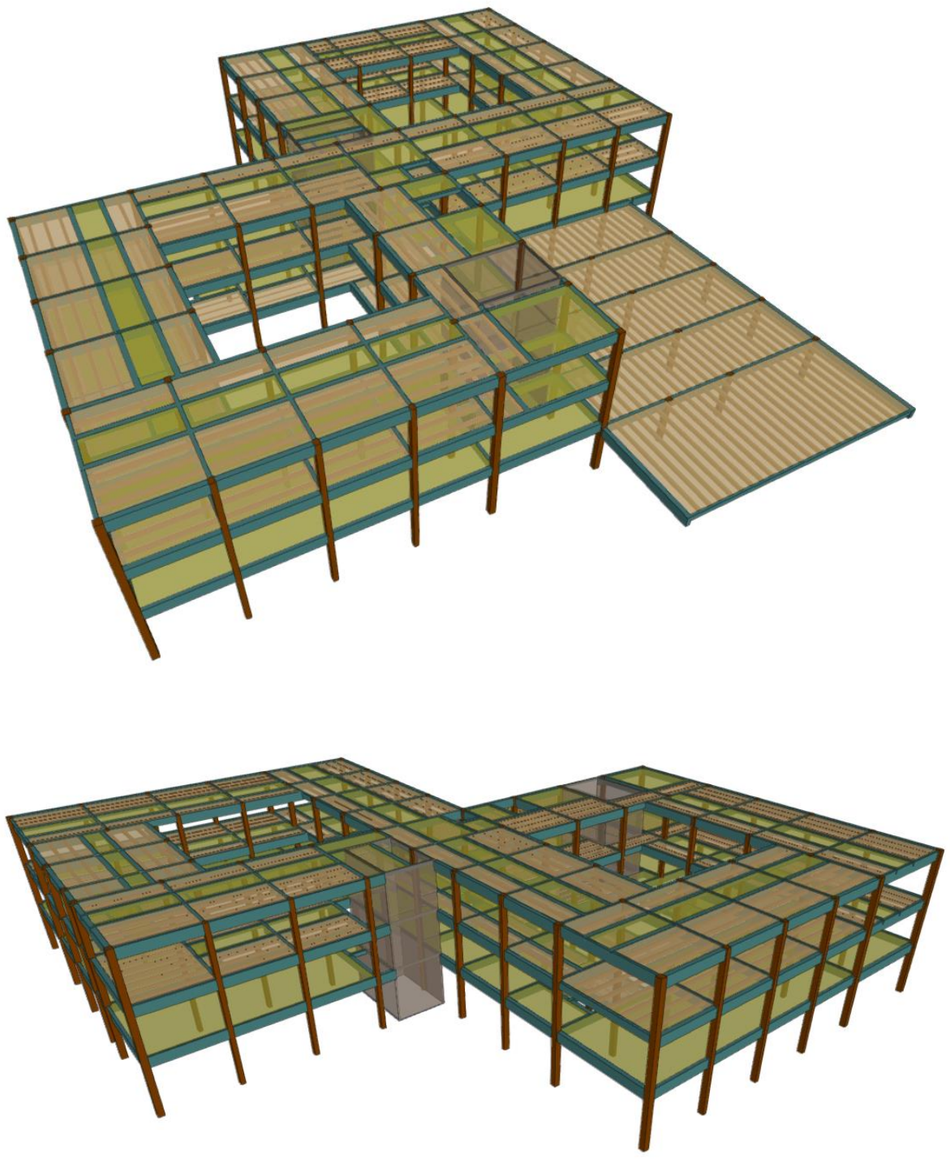
9. ANEJOS DE CÁLCULO.

Modelado de la estructura:

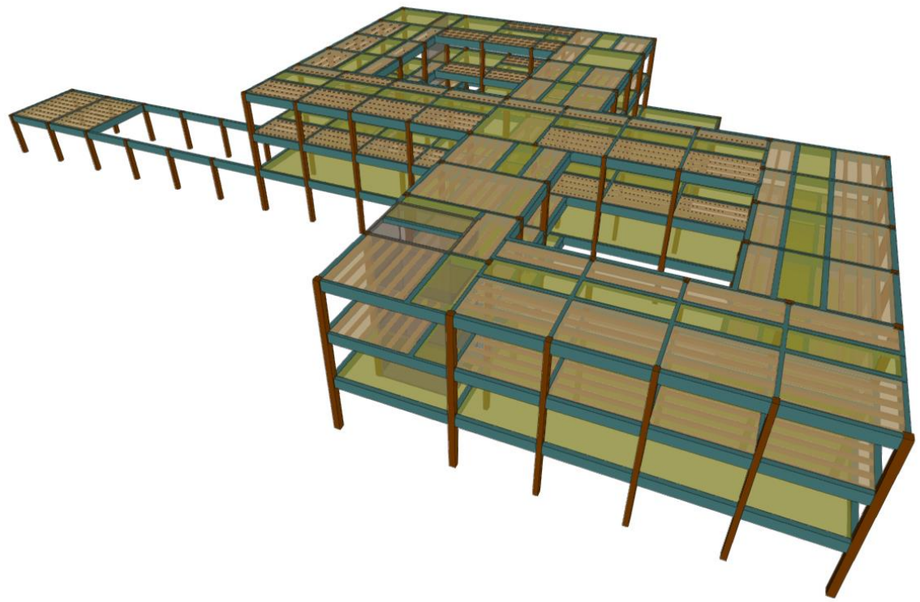
Para el cálculo de la estructura, se ha modelado el edificio con el software de cálculo CYPE 2023, licencia número 158799.

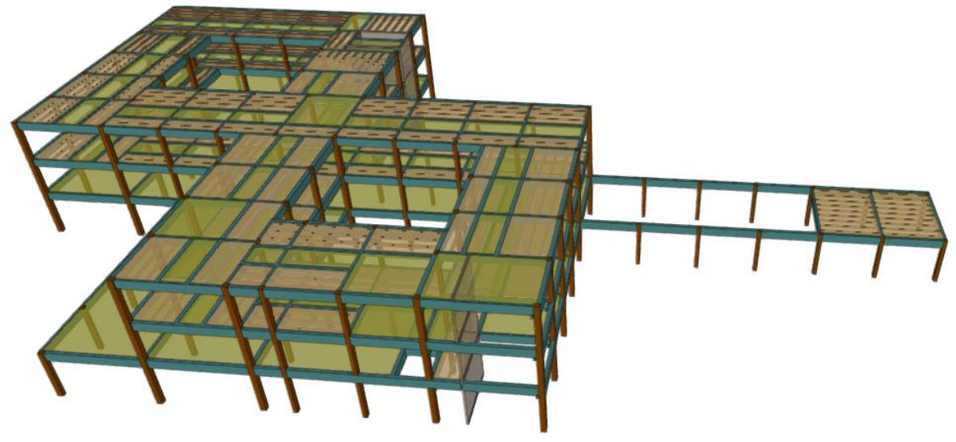
Se han realizado dos modelos, uno de cada bloque. El tramo de forjado apoyado en la junta de dilatación, se ha trasladado como una carga lineal en el tramo de soporte.

Bloque 1:



Bloque 2:





Esfuerzos en pilares:

1. ESFORÇOS DE PILARS, PANTALLES I MURS PER HIPÒTESI

- Tram: Nivell inicial / nivell final del tram entre plantes.
- Nota:

  Els esforços estan referits a eixos locals del pilar.

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
2000	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	7.10	0.26	-0.66	0.20	-0.43	0.00	6.25	-0.30	0.57	0.20	-0.43	0.00
				Càrregues mortes	6.18	0.25	-0.72	0.20	-0.44	-0.00	6.18	-0.30	0.54	0.20	-0.44	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.95	0.03	-0.18	0.02	-0.10	0.00	0.95	-0.04	0.10	0.02	-0.10	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.22	-0.23	-0.06	-0.06	-0.02	0.00	-0.04	-0.05	-0.06	-0.06	-0.02
				Vent +X exc.-	0.00	-0.20	-0.15	-0.06	-0.04	-0.01	0.00	-0.04	-0.03	-0.06	-0.04	-0.01
				Vent -X exc.+	0.00	0.22	0.23	0.06	0.06	0.02	0.00	0.04	0.05	0.06	0.06	0.02
				Vent -X exc.-	0.00	0.20	0.15	0.06	0.04	0.01	0.00	0.04	0.03	0.06	0.04	0.01
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.10	0.17	-0.03	0.05	0.01	0.00	-0.02	0.03	-0.03	0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.13	0.05	-0.04	0.01	0.00	0.00	-0.03	0.01	-0.04	0.01	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.10	-0.17	0.03	-0.05	-0.01	0.00	0.02	-0.03	0.03	-0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.00	0.13	-0.05	0.04	-0.01	0.00	0.00	0.03	-0.01	0.04	-0.01	0.00
				N 1	0.38	0.01	-0.03	0.01	-0.03	0.00	0.38	-0.02	0.04	0.01	-0.03	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	14.07	0.44	-0.15	0.18	-0.10	0.00	13.27	-0.04	0.13	0.18	-0.10	0.00
				Càrregues mortes	14.65	0.35	-0.39	0.22	-0.21	-0.00	14.65	-0.23	0.18	0.22	-0.21	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.85	0.14	-0.03	0.06	-0.06	0.00	2.85	-0.03	0.13	0.06	-0.06	0.00
				Vent +X exc.+	-0.00	-0.58	-0.70	-0.11	-0.14	-0.02	-0.00	-0.30	-0.33	-0.11	-0.14	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.00	-0.47	-0.52	-0.08	-0.11	-0.01	-0.00	-0.25	-0.23	-0.08	-0.11	-0.01
				Vent -X exc.+	0.00	0.58	0.70	0.11	0.14	0.02	0.00	0.30	0.33	0.11	0.14	0.02
				Vent -X exc.-	0.00	0.47	0.52	0.08	0.11	0.01	0.00	0.25	0.23	0.08	0.11	0.01
				Vent +Y exc.+	0.00	0.36	0.47	0.13	0.09	0.01	0.00	-0.00	0.23	0.13	0.09	0.01
				Vent +Y exc.-	0.00	0.20	0.19	0.10	0.04	0.00	0.00	-0.06	0.08	0.10	0.04	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	-0.36	-0.47	-0.13	-0.09	-0.01	0.00	0.00	-0.23	-0.13	-0.09	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.20	-0.19	-0.10	-0.04	-0.00	0.00	0.06	-0.08	-0.10	-0.04	-0.00
				N 1	0.38	-0.00	0.01	-0.00	0.01	0.00	0.38	0.01	-0.02	-0.00	0.01	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	22.83	0.30	-0.17	0.19	-0.04	0.00	21.82	-0.34	-0.02	0.19	-0.04	0.00
				Càrregues mortes	23.43	0.23	-0.22	0.20	-0.07	0.00	23.43	-0.43	0.03	0.20	-0.07	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	5.01	0.08	0.00	0.06	0.02	0.00	5.01	-0.12	-0.07	0.06	0.02	0.00
				Vent +X exc.+	-0.00	-0.57	-1.56	0.00	-0.21	-0.01	-0.00	-0.58	-0.85	0.00	-0.21	-0.01
				Vent +X exc.-	-0.00	-0.33	-1.40	0.03	-0.21	-0.00	-0.00	-0.44	-0.67	0.03	-0.21	-0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.57	1.56	-0.00	0.21	0.01	0.00	0.58	0.85	-0.00	0.21	0.01
				Vent -X exc.-	0.00	0.33	1.40	-0.03	0.21	0.00	0.00	0.44	0.67	-0.03	0.21	0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	1.50	0.44	0.28	-0.01	0.00	0.00	0.55	0.46	0.28	-0.01	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	1.05	0.14	0.21	-0.01	0.00	0.00	0.35	0.18	0.21	-0.01	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	-1.50	-0.44	-0.28	0.01	-0.00	0.00	-0.55	-0.46	-0.28	0.01	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-1.05	-0.14	-0.21	0.01	0.00	0.00	-0.35	-0.18	-0.21	0.01	0.00
				N 1	0.38	0.00	-0.01	0.00	-0.00	0.00	0.38	-0.00	0.01	0.00	-0.00	0.00
2001	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	11.07	0.03	-1.06	0.01	-0.68	0.00	10.22	0.01	0.85	0.01	-0.68	0.00
				Càrregues mortes	8.50	-0.03	-0.77	-0.01	-0.49	-0.00	8.50	-0.01	0.61	-0.01	-0.49	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.86	0.00	-0.35	0.00	-0.20	0.00	1.86	0.00	0.20	0.00	-0.20	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.22	-0.16	-0.06	-0.04	-0.02	0.00	-0.04	-0.03	-0.06	-0.04	-0.02
				Vent +X exc.-	0.00	-0.20	-0.09	-0.06	-0.03	-0.01	0.00	-0.04	-0.02	-0.06	-0.03	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.00	0.22	0.16	0.06	0.04	0.02	-0.00	0.04	0.03	0.06	0.04	0.02
				Vent -X exc.-	-0.00	0.20	0.09	0.06	0.03	0.01	-0.00	0.04	0.02	0.06	0.03	0.01
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.10	0.17	-0.03	0.05	0.01	0.00	-0.02	0.03	-0.03	0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.13	0.07	-0.04	0.02	0.00	0.00	-0.03	0.01	-0.04	0.02	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.10	-0.17	0.03	-0.05	-0.01	0.00	0.02	-0.03	0.03	-0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.00	0.13	-0.07	0.04	-0.02	0.00	0.00	0.03	-0.01	0.04	-0.02	0.00
				N 1	0.77	0.00	-0.06	0.00	-0.05	0.00	0.77	0.00	0.09	0.00	-0.05	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	22.14	0.10	-0.05	0.02	-0.10	0.00	21.33	0.04	0.21	0.02	-0.10	0.00
				Càrregues mortes	18.68	-0.04	0.01	0.00	-0.00	-0.00	18.68	-0.03	0.01	0.00	-0.00	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	5.63	0.02	-0.07	0.00	-0.12	0.00	5.63	0.01	0.25	0.00	-0.12	0.00
				Vent +X exc.+	0.01	-0.58	-0.51	-0.11	-0.11	-0.02	0.01	-0.30	-0.23	-0.11	-0.11	-0.02
				Vent +X exc.-	0.01	-0.47	-0.38	-0.08	-0.08	-0.01	0.01	-0.25	-0.15	-0.08	-0.08	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.01	0.58	0.51	0.11	0.11	0.02	-0.01	0.30	0.23	0.11	0.11	0.02
				Vent -X exc.-	-0.01	0.47	0.38	0.08	0.08	0.01	-0.01	0.25	0.15	0.08	0.08	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.00	0.36	0.38	0.13	0.06	0.01	-0.00	-0.00	0.21	0.13	0.06	0.01
				Vent +Y exc.-	0.00	0.20	0.16	0.10	0.03	0.00	0.00	-0.06	0.09	0.10	0.03	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	-0.36	-0.38	-0.13	-0.06	-0.01	0.00	0.00	-0.21	-0.13	-0.06	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.20	-0.16	-0.10	-0.03	-0.00	0.00	0.06	-0.09	-0.10	-0.03	-0.00
				N 1	0.77	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	0.77	0.00	-0.05	0.00	0.02	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	34.78	0.04	0.02	-0.01	0.11	0.00	33.77	0.08	-0.37	-0.01	0.11	0.00
				Càrregues mortes	29.16	-0.01	0.04	0.01	0.11	0.00	29.16	-0.04	-0.34	0.01	0.11	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	9.80	0.00	0.05	-0.00	0.06	0.00	9.80	0.01	-0.16	-0.00	0.06	0.00
				Vent +X exc.+	0.01	-0.57	-1.43	0.00	-0.23	-0.01	0.01	-0.58	-0.66	0.00	-0.23	-0.01

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs
2240-calcul_prefabricat de formigo Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent +X exc.-	0.01	-0.33	-1.33	0.03	-0.24	-0.00	0.01	-0.44	-0.53	0.03	-0.24	-0.00
				Vent -X exc.+	-0.01	0.57	1.43	-0.00	0.23	0.01	-0.01	0.58	0.66	-0.00	0.23	0.01
				Vent -X exc.-	-0.01	0.33	1.33	-0.03	0.24	0.00	-0.01	0.44	0.53	-0.03	0.24	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.00	1.50	0.32	0.28	-0.02	0.00	-0.00	0.55	0.37	0.28	-0.02	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.00	1.05	0.15	0.21	-0.00	0.00	-0.00	0.35	0.16	0.21	-0.00	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	-1.50	-0.32	-0.28	0.02	-0.00	0.00	-0.55	-0.37	-0.28	0.02	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-1.05	-0.15	-0.21	0.00	0.00	0.00	-0.35	-0.16	-0.21	0.00	0.00
				N 1	0.77	-0.00	-0.01	-0.00	-0.01	0.00	0.77	0.00	0.01	-0.00	-0.01	0.00
2002	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	11.03	0.03	-1.08	0.01	-0.68	0.00	10.18	0.01	0.84	0.01	-0.68	0.00
				Càrregues mortes	8.45	-0.03	-0.76	-0.01	-0.48	-0.00	8.45	-0.01	0.60	-0.01	-0.48	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.87	0.00	-0.37	0.00	-0.20	0.00	1.87	0.00	0.20	0.00	-0.20	0.00
				Vent +X exc.+	-0.00	-0.22	-0.09	-0.06	-0.02	-0.02	-0.00	-0.04	-0.02	-0.06	-0.02	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.00	-0.20	-0.03	-0.06	-0.01	-0.01	-0.00	-0.04	-0.01	-0.06	-0.01	-0.01
				Vent -X exc.+	0.00	0.22	0.09	0.06	0.02	0.02	0.00	0.04	0.02	0.06	0.02	0.02
				Vent -X exc.-	0.00	0.20	0.03	0.06	0.01	0.01	0.00	0.04	0.01	0.06	0.01	0.01
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.10	0.17	-0.03	0.05	0.01	0.00	-0.02	0.03	-0.03	0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.13	0.08	-0.04	0.02	0.00	0.00	-0.03	0.02	-0.04	0.02	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.10	-0.17	0.03	-0.05	-0.01	0.00	0.02	-0.03	0.03	-0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.00	0.13	-0.08	0.04	-0.02	0.00	0.00	0.03	-0.02	0.04	-0.02	0.00
				N 1	0.77	0.00	-0.07	0.00	-0.06	0.00	0.77	0.00	0.09	0.00	-0.06	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	22.08	0.10	-0.03	0.02	-0.08	0.00	21.28	0.04	0.19	0.02	-0.08	0.00
				Càrregues mortes	18.54	-0.04	0.06	-0.00	0.02	-0.00	18.54	-0.03	0.02	-0.00	0.02	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	5.75	0.02	-0.07	0.00	-0.12	0.00	5.75	0.01	0.25	0.00	-0.12	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	-0.58	-0.32	-0.11	-0.07	-0.02	-0.01	-0.30	-0.14	-0.11	-0.07	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.01	-0.47	-0.23	-0.08	-0.06	-0.01	-0.01	-0.25	-0.07	-0.08	-0.06	-0.01
				Vent -X exc.+	0.01	0.58	0.32	0.11	0.07	0.02	0.01	0.30	0.14	0.11	0.07	0.02
				Vent -X exc.-	0.01	0.47	0.23	0.08	0.06	0.01	0.01	0.25	0.07	0.08	0.06	0.01
				Vent +Y exc.+	0.00	0.36	0.29	0.13	0.04	0.01	0.00	-0.00	0.20	0.13	0.04	0.01
				Vent +Y exc.-	0.00	0.20	0.13	0.10	0.01	0.00	0.00	-0.06	0.09	0.10	0.01	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.00	-0.36	-0.29	-0.13	-0.04	-0.01	-0.00	0.00	-0.20	-0.13	-0.04	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.20	-0.13	-0.10	-0.01	-0.00	0.00	0.06	-0.09	-0.10	-0.01	-0.00
				N 1	0.77	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	0.77	0.00	-0.05	0.00	0.02	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	34.72	0.03	0.06	-0.02	0.16	0.00	33.71	0.10	-0.49	-0.02	0.16	0.00
				Càrregues mortes	29.02	-0.01	0.09	0.01	0.14	0.00	29.02	-0.03	-0.38	0.01	0.14	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	9.91	-0.00	0.07	-0.01	0.09	0.00	9.91	0.02	-0.22	-0.01	0.09	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	-0.57	-1.29	0.00	-0.24	-0.01	-0.01	-0.58	-0.49	0.00	-0.24	-0.01
				Vent +X exc.-	-0.01	-0.33	-1.26	0.03	-0.25	-0.00	-0.01	-0.44	-0.40	0.03	-0.25	-0.00
				Vent -X exc.+	0.01	0.57	1.29	-0.00	0.24	0.01	0.01	0.58	0.49	-0.00	0.24	0.01
				Vent -X exc.-	0.01	0.33	1.26	-0.03	0.25	0.00	0.01	0.44	0.40	-0.03	0.25	0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	1.50	0.19	0.28	-0.02	0.00	0.00	0.55	0.28	0.28	-0.02	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	1.05	0.15	0.21	0.00	0.00	0.00	0.35	0.13	0.21	0.00	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.00	-1.50	-0.19	-0.28	0.02	-0.00	-0.00	-0.55	-0.28	-0.28	0.02	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-1.05	-0.15	-0.21	-0.00	0.00	0.00	-0.35	-0.13	-0.21	-0.00	0.00
				N 1	0.77	-0.00	-0.01	-0.00	-0.01	0.00	0.77	0.00	0.01	-0.00	-0.01	0.00
2003	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	10.84	0.03	-1.05	0.01	-0.66	0.00	9.99	0.01	0.82	0.01	-0.66	0.00
				Càrregues mortes	8.33	-0.03	-0.72	-0.01	-0.46	-0.00	8.33	-0.01	0.59	-0.01	-0.46	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.82	0.00	-0.36	0.00	-0.19	0.00	1.82	0.00	0.19	0.00	-0.19	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.22	-0.01	-0.06	-0.00	-0.02	0.00	-0.04	-0.00	-0.06	-0.00	-0.02
				Vent +X exc.-	0.00	-0.20	0.03	-0.06	0.01	-0.01	0.00	-0.04	0.01	-0.06	0.01	-0.01
				Vent -X exc.+	0.00	0.22	0.01	0.06	0.00	0.02	0.00	0.04	0.00	0.06	0.00	0.02
				Vent -X exc.-	0.00	0.20	-0.03	0.06	-0.01	0.01	0.00	0.04	-0.01	0.06	-0.01	0.01
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.10	0.17	-0.03	0.05	0.01	0.00	-0.02	0.03	-0.03	0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.13	0.10	-0.04	0.03	0.00	0.00	-0.03	0.02	-0.04	0.03	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.00	0.10	-0.17	0.03	-0.05	-0.01	-0.00	0.02	-0.03	0.03	-0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.00	0.13	-0.10	0.04	-0.03	0.00	0.00	0.03	-0.02	0.04	-0.03	0.00
				N 1	0.75	0.00	-0.06	0.00	-0.05	0.00	0.75	0.00	0.09	0.00	-0.05	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	21.66	0.10	-0.13	0.02	-0.11	0.00	20.86	0.04	0.16	0.02	-0.11	0.00
				Càrregues mortes	18.27	-0.04	0.05	-0.00	0.01	-0.00	18.27	-0.03	0.02	-0.00	0.01	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	5.56	0.02	-0.10	0.00	-0.12	0.00	5.56	0.01	0.23	0.00	-0.12	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.58	-0.13	-0.11	-0.03	-0.02	0.00	-0.30	-0.04	-0.11	-0.03	-0.02
				Vent +X exc.-	0.00	-0.47	-0.08	-0.08	-0.03	-0.01	0.00	-0.25	0.01	-0.08	-0.03	-0.01
				Vent -X exc.+	0.00	0.58	0.13	0.11	0.03	0.02	0.00	0.30	0.04	0.11	0.03	0.02
				Vent -X exc.-	-0.00	0.47	0.08	0.08	0.03	0.01	-0.00	0.25	-0.01	0.08	0.03	0.01
				Vent +Y exc.+	0.00	0.36	0.21	0.13	0.01	0.01	0.00	-0.00	0.18	0.13	0.01	0.01
				Vent +Y exc.-	0.00	0.20	0.10	0.10	0.00	0.00	0.00	-0.06	0.10	0.10	0.00	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.00	-0.36	-0.21	-0.13	-0.01	-0.01	-0.00	0.00	-0.18	-0.13	-0.01	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.00	-0.20	-0.10	-0.10	-0.00	-0.00	-0.00	0.06	-0.10	-0.10	-0.00	-0.00
				N 1	0.75	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	0.75	0.00	-0.05	0.00	0.02	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	34.27	0.03	0.00	-0.02	0.13	0.00	33.25	0.09	-0.44	-0.02	0.13	0.00
				Càrregues mortes	28.73	-0.01	0.07	0.01	0.11	0.00	28.73	-0.03	-0.31	0.01	0.11	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	9.70	-0.00	0.05	-0.01	0.07	0.00	9.70	0.02	-0.19	-0.01	0.07	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.57	-1.15	0.00	-0.25	-0.01	0.00	-0.58	-0.30	0.00	-0.25	-0.01
				Vent +X exc.-	0.00	-0.33	-1.19	0.03	-0.27	-0.00	0.00	-0.44	-0.26	0.03	-0.27	-0.00
				Vent -X exc.+	-0.00	0.57	1.15	-0.00	0.25	0.01	-0.00	0.58	0.30	-0.00	0.25	0.01
				Vent -X exc.-	-0.00	0.33	1.19	-0.03	0.27	0.00	-0.00	0.44	0.26	-0.03	0.27	0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	1.50	0.07	0.28	-0.03	0.00	0.00	0.55	0.18	0.28	-0.03	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent +Y exc.-	0.00	1.05	0.15	0.21	0.01	0.00	0.00	0.35	0.11	0.21	0.01	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.00	-1.50	-0.07	-0.28	0.03	-0.00	-0.00	-0.55	-0.18	-0.28	0.03	-0.00
				Vent -Y exc.-	-0.00	-1.05	-0.15	-0.21	-0.01	0.00	-0.00	-0.35	-0.11	-0.21	-0.01	0.00
				N 1	0.75	-0.00	-0.01	-0.00	-0.01	0.00	0.75	0.00	0.01	-0.00	-0.01	0.00
2004	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	10.10	0.46	-0.19	0.29	-0.11	0.00	9.25	-0.36	0.13	0.29	-0.11	0.00
				Càrregues mortes	7.90	0.35	-0.02	0.24	-0.01	-0.00	7.90	-0.32	0.01	0.24	-0.01	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.50	0.15	-0.06	0.08	-0.03	0.00	1.50	-0.07	0.04	0.08	-0.03	0.00
				Vent +X exc.+	-0.00	-0.22	0.06	-0.06	0.02	-0.02	-0.00	-0.04	0.01	-0.06	0.02	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.00	-0.20	0.09	-0.06	0.03	-0.01	-0.00	-0.04	0.02	-0.06	0.03	-0.01
				Vent -X exc.+	0.00	0.22	-0.06	0.06	-0.02	0.02	0.00	0.04	-0.01	0.06	-0.02	0.02
				Vent -X exc.-	0.00	0.20	-0.09	0.06	-0.03	0.01	0.00	0.04	-0.02	0.06	-0.03	0.01
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.10	0.17	-0.03	0.05	0.01	0.00	-0.02	0.03	-0.03	0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.13	0.11	-0.04	0.03	0.00	0.00	-0.03	0.02	-0.04	0.03	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.00	0.10	-0.17	0.03	-0.05	-0.01	-0.00	0.02	-0.03	0.03	-0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.00	0.13	-0.11	0.04	-0.03	0.00	-0.00	0.03	-0.02	0.04	-0.03	0.00
				N 1	0.61	0.02	-0.02	0.02	-0.01	0.00	0.61	-0.03	0.02	0.02	-0.01	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	19.47	-0.03	-0.46	-0.01	-0.15	0.00	18.66	-0.01	-0.06	-0.01	-0.15	0.00
				Càrregues mortes	17.88	-0.06	-0.05	0.03	0.03	-0.00	17.88	-0.15	-0.12	0.03	0.03	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	4.43	-0.03	-0.16	0.02	-0.07	0.00	4.43	-0.08	0.02	0.02	-0.07	0.00
				Vent +X exc.+	-0.00	-0.58	0.06	-0.11	0.00	-0.02	-0.00	-0.29	0.06	-0.11	0.00	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.00	-0.47	0.07	-0.08	-0.01	-0.01	-0.00	-0.25	0.09	-0.08	-0.01	-0.01
				Vent -X exc.+	0.00	0.58	-0.06	0.11	-0.00	0.02	0.00	0.29	-0.06	0.11	-0.00	0.02
				Vent -X exc.-	0.00	0.47	-0.07	0.08	0.01	0.01	0.00	0.25	-0.09	0.08	0.01	0.01
				Vent +Y exc.+	0.00	0.36	0.12	0.13	-0.02	0.01	0.00	-0.00	0.16	0.13	-0.02	0.01
				Vent +Y exc.-	0.00	0.20	0.08	0.10	-0.01	0.00	0.00	-0.06	0.10	0.10	-0.01	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.00	-0.36	-0.12	-0.13	0.02	-0.01	-0.00	0.00	-0.16	-0.13	0.02	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.00	-0.20	-0.08	-0.10	0.01	-0.00	-0.00	0.06	-0.10	-0.10	0.01	-0.00
				N 1	0.61	-0.00	0.00	-0.01	0.01	0.00	0.61	0.02	-0.01	-0.01	0.01	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	33.86	-0.12	-0.38	-0.14	-0.16	0.00	32.84	0.35	0.14	-0.14	-0.16	0.00
				Càrregues mortes	29.41	-0.09	-0.10	-0.06	-0.04	0.00	29.41	0.11	0.02	-0.06	-0.04	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	8.45	-0.10	-0.11	-0.08	-0.05	0.00	8.45	0.17	0.06	-0.08	-0.05	0.00
				Vent +X exc.+	-0.00	-0.57	-1.01	0.00	-0.26	-0.01	-0.00	-0.58	-0.12	0.00	-0.26	-0.01
				Vent +X exc.-	-0.00	-0.33	-1.11	0.03	-0.29	-0.00	-0.00	-0.44	-0.13	0.03	-0.29	-0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.57	1.01	-0.00	0.26	0.01	0.00	0.58	0.12	-0.00	0.26	0.01
				Vent -X exc.-	0.00	0.33	1.11	-0.03	0.29	0.00	0.00	0.44	0.13	-0.03	0.29	0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	1.50	-0.05	0.28	-0.04	0.00	0.00	0.55	0.09	0.28	-0.04	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	1.05	0.15	0.21	0.02	0.00	0.00	0.35	0.09	0.21	0.02	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.00	-1.50	0.05	-0.28	0.04	-0.00	-0.00	-0.55	-0.09	-0.28	0.04	-0.00
				Vent -Y exc.-	-0.00	-1.05	-0.15	-0.21	-0.02	0.00	-0.00	-0.35	-0.09	-0.21	-0.02	0.00
				N 1	0.61	0.00	-0.01	0.00	-0.00	0.00	0.61	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
2005	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	7.08	0.31	-0.55	0.22	-0.41	0.00	6.23	-0.31	0.61	0.22	-0.41	0.00
				Càrregues mortes	6.57	0.38	-0.75	0.26	-0.48	-0.00	6.57	-0.35	0.60	0.26	-0.48	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.07	0.07	-0.19	0.04	-0.11	0.00	1.07	-0.05	0.12	0.04	-0.11	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.09	-0.39	-0.03	-0.11	-0.02	0.00	-0.02	-0.08	-0.03	-0.11	-0.02
				Vent +X exc.-	0.00	-0.10	-0.35	-0.03	-0.10	-0.01	0.00	-0.02	-0.07	-0.03	-0.10	-0.01
				Vent -X exc.+	0.00	0.09	0.39	0.03	0.11	0.02	0.00	0.02	0.08	0.03	0.11	0.02
				Vent -X exc.-	0.00	0.10	0.35	0.03	0.10	0.01	0.00	0.02	0.07	0.03	0.10	0.01
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.10	-0.17	-0.03	-0.05	0.01	0.00	-0.02	-0.03	-0.03	-0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.08	-0.23	-0.02	-0.07	0.00	0.00	-0.01	-0.05	-0.02	-0.07	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.10	0.17	0.03	0.05	-0.01	0.00	0.02	0.03	0.03	0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.00	0.08	0.23	0.02	0.07	0.00	0.00	0.01	0.05	0.02	0.07	0.00
				N 1	0.38	0.02	-0.03	0.01	-0.03	0.00	0.38	-0.02	0.05	0.01	-0.03	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	13.55	0.48	0.07	0.18	-0.05	0.00	12.75	-0.01	0.20	0.18	-0.05	0.00
				Càrregues mortes	15.41	0.41	-0.35	0.23	-0.22	-0.00	15.41	-0.21	0.23	0.23	-0.22	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	3.21	0.17	-0.01	0.08	-0.06	0.00	3.21	-0.05	0.16	0.08	-0.06	0.00
				Vent +X exc.+	-0.00	-0.20	-1.04	-0.03	-0.19	-0.02	-0.00	-0.11	-0.53	-0.03	-0.19	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.00	-0.17	-0.83	-0.02	-0.14	-0.01	-0.00	-0.12	-0.45	-0.02	-0.14	-0.01
				Vent -X exc.+	0.00	0.20	1.04	0.03	0.19	0.02	0.00	0.11	0.53	0.03	0.19	0.02
				Vent -X exc.-	0.00	0.17	0.83	0.02	0.14	0.01	0.00	0.12	0.45	0.02	0.14	0.01
				Vent +Y exc.+	0.00	0.01	0.64	0.03	0.24	0.01	0.00	-0.07	-0.00	0.03	0.24	0.01
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.02	0.36	0.02	0.18	0.00	0.00	-0.06	-0.11	0.02	0.18	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.00	-0.01	-0.64	-0.03	-0.24	-0.01	-0.00	0.07	0.00	-0.03	-0.24	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.00	0.02	-0.36	-0.02	-0.18	-0.00	-0.00	0.06	0.11	-0.02	-0.18	-0.00
				N 1	0.38	0.00	0.01	-0.00	0.01	0.00	0.38	0.01	-0.02	-0.00	0.01	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	22.29	0.36	0.03	0.19	-0.06	0.00	21.27	-0.28	0.22	0.19	-0.06	0.00
				Càrregues mortes	24.11	0.25	-0.11	0.18	-0.06	0.00	24.11	-0.37	0.09	0.18	-0.06	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	5.23	0.10	0.04	0.05	0.02	0.00	5.23	-0.08	-0.04	0.05	0.02	0.00
				Vent +X exc.+	-0.00	0.45	-1.03	0.16	0.00	-0.01	-0.00	-0.09	-1.03	0.16	0.00	-0.01
				Vent +X exc.-	-0.00	0.57	-0.59	0.18	0.06	-0.00	-0.00	-0.04	-0.79	0.18	0.06	-0.00
				Vent -X exc.+	0.00	-0.45	1.03	-0.16	-0.00	0.01	0.00	0.09	1.03	-0.16	-0.00	0.01
				Vent -X exc.-	0.00	-0.57	0.59	-0.18	-0.06	0.00	0.00	0.04	0.79	-0.18	-0.06	0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.13	2.67	0.03	0.50	0.00	0.00	0.03	0.99	0.03	0.50	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.09	1.86	-0.02	0.37	0.00	0.00	-0.03	0.62	-0.02	0.37	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.00	-0.13	-2.67	-0.03	-0.50	-0.00	-0.00	-0.03	-0.99	-0.03	-0.50	-0.00
				Vent -Y exc.-	-0.00	0.09	-1.86	0.02	-0.37	0.00	-0.00	0.03	-0.62	0.02	-0.37	0.00
				N 1	0.38	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.38	0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
2100	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	10.90	-0.44	0.20	-0.29	0.15	0.00	10.05	0.38	-0.22	-0.29	0.15	0.00
				Càrregues mortes	7.77	-0.34	-0.11	-0.24	-0.04	-0.00	7.77	0.33	-0.00	-0.24	-0.04	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.46	-0.15	0.04	-0.08	0.02	0.00	1.46	0.07	-0.03	-0.08	0.02	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.13	-0.28	0.04	-0.08	-0.02	0.00	0.03	-0.06	0.04	-0.08	-0.02
				Vent +X exc.-	0.00	0.09	-0.26	0.02	-0.07	-0.01	0.00	0.02	-0.05	0.02	-0.07	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.00	-0.13	0.28	-0.04	0.08	0.02	-0.00	-0.03	0.06	-0.04	0.08	0.02
				Vent -X exc.-	-0.00	-0.09	0.26	-0.02	0.07	0.01	-0.00	-0.02	0.05	-0.02	0.07	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.00	-0.10	-0.17	-0.03	-0.05	0.01	-0.00	-0.02	-0.03	-0.03	-0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.00	-0.03	-0.21	-0.01	-0.06	0.00	-0.00	-0.01	-0.04	-0.01	-0.06	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.10	0.17	0.03	0.05	-0.01	0.00	0.02	0.03	0.03	0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.00	0.03	0.21	0.01	0.06	0.00	0.00	0.01	0.04	0.01	0.06	0.00
				N 1	0.61	-0.02	0.01	-0.02	0.01	0.00	0.61	0.03	-0.02	-0.02	0.01	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	21.63	0.13	0.39	0.00	0.15	0.00	20.82	0.12	-0.02	0.00	0.15	0.00
				Càrregues mortes	17.67	0.08	-0.04	-0.03	-0.03	-0.00	17.67	0.17	0.04	-0.03	-0.03	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	4.90	0.08	0.15	-0.00	0.09	0.00	4.90	0.09	-0.08	-0.00	0.09	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.39	-0.74	0.08	-0.14	-0.02	0.00	0.18	-0.38	0.08	-0.14	-0.02
				Vent +X exc.-	0.00	0.29	-0.60	0.06	-0.10	-0.01	0.00	0.13	-0.33	0.06	-0.10	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.00	-0.39	0.74	-0.08	0.14	0.02	-0.00	-0.18	0.38	-0.08	0.14	0.02
				Vent -X exc.-	-0.00	-0.29	0.60	-0.06	0.10	0.01	-0.00	-0.13	0.33	-0.06	0.10	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.01	-0.26	0.51	-0.05	0.20	0.01	-0.01	-0.13	-0.03	-0.05	0.20	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.01	-0.10	0.32	-0.02	0.16	0.00	-0.01	-0.04	-0.10	-0.02	0.16	0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	0.26	-0.51	0.05	-0.20	-0.01	0.01	0.13	0.03	0.05	-0.20	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.01	0.10	-0.32	0.02	-0.16	-0.00	0.01	0.04	0.10	0.02	-0.16	-0.00
				N 1	0.61	0.01	-0.00	0.01	-0.00	0.00	0.61	-0.01	0.01	0.01	-0.00	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	36.02	0.25	0.27	0.15	0.15	0.00	35.00	-0.25	-0.24	0.15	0.15	0.00
				Càrregues mortes	29.26	0.15	0.06	0.07	0.05	0.00	29.26	-0.07	-0.12	0.07	0.05	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	10.22	0.15	0.08	0.10	0.06	0.00	10.22	-0.21	-0.13	0.10	0.06	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.88	-0.81	0.12	-0.02	-0.01	0.00	0.48	-0.75	0.12	-0.02	-0.01
				Vent +X exc.-	0.00	0.79	-0.48	0.12	0.03	-0.00	0.00	0.38	-0.58	0.12	0.03	-0.00
				Vent -X exc.+	-0.00	-0.88	0.81	-0.12	0.02	0.01	-0.00	-0.48	0.75	-0.12	0.02	0.01
				Vent -X exc.-	-0.00	-0.79	0.48	-0.12	-0.03	0.00	-0.00	-0.38	0.58	-0.12	-0.03	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.01	-0.25	2.48	0.00	0.48	0.00	-0.01	-0.26	0.84	0.00	0.48	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.01	-0.08	1.86	0.01	0.38	0.00	-0.01	-0.10	0.59	0.01	0.38	0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	0.25	-2.48	-0.00	-0.48	-0.00	0.01	0.26	-0.84	-0.00	-0.48	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.01	0.08	-1.86	-0.01	-0.38	0.00	0.01	0.10	-0.59	-0.01	-0.38	0.00
				N 1	0.61	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.61	0.01	-0.00	-0.00	0.00	0.00
2101	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	16.14	-0.95	-0.18	-0.67	-0.12	0.00	15.29	0.94	0.15	-0.67	-0.12	0.00
				Càrregues mortes	11.47	-0.68	0.20	-0.49	0.16	-0.00	11.47	0.70	-0.24	-0.49	0.16	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.99	-0.29	-0.02	-0.17	-0.01	0.00	2.99	0.18	-0.00	-0.17	-0.01	0.00
				Vent +X exc.+	0.01	0.09	-0.29	0.02	-0.08	-0.02	0.01	0.02	-0.06	0.02	-0.08	-0.02
				Vent +X exc.-	0.01	0.05	-0.26	0.01	-0.07	-0.01	0.01	0.01	-0.05	0.01	-0.07	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.01	-0.09	0.29	-0.02	0.08	0.02	-0.01	-0.02	0.06	-0.02	0.08	0.02
				Vent -X exc.-	-0.01	-0.05	0.26	-0.01	0.07	0.01	-0.01	-0.01	0.05	-0.01	0.07	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.01	-0.10	-0.17	-0.03	-0.05	0.01	-0.01	-0.02	-0.03	-0.03	-0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.00	-0.04	-0.21	-0.01	-0.06	0.00	-0.00	-0.01	-0.04	-0.01	-0.06	0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	0.10	0.17	0.03	0.05	-0.01	0.01	0.02	0.03	0.03	0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.00	0.04	0.21	0.01	0.06	0.00	0.00	0.01	0.04	0.01	0.06	0.00
				N 1	1.17	-0.05	0.00	-0.05	0.00	0.00	1.17	0.08	0.00	-0.05	0.00	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	32.43	-0.26	0.27	-0.21	0.07	0.00	31.63	0.32	0.09	-0.21	0.07	0.00
				Càrregues mortes	24.00	-0.18	0.36	-0.17	0.24	-0.00	24.00	0.27	-0.28	-0.17	0.24	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	10.55	-0.19	0.10	-0.17	0.04	0.00	10.55	0.27	-0.01	-0.17	0.04	0.00
				Vent +X exc.+	0.02	0.29	-0.74	0.06	-0.14	-0.02	0.02	0.13	-0.38	0.06	-0.14	-0.02
				Vent +X exc.-	0.01	0.21	-0.60	0.05	-0.10	-0.01	0.01	0.08	-0.33	0.05	-0.10	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.02	-0.29	0.74	-0.06	0.14	0.02	-0.02	-0.13	0.38	-0.06	0.14	0.02
				Vent -X exc.-	-0.01	-0.21	0.60	-0.05	0.10	0.01	-0.01	-0.08	0.33	-0.05	0.10	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.02	-0.22	0.51	-0.04	0.20	0.01	-0.02	-0.12	-0.03	-0.04	0.20	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.01	-0.09	0.32	-0.02	0.16	0.00	-0.01	-0.05	-0.10	-0.02	0.16	0.00
				Vent -Y exc.+	0.02	0.22	-0.51	0.04	-0.20	-0.01	0.02	0.12	0.03	0.04	-0.20	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.01	0.09	-0.32	0.02	-0.16	-0.00	0.01	0.05	0.10	0.02	-0.16	-0.00
				N 1	1.17	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	1.17	-0.04	0.00	0.02	0.00	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	47.85	-0.02	0.22	-0.07	0.12	0.00	46.83	0.22	-0.17	-0.07	0.12	0.00
				Càrregues mortes	34.61	-0.03	0.25	-0.07	0.20	0.00	34.61	0.21	-0.43	-0.07	0.20	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	16.84	-0.00	0.07	-0.02	0.06	0.00	16.84	0.05	-0.12	-0.02	0.06	0.00
				Vent +X exc.+	0.02	0.80	-0.81	0.13	-0.02	-0.01	0.02	0.37	-0.75	0.13	-0.02	-0.01
				Vent +X exc.-	0.01	0.75	-0.48	0.13	0.03	-0.00	0.01	0.30	-0.58	0.13	0.03	-0.00
				Vent -X exc.+	-0.02	-0.80	0.81	-0.13	0.02	0.01	-0.02	-0.37	0.75	-0.13	0.02	0.01
				Vent -X exc.-	-0.01	-0.75	0.48	-0.13	-0.03	0.00	-0.01	-0.30	0.58	-0.13	-0.03	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.02	-0.18	2.48	0.01	0.48	0.00	-0.02	-0.21	0.84	0.01	0.48	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.01	-0.08	1.86	0.00	0.38	0.00	-0.01	-0.09	0.59	0.00	0.38	0.00
				Vent -Y exc.+	0.02	0.18	-2.48	-0.01	-0.48	-0.00	0.02	0.21	-0.84	-0.01	-0.48	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.01	0.08	-1.86	-0.00	-0.38	0.00	0.01	0.09	-0.59	-0.00	-0.38	0.00
				N 1	1.17	-0.00	-0.00	-0.01	-0.00	0.00	1.17	0.01	0.00	-0.01	-0.00	0.00
2102	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	13.28	-0.04	1.15	-0.05	0.77	0.00	12.44	0.09	-1.03	-0.05	0.77	0.00
				Càrregues mortes	10.00	-0.13	0.66	-0.08	0.47	-0.00	10.00	0.10	-0.66	-0.08	0.47	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.17	-0.01	0.41	-0.01	0.22	0.00	2.17	0.01	-0.21	-0.01	0.22	0.00
				Vent +X exc.+	-0.00	-0.16	-0.09	-0.05	-0.02	-0.02	-0.00	-0.03	-0.02	-0.05	-0.02	-0.02

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent +X exc.-	-0.00	-0.15	-0.03	-0.04	-0.01	-0.01	-0.00	-0.03	-0.01	-0.04	-0.01	-0.01
				Vent -X exc.+	0.00	0.16	0.09	0.05	0.02	0.02	0.00	0.03	0.02	0.05	0.02	0.02
				Vent -X exc.-	0.00	0.15	0.03	0.04	0.01	0.01	0.00	0.03	0.01	0.04	0.01	0.01
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.10	0.17	-0.03	0.05	0.01	0.00	-0.02	0.03	-0.03	0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.12	0.08	-0.03	0.02	0.00	0.00	-0.02	0.02	-0.03	0.02	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.10	-0.17	0.03	-0.05	-0.01	0.00	0.02	-0.03	0.03	-0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.00	0.12	-0.08	0.03	-0.02	0.00	0.00	0.02	-0.02	0.03	-0.02	0.00
				N 1	0.84	-0.00	0.06	-0.00	0.05	0.00	0.84	0.01	-0.09	-0.00	0.05	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	26.68	-0.09	-0.22	-0.06	0.07	0.00	25.88	0.06	-0.39	-0.06	0.07	0.00
				Càrregues mortes	22.13	-0.18	-0.27	-0.09	-0.04	-0.00	22.13	0.05	-0.15	-0.09	-0.04	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	7.63	-0.07	0.01	-0.04	0.13	0.00	7.63	0.03	-0.35	-0.04	0.13	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	-0.42	-0.32	-0.08	-0.07	-0.02	-0.01	-0.21	-0.13	-0.08	-0.07	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.00	-0.34	-0.23	-0.06	-0.06	-0.01	-0.00	-0.19	-0.07	-0.06	-0.06	-0.01
				Vent -X exc.+	0.01	0.42	0.32	0.08	0.07	0.02	0.01	0.21	0.13	0.08	0.07	0.02
				Vent -X exc.-	0.00	0.34	0.23	0.06	0.06	0.01	0.00	0.19	0.07	0.06	0.06	0.01
				Vent +Y exc.+	0.00	0.28	0.29	0.11	0.04	0.01	0.00	-0.02	0.20	0.11	0.04	0.01
				Vent +Y exc.-	0.00	0.18	0.13	0.09	0.01	0.00	0.00	-0.06	0.09	0.09	0.01	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.00	-0.28	-0.29	-0.11	-0.04	-0.01	-0.00	0.02	-0.20	-0.11	-0.04	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.18	-0.13	-0.09	-0.01	-0.00	0.00	0.06	-0.09	-0.09	-0.01	-0.00
				N 1	0.84	0.00	-0.02	0.00	-0.02	0.00	0.84	-0.00	0.04	0.00	-0.02	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	42.05	-0.09	-0.44	-0.10	-0.23	0.00	41.04	0.26	0.33	-0.10	-0.23	0.00
				Càrregues mortes	35.03	-0.10	-0.31	-0.07	-0.17	0.00	35.03	0.14	0.27	-0.07	-0.17	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	13.89	-0.06	-0.20	-0.05	-0.13	0.00	13.89	0.10	0.23	-0.05	-0.13	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	-0.46	-1.28	-0.01	-0.24	-0.01	-0.01	-0.43	-0.49	-0.01	-0.24	-0.01
				Vent +X exc.-	-0.00	-0.27	-1.26	0.02	-0.25	-0.00	-0.00	-0.33	-0.40	0.02	-0.25	-0.00
				Vent -X exc.+	0.01	0.46	1.28	0.01	0.24	0.01	0.01	0.43	0.49	0.01	0.24	0.01
				Vent -X exc.-	0.00	0.27	1.26	-0.02	0.25	0.00	0.00	0.33	0.40	-0.02	0.25	0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	1.40	0.19	0.27	-0.02	0.00	0.00	0.47	0.28	0.27	-0.02	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	1.05	0.15	0.21	0.00	0.00	0.00	0.33	0.13	0.21	0.00	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.00	-1.40	-0.19	-0.27	0.02	-0.00	-0.00	-0.47	-0.28	-0.27	0.02	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-1.05	-0.15	-0.21	-0.00	0.00	0.00	-0.33	-0.13	-0.21	-0.00	0.00
				N 1	0.84	-0.00	0.00	-0.00	0.01	0.00	0.84	0.00	-0.02	-0.00	0.01	0.00
2103	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	12.22	0.02	1.09	0.01	0.75	0.00	11.37	-0.00	-1.03	0.01	0.75	0.00
				Càrregues mortes	8.86	-0.02	0.66	-0.00	0.47	-0.00	8.86	-0.01	-0.67	-0.00	0.47	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.97	0.00	0.38	0.00	0.21	0.00	1.97	0.00	-0.21	0.00	0.21	0.00
				Vent +X exc.+	-0.00	-0.16	-0.01	-0.05	-0.00	-0.02	-0.00	-0.03	-0.00	-0.05	-0.00	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.00	-0.15	0.03	-0.04	0.01	-0.01	-0.00	-0.03	0.01	-0.04	0.01	-0.01
				Vent -X exc.+	0.00	0.16	0.01	0.05	0.00	0.02	0.00	0.03	0.00	0.05	0.00	0.02
				Vent -X exc.-	0.00	0.15	-0.03	0.04	-0.01	0.01	0.00	0.03	-0.01	0.04	-0.01	0.01
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.10	0.17	-0.03	0.05	0.01	0.00	-0.02	0.03	-0.03	0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.12	0.10	-0.03	0.03	0.00	0.00	-0.02	0.02	-0.03	0.03	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.00	0.10	-0.17	0.03	-0.05	-0.01	-0.00	0.02	-0.03	0.03	-0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.00	0.12	-0.10	0.03	-0.03	0.00	-0.00	0.02	-0.02	0.03	-0.03	0.00
				N 1	0.75	0.00	0.06	0.00	0.05	0.00	0.75	0.00	-0.09	0.00	0.05	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	24.45	0.07	-0.16	0.02	0.09	0.00	23.65	0.03	-0.41	0.02	0.09	0.00
				Càrregues mortes	19.33	-0.01	-0.17	0.01	-0.01	-0.00	19.33	-0.03	-0.16	0.01	-0.01	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	6.81	0.01	0.04	0.00	0.15	0.00	6.81	0.00	-0.35	0.00	0.15	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	-0.42	-0.13	-0.08	-0.03	-0.02	-0.01	-0.21	-0.04	-0.08	-0.03	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.01	-0.34	-0.08	-0.06	-0.03	-0.01	-0.01	-0.19	0.01	-0.06	-0.03	-0.01
				Vent -X exc.+	0.01	0.42	0.13	0.08	0.03	0.02	0.01	0.21	0.04	0.08	0.03	0.02
				Vent -X exc.-	0.01	0.34	0.08	0.06	0.03	0.01	0.01	0.19	-0.01	0.06	0.03	0.01
				Vent +Y exc.+	0.01	0.28	0.21	0.11	0.01	0.01	0.01	-0.02	0.18	0.11	0.01	0.01
				Vent +Y exc.-	0.01	0.18	0.10	0.09	0.00	0.00	0.01	-0.06	0.10	0.09	0.00	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.01	-0.28	-0.21	-0.11	-0.01	-0.01	-0.01	0.02	-0.18	-0.11	-0.01	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.01	-0.18	-0.10	-0.09	-0.00	-0.00	-0.01	0.06	-0.10	-0.09	-0.00	-0.00
				N 1	0.75	0.00	-0.02	0.00	-0.02	0.00	0.75	0.00	0.04	0.00	-0.02	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	37.28	0.04	-0.35	-0.00	-0.15	0.00	36.27	0.05	0.15	-0.00	-0.15	0.00
				Càrregues mortes	30.00	0.01	-0.23	0.01	-0.12	0.00	30.00	-0.03	0.18	0.01	-0.12	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	11.84	0.00	-0.15	0.00	-0.09	0.00	11.84	0.00	0.14	0.00	-0.09	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	-0.46	-1.15	-0.01	-0.25	-0.01	-0.01	-0.43	-0.30	-0.01	-0.25	-0.01
				Vent +X exc.-	-0.01	-0.27	-1.19	0.02	-0.27	-0.00	-0.01	-0.33	-0.26	0.02	-0.27	-0.00
				Vent -X exc.+	0.01	0.46	1.15	0.01	0.25	0.01	0.01	0.43	0.30	0.01	0.25	0.01
				Vent -X exc.-	0.01	0.27	1.19	-0.02	0.27	0.00	0.01	0.33	0.26	-0.02	0.27	0.00
				Vent +Y exc.+	0.01	1.40	0.07	0.27	-0.03	0.00	0.01	0.48	0.18	0.27	-0.03	0.00
				Vent +Y exc.-	0.01	1.05	0.15	0.21	0.01	0.00	0.01	0.33	0.11	0.21	0.01	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.01	-1.40	-0.07	-0.27	0.03	-0.00	-0.01	-0.48	-0.18	-0.27	0.03	-0.00
				Vent -Y exc.-	-0.01	-1.05	-0.15	-0.21	-0.01	0.00	-0.01	-0.33	-0.11	-0.21	-0.01	0.00
				N 1	0.75	-0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.75	0.00	-0.02	0.00	0.01	0.00
2104	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	16.99	0.94	-0.06	0.64	-0.02	0.00	16.14	-0.88	0.01	0.64	-0.02	0.00
				Càrregues mortes	11.28	0.63	-0.29	0.45	-0.18	-0.00	11.28	-0.64	0.22	0.45	-0.18	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.94	0.26	-0.01	0.15	0.00	0.00	2.94	-0.17	-0.00	0.15	0.00	0.00
				Vent +X exc.+	0.01	-0.19	0.06	-0.06	0.02	-0.02	0.01	-0.03	0.01	-0.06	0.02	-0.02
				Vent +X exc.-	0.01	-0.17	0.09	-0.05	0.03	-0.01	0.01	-0.02	0.02	-0.05	0.03	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.01	0.19	-0.06	0.06	-0.02	0.02	-0.01	0.03	-0.01	0.06	-0.02	0.02
				Vent -X exc.-	-0.01	0.17	-0.09	0.05	-0.03	0.01	-0.01	0.02	-0.02	0.05	-0.03	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.01	-0.08	0.17	-0.02	0.05	0.01	-0.01	-0.03	0.03	-0.02	0.05	0.01

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent +Y exc.-	-0.01	-0.11	0.11	-0.03	0.03	0.00	-0.01	-0.03	0.02	-0.03	0.03	0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	0.08	-0.17	0.02	-0.05	-0.01	0.01	0.03	-0.03	0.02	-0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.01	0.11	-0.11	0.03	-0.03	0.00	0.01	0.03	-0.02	0.03	-0.03	0.00
				N 1	1.18	0.05	0.00	0.04	0.00	0.00	1.18	-0.07	-0.01	0.04	0.00	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	33.69	0.36	-0.37	0.22	-0.10	0.00	32.88	-0.22	-0.11	0.22	-0.10	0.00
				Càrregues mortes	23.18	0.19	-0.45	0.15	-0.23	-0.00	23.18	-0.21	0.17	0.15	-0.23	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	9.29	0.18	-0.18	0.15	-0.07	0.00	9.29	-0.22	0.01	0.15	-0.07	0.00
				Vent +X exc.+	0.02	-0.48	0.06	-0.09	0.00	-0.02	0.02	-0.24	0.06	-0.09	0.00	-0.02
				Vent +X exc.-	0.01	-0.39	0.07	-0.07	-0.01	-0.01	0.01	-0.21	0.09	-0.07	-0.01	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.02	0.48	-0.06	0.09	-0.00	0.02	-0.02	0.24	-0.06	0.09	-0.00	0.02
				Vent -X exc.-	-0.01	0.39	-0.07	0.07	0.01	0.01	-0.01	0.21	-0.09	0.07	0.01	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.02	0.32	0.12	0.12	-0.02	0.01	-0.02	-0.02	0.16	0.12	-0.02	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.01	0.19	0.08	0.09	-0.01	0.00	-0.01	-0.06	0.10	0.09	-0.01	0.00
				Vent -Y exc.+	0.02	-0.32	-0.12	-0.12	0.02	-0.01	0.02	0.02	-0.16	-0.12	0.02	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.01	-0.19	-0.08	-0.09	0.01	-0.00	0.01	0.06	-0.10	-0.09	0.01	-0.00
				N 1	1.18	-0.01	-0.01	-0.02	-0.00	0.00	1.18	0.04	-0.00	-0.02	-0.00	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	49.07	0.14	-0.33	0.08	-0.12	0.00	48.06	-0.11	0.07	0.08	-0.12	0.00
				Càrregues mortes	33.75	0.10	-0.29	0.08	-0.19	0.00	33.75	-0.19	0.34	0.08	-0.19	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	14.93	0.03	-0.14	0.02	-0.07	0.00	14.93	-0.04	0.10	0.02	-0.07	0.00
				Vent +X exc.+	0.02	-0.50	-1.01	-0.01	-0.26	-0.01	0.02	-0.48	-0.12	-0.01	-0.26	-0.01
				Vent +X exc.-	0.01	-0.29	-1.11	0.02	-0.29	-0.00	0.01	-0.37	-0.13	0.02	-0.29	-0.00
				Vent -X exc.+	-0.02	0.50	1.01	0.01	0.26	0.01	-0.02	0.48	0.12	0.01	0.26	0.01
				Vent -X exc.-	-0.01	0.29	1.11	-0.02	0.29	0.00	-0.01	0.37	0.13	-0.02	0.29	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.02	1.44	-0.05	0.28	-0.04	0.00	-0.02	0.50	0.09	0.28	-0.04	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.01	1.05	0.15	0.21	0.02	0.00	-0.01	0.33	0.09	0.21	0.02	0.00
				Vent -Y exc.+	0.02	-1.44	0.05	-0.28	0.04	-0.00	0.02	-0.50	-0.09	-0.28	0.04	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.01	-1.05	-0.15	-0.21	-0.02	0.00	0.01	-0.33	-0.09	-0.21	-0.02	0.00
				N 1	1.18	0.01	-0.00	0.00	0.00	0.00	1.18	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00
2105	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	11.01	0.06	-0.99	0.02	-0.67	0.00	10.17	0.01	0.90	0.02	-0.67	0.00
				Càrregues mortes	9.25	0.02	-0.84	0.01	-0.55	-0.00	9.25	0.00	0.72	0.01	-0.55	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.10	0.01	-0.39	0.00	-0.22	0.00	2.10	0.00	0.23	0.00	-0.22	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.09	-0.32	-0.03	-0.09	-0.02	0.00	-0.02	-0.06	-0.03	-0.09	-0.02
				Vent +X exc.-	0.00	-0.10	-0.29	-0.03	-0.08	-0.01	0.00	-0.02	-0.06	-0.03	-0.08	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.00	0.09	0.32	0.03	0.09	0.02	-0.00	0.02	0.06	0.03	0.09	0.02
				Vent -X exc.-	-0.00	0.10	0.29	0.03	0.08	0.01	-0.00	0.02	0.06	0.03	0.08	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.00	-0.10	-0.17	-0.03	-0.05	0.01	-0.00	-0.02	-0.03	-0.03	-0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.00	-0.08	-0.22	-0.02	-0.06	0.00	-0.00	-0.01	-0.04	-0.02	-0.06	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.10	0.17	0.03	0.05	-0.01	0.00	0.02	0.03	0.03	0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.00	0.08	0.22	0.02	0.06	0.00	0.00	0.01	0.04	0.02	0.06	0.00
				N 1	0.77	0.00	-0.07	0.00	-0.06	0.00	0.77	0.00	0.10	0.00	-0.06	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	21.90	0.15	0.16	0.03	-0.06	0.00	21.10	0.08	0.32	0.03	-0.06	0.00
				Càrregues mortes	19.94	0.02	0.05	0.00	0.00	-0.00	19.94	0.02	0.05	0.00	0.00	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	6.22	0.05	-0.05	0.01	-0.13	0.00	6.22	0.02	0.29	0.01	-0.13	0.00
				Vent +X exc.+	0.01	-0.20	-0.85	-0.03	-0.16	-0.02	0.01	-0.11	-0.43	-0.03	-0.16	-0.02
				Vent +X exc.-	0.00	-0.17	-0.68	-0.02	-0.12	-0.01	0.00	-0.12	-0.37	-0.02	-0.12	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.01	0.20	0.85	0.03	0.16	0.02	-0.01	0.11	0.43	0.03	0.16	0.02
				Vent -X exc.-	-0.00	0.17	0.68	0.02	0.12	0.01	-0.00	0.12	0.37	0.02	0.12	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.01	0.01	0.56	0.03	0.22	0.01	-0.01	-0.07	-0.02	0.03	0.22	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.01	-0.02	0.34	0.02	0.16	0.00	-0.01	-0.06	-0.10	0.02	0.16	0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	-0.01	-0.56	-0.03	-0.22	-0.01	0.01	0.07	0.02	-0.03	-0.22	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.01	0.02	-0.34	-0.02	-0.16	-0.00	0.01	0.06	0.10	-0.02	-0.16	-0.00
				N 1	0.77	0.00	0.02	0.00	0.03	0.00	0.77	0.00	-0.05	0.00	0.03	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	34.55	0.11	0.23	-0.01	0.12	0.00	33.53	0.13	-0.16	-0.01	0.12	0.00
				Càrregues mortes	30.42	0.02	0.15	0.00	0.13	0.00	30.42	0.01	-0.29	0.00	0.13	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	10.31	0.03	0.09	0.00	0.07	0.00	10.31	0.03	-0.14	0.00	0.07	0.00
				Vent +X exc.+	0.01	0.45	-0.89	0.16	-0.01	-0.01	0.01	-0.09	-0.85	0.16	-0.01	-0.01
				Vent +X exc.-	0.01	0.57	-0.52	0.18	0.04	-0.00	0.01	-0.04	-0.65	0.18	0.04	-0.00
				Vent -X exc.+	-0.01	-0.45	0.89	-0.16	0.01	0.01	-0.01	0.09	0.85	-0.16	0.01	0.01
				Vent -X exc.-	-0.01	-0.57	0.52	-0.18	-0.04	0.00	-0.01	0.04	0.65	-0.18	-0.04	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.01	0.13	2.55	0.03	0.49	0.00	-0.01	0.03	0.89	0.03	0.49	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.01	-0.09	1.87	-0.02	0.38	0.00	-0.01	-0.03	0.59	-0.02	0.38	0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	-0.13	-2.55	-0.03	-0.49	-0.00	0.01	-0.03	-0.89	-0.03	-0.49	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.01	0.09	-1.87	0.02	-0.38	0.00	0.01	0.03	-0.59	0.02	-0.38	0.00
				N 1	0.77	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.77	0.00	0.02	0.00	-0.01	0.00
2106	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	13.24	-0.04	1.16	-0.06	0.75	0.00	12.39	0.14	-0.96	-0.06	0.75	0.00
				Càrregues mortes	9.80	-0.07	0.64	-0.06	0.45	-0.00	9.80	0.11	-0.63	-0.06	0.45	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.10	0.00	0.40	-0.01	0.21	0.00	2.10	0.02	-0.20	-0.01	0.21	0.00
				Vent +X exc.+	-0.00	-0.03	-0.25	-0.01	-0.07	-0.02	-0.00	-0.01	-0.05	-0.01	-0.07	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.00	-0.05	-0.23	-0.01	-0.07	-0.01	-0.00	-0.01	-0.04	-0.01	-0.07	-0.01
				Vent -X exc.+	0.00	0.03	0.25	0.01	0.07	0.02	0.00	0.01	0.05	0.01	0.07	0.02
				Vent -X exc.-	0.00	0.05	0.23	0.01	0.07	0.01	0.00	0.01	0.04	0.01	0.07	0.01
				Vent +Y exc.+	0.01	-0.10	-0.17	-0.03	-0.05	0.01	0.01	-0.02	-0.03	-0.03	-0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.06	-0.20	-0.02	-0.06	0.00	0.00	-0.01	-0.04	-0.02	-0.06	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.01	0.10	0.17	0.03	0.05	-0.01	-0.01	0.02	0.03	0.03	0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.00	0.06	0.20	0.02	0.06	0.00	-0.00	0.01	0.04	0.02	0.06	0.00
				N 1	0.83	-0.00	0.06	-0.00	0.06	0.00	0.83	0.01	-0.10	-0.00	0.06	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	26.25	-0.05	-0.03	-0.06	0.08	0.00	25.44	0.10	-0.23	-0.06	0.08	0.00
				Càrregues mortes	21.32	-0.13	-0.24	-0.08	-0.06	-0.00	21.32	0.10	-0.08	-0.08	-0.06	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	7.25	-0.04	0.03	-0.03	0.13	0.00	7.25	0.04	-0.32	-0.03	0.13	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	-0.04	-0.65	-0.00	-0.12	-0.02	-0.01	-0.03	-0.33	-0.00	-0.12	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.01	-0.04	-0.53	0.00	-0.09	-0.01	-0.01	-0.05	-0.29	0.00	-0.09	-0.01
				Vent -X exc.+	0.01	0.04	0.65	0.00	0.12	0.02	0.01	0.03	0.33	0.00	0.12	0.02
				Vent -X exc.-	0.01	0.04	0.53	-0.00	0.09	0.01	0.01	0.05	0.29	-0.00	0.09	0.01
				Vent +Y exc.+	0.01	-0.07	0.46	0.01	0.19	0.01	0.01	-0.09	-0.04	0.01	0.19	0.01
				Vent +Y exc.-	0.01	-0.04	0.31	0.01	0.15	0.00	0.01	-0.06	-0.10	0.01	0.15	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.01	0.07	-0.46	-0.01	-0.19	-0.01	-0.01	0.09	0.04	-0.01	-0.19	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.01	0.04	-0.31	-0.01	-0.15	-0.00	-0.01	0.06	0.10	-0.01	-0.15	-0.00
				N 1	0.83	0.00	-0.02	0.00	-0.02	0.00	0.83	0.00	0.05	0.00	-0.02	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	41.69	-0.03	-0.22	-0.10	-0.22	0.00	40.68	0.31	0.53	-0.10	-0.22	0.00
				Càrregues mortes	34.28	-0.07	-0.19	-0.08	-0.15	0.00	34.28	0.20	0.32	-0.08	-0.15	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	13.43	-0.03	-0.16	-0.04	-0.12	0.00	13.43	0.11	0.26	-0.04	-0.12	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	0.57	-0.75	0.15	-0.02	-0.01	-0.01	0.06	-0.67	0.15	-0.02	-0.01
				Vent +X exc.-	-0.01	0.63	-0.45	0.16	0.02	-0.00	-0.01	0.07	-0.52	0.16	0.02	-0.00
				Vent -X exc.+	0.01	-0.57	0.75	-0.15	0.02	0.01	0.01	-0.06	0.67	-0.15	0.02	0.01
				Vent -X exc.-	0.01	-0.63	0.45	-0.16	-0.02	0.00	0.01	-0.07	0.52	-0.16	-0.02	0.00
				Vent +Y exc.+	0.01	0.03	2.42	0.02	0.48	0.00	0.01	-0.05	0.80	0.02	0.48	0.00
				Vent +Y exc.-	0.01	-0.09	1.87	-0.01	0.38	0.00	0.01	-0.05	0.58	-0.01	0.38	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.01	-0.03	-2.42	-0.02	-0.48	-0.00	-0.01	0.05	-0.80	-0.02	-0.48	-0.00
				Vent -Y exc.-	-0.01	0.09	-1.87	0.01	-0.38	0.00	-0.01	0.05	-0.58	0.01	-0.38	0.00
				N 1	0.83	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.83	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
2107	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	10.95	0.07	-1.01	0.02	-0.67	0.00	10.10	0.01	0.89	0.02	-0.67	0.00
				Càrregues mortes	9.19	0.02	-0.83	0.01	-0.55	-0.00	9.19	0.00	0.72	0.01	-0.55	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.10	0.02	-0.40	0.00	-0.22	0.00	2.10	0.00	0.23	0.00	-0.22	0.00
				Vent +X exc.+	-0.00	-0.09	-0.25	-0.03	-0.07	-0.02	-0.00	-0.02	-0.05	-0.03	-0.07	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.00	-0.10	-0.23	-0.03	-0.06	-0.01	-0.00	-0.02	-0.05	-0.03	-0.06	-0.01
				Vent -X exc.+	0.00	0.09	0.25	0.03	0.07	0.02	0.00	0.02	0.05	0.03	0.07	0.02
				Vent -X exc.-	0.00	0.10	0.23	0.03	0.06	0.01	0.00	0.02	0.05	0.03	0.06	0.01
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.10	-0.17	-0.03	-0.05	0.01	0.00	-0.02	-0.03	-0.03	-0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.08	-0.20	-0.02	-0.06	0.00	0.00	-0.01	-0.04	-0.02	-0.06	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.00	0.10	0.17	0.03	0.05	-0.01	-0.00	0.02	0.03	0.03	0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.00	0.08	0.20	0.02	0.06	0.00	-0.00	0.01	0.04	0.02	0.06	0.00
				N 1	0.77	0.00	-0.07	0.00	-0.06	0.00	0.77	0.00	0.10	0.00	-0.06	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	21.75	0.14	0.18	0.02	-0.04	0.00	20.95	0.08	0.30	0.02	-0.04	0.00
				Càrregues mortes	19.77	0.01	0.11	-0.00	0.02	-0.00	19.77	0.02	0.05	-0.00	0.02	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	6.33	0.04	-0.05	0.01	-0.13	0.00	6.33	0.02	0.29	0.01	-0.13	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	-0.20	-0.65	-0.03	-0.12	-0.02	-0.01	-0.11	-0.33	-0.03	-0.12	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.01	-0.17	-0.53	-0.02	-0.09	-0.01	-0.01	-0.12	-0.29	-0.02	-0.09	-0.01
				Vent -X exc.+	0.01	0.20	0.65	0.03	0.12	0.02	0.01	0.11	0.33	0.03	0.12	0.02
				Vent -X exc.-	0.01	0.17	0.53	0.02	0.09	0.01	0.01	0.12	0.29	0.02	0.09	0.01
				Vent +Y exc.+	0.01	0.01	0.46	0.03	0.19	0.01	0.01	-0.07	-0.04	0.03	0.19	0.01
				Vent +Y exc.-	0.01	-0.02	0.31	0.02	0.15	0.00	0.01	-0.06	-0.10	0.02	0.15	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.01	-0.01	-0.46	-0.03	-0.19	-0.01	-0.01	0.07	0.04	-0.03	-0.19	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.01	0.02	-0.31	-0.02	-0.15	-0.00	-0.01	0.06	0.10	-0.02	-0.15	-0.00
				N 1	0.77	0.00	0.02	0.00	0.03	0.00	0.77	0.00	-0.05	0.00	0.03	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	34.39	0.10	0.27	-0.01	0.16	0.00	33.38	0.15	-0.28	-0.01	0.16	0.00
				Càrregues mortes	30.25	0.02	0.20	0.00	0.15	0.00	30.25	0.02	-0.32	0.00	0.15	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	10.52	0.02	0.11	-0.01	0.09	0.00	10.52	0.04	-0.19	-0.01	0.09	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	0.45	-0.75	0.16	-0.02	-0.01	-0.01	-0.09	-0.67	0.16	-0.02	-0.01
				Vent +X exc.-	-0.01	0.57	-0.45	0.18	0.02	-0.00	-0.01	-0.04	-0.52	0.18	0.02	-0.00
				Vent -X exc.+	0.01	-0.45	0.75	-0.16	0.02	0.01	0.01	0.09	0.67	-0.16	0.02	0.01
				Vent -X exc.-	0.01	-0.57	0.45	-0.18	-0.02	0.00	0.01	0.04	0.52	-0.18	-0.02	0.00
				Vent +Y exc.+	0.01	0.13	2.42	0.03	0.48	0.00	0.01	0.03	0.80	0.03	0.48	0.00
				Vent +Y exc.-	0.01	-0.09	1.87	-0.02	0.38	0.00	0.01	-0.03	0.58	-0.02	0.38	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.01	-0.13	-2.42	-0.03	-0.48	-0.00	-0.01	-0.03	-0.80	-0.03	-0.48	-0.00
				Vent -Y exc.-	-0.01	0.09	-1.87	0.02	-0.38	0.00	-0.01	0.03	-0.58	0.02	-0.38	0.00
				N 1	0.77	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.77	0.00	0.02	0.00	-0.01	0.00
2200	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	8.42	0.60	-0.16	0.36	-0.08	0.00	7.40	-0.61	0.11	0.36	-0.08	0.00
				Càrregues mortes	5.80	0.42	-0.42	0.26	-0.16	0.00	5.80	-0.46	0.13	0.26	-0.16	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.79	0.15	0.02	0.10	0.01	0.00	1.79	-0.18	-0.03	0.10	0.01	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.50	-2.66	-0.12	-0.65	-0.01	0.00	-0.09	-0.46	-0.12	-0.65	-0.01
				Vent +X exc.-	0.00	-0.33	-2.09	-0.08	-0.51	-0.00	0.00	-0.06	-0.36	-0.08	-0.51	-0.00
				Vent -X exc.+	-0.00	0.50	2.66	0.12	0.65	0.01	-0.00	0.09	0.46	0.12	0.65	0.01
				Vent -X exc.-	-0.00	0.33	2.09	0.08	0.51	0.00	-0.00	0.06	0.36	0.08	0.51	0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	1.38	1.25	0.34	0.31	0.00	0.00	0.24	0.21	0.34	0.31	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	1.08	0.25	0.27	0.06	0.00	0.00	0.19	0.04	0.27	0.06	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	-1.38	-1.25	-0.34	-0.31	-0.00	0.00	-0.24	-0.21	-0.34	-0.31	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-1.08	-0.25	-0.27	-0.06	0.00	0.00	-0.19	-0.04	-0.27	-0.06	0.00
				N 1	0.36	0.03	-0.00	0.02	0.00	0.00	0.36	-0.04	-0.01	0.02	0.00	0.00
2201	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	12.01	0.04	0.27	0.01	0.20	0.00	10.99	0.01	-0.40	0.01	0.20	0.00
				Càrregues mortes	7.64	0.01	0.01	0.00	0.10	0.00	7.64	0.00	-0.32	0.00	0.10	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	3.41	-0.01	0.10	-0.00	0.07	0.00	3.41	0.00	-0.12	-0.00	0.07	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	-0.50	-2.45	-0.12	-0.60	-0.01	-0.01	-0.08	-0.42	-0.12	-0.60	-0.01

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent +X exc.-	-0.01	-0.33	-1.96	-0.08	-0.48	-0.00	-0.01	-0.06	-0.34	-0.08	-0.48	-0.00
				Vent -X exc.+	0.01	0.50	2.45	0.12	0.60	0.01	0.01	0.08	0.42	0.12	0.60	0.01
				Vent -X exc.-	0.01	0.33	1.96	0.08	0.48	0.00	0.01	0.06	0.34	0.08	0.48	0.00
				Vent +Y exc.+	0.01	1.38	1.09	0.34	0.27	0.00	0.01	0.24	0.19	0.34	0.27	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	1.08	0.25	0.27	0.06	0.00	0.00	0.19	0.04	0.27	0.06	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.01	-1.38	-1.09	-0.34	-0.27	-0.00	-0.01	-0.24	-0.19	-0.34	-0.27	-0.00
				Vent -Y exc.-	-0.00	-1.08	-0.25	-0.27	-0.06	0.00	-0.00	-0.19	-0.04	-0.27	-0.06	0.00
				N 1	0.71	-0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	0.71	0.00	-0.03	0.00	0.01	0.00
2202	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	12.05	0.04	0.13	0.01	0.12	0.00	11.03	0.01	-0.28	0.01	0.12	0.00
				Càrregues mortes	7.66	0.01	-0.04	0.00	0.06	0.00	7.66	0.00	-0.24	0.00	0.06	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	3.41	-0.00	0.04	0.00	0.04	0.00	3.41	0.00	-0.07	0.00	0.04	0.00
				Vent +X exc.+	0.01	-0.50	-2.24	-0.12	-0.55	-0.01	0.01	-0.09	-0.37	-0.12	-0.55	-0.01
				Vent +X exc.-	0.01	-0.33	-1.84	-0.08	-0.45	-0.00	0.01	-0.06	-0.31	-0.08	-0.45	-0.00
				Vent -X exc.+	-0.01	0.50	2.24	0.12	0.55	0.01	-0.01	0.09	0.37	0.12	0.55	0.01
				Vent -X exc.-	-0.01	0.33	1.84	0.08	0.45	0.00	-0.01	0.06	0.31	0.08	0.45	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.00	1.38	0.94	0.34	0.23	0.00	-0.00	0.24	0.16	0.34	0.23	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	1.08	0.24	0.27	0.06	0.00	0.00	0.19	0.04	0.27	0.06	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	-1.38	-0.94	-0.34	-0.23	-0.00	0.00	-0.24	-0.16	-0.34	-0.23	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-1.08	-0.24	-0.27	-0.06	0.00	0.00	-0.19	-0.04	-0.27	-0.06	0.00
				N 1	0.72	-0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.72	0.00	-0.02	0.00	0.01	0.00
2203	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	12.08	0.05	0.22	0.02	0.19	0.00	11.07	-0.00	-0.41	0.02	0.19	0.00
				Càrregues mortes	7.69	0.01	0.06	0.01	0.11	0.00	7.69	-0.01	-0.31	0.01	0.11	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	3.42	-0.00	0.08	0.00	0.06	0.00	3.42	-0.00	-0.13	0.00	0.06	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.50	-2.02	-0.12	-0.49	-0.01	0.00	-0.09	-0.35	-0.12	-0.49	-0.01
				Vent +X exc.-	0.00	-0.33	-1.70	-0.08	-0.42	-0.00	0.00	-0.06	-0.29	-0.08	-0.42	-0.00
				Vent -X exc.+	-0.00	0.50	2.02	0.12	0.49	0.01	-0.00	0.09	0.35	0.12	0.49	0.01
				Vent -X exc.-	-0.00	0.33	1.70	0.08	0.42	0.00	-0.00	0.06	0.29	0.08	0.42	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.00	1.38	0.78	0.34	0.19	0.00	-0.00	0.24	0.13	0.34	0.19	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.00	1.08	0.23	0.26	0.06	0.00	-0.00	0.19	0.04	0.26	0.06	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	-1.38	-0.78	-0.34	-0.19	-0.00	0.00	-0.24	-0.13	-0.34	-0.19	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-1.08	-0.23	-0.26	-0.06	0.00	0.00	-0.19	-0.04	-0.26	-0.06	0.00
				N 1	0.72	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	0.72	0.00	-0.03	0.00	0.01	0.00
2204	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	11.99	0.06	1.27	0.02	0.79	0.00	11.14	0.01	-0.95	0.02	0.79	0.00
				Càrregues mortes	8.01	0.07	0.67	0.02	0.43	-0.00	8.01	0.01	-0.55	0.02	0.43	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.72	0.01	0.44	0.00	0.21	0.00	1.72	0.00	-0.16	0.00	0.21	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	0.13	-0.21	0.04	-0.06	-0.02	-0.01	0.03	-0.04	0.04	-0.06	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.01	0.09	-0.20	0.02	-0.06	-0.01	-0.01	0.02	-0.04	0.02	-0.06	-0.01
				Vent -X exc.+	0.01	-0.13	0.21	-0.04	0.06	0.02	0.01	-0.03	0.04	-0.04	0.06	0.02
				Vent -X exc.-	0.01	-0.09	0.20	-0.02	0.06	0.01	0.01	-0.02	0.04	-0.02	0.06	0.01
				Vent +Y exc.+	0.01	-0.10	-0.17	-0.03	-0.05	0.01	0.01	-0.02	-0.04	-0.03	-0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	0.01	-0.03	-0.19	-0.01	-0.05	0.00	0.01	-0.01	-0.04	-0.01	-0.05	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.01	0.10	0.17	0.03	0.05	-0.01	-0.01	0.02	0.04	0.03	0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.01	0.03	0.19	0.01	0.05	0.00	-0.01	0.01	0.04	0.01	0.05	0.00
				N 1	0.76	0.00	0.06	0.00	0.05	0.00	0.76	0.00	-0.09	0.00	0.05	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	24.01	-0.10	-0.37	-0.05	-0.04	0.00	23.20	0.02	-0.27	-0.05	-0.04	0.00
				Càrregues mortes	17.71	-0.02	-0.47	-0.03	-0.13	-0.00	17.71	0.05	-0.11	-0.03	-0.13	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	6.99	-0.04	-0.05	-0.01	0.13	0.00	6.99	0.00	-0.41	-0.01	0.13	0.00
				Vent +X exc.+	-0.02	0.39	-0.55	0.08	-0.10	-0.02	-0.02	0.18	-0.28	0.08	-0.10	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.01	0.29	-0.46	0.06	-0.08	-0.01	-0.01	0.13	-0.25	0.06	-0.08	-0.01
				Vent -X exc.+	0.02	-0.39	0.55	-0.08	0.10	0.02	0.02	-0.18	0.28	-0.08	0.10	0.02
				Vent -X exc.-	0.01	-0.29	0.46	-0.06	0.08	0.01	0.01	-0.13	0.25	-0.06	0.08	0.01
				Vent +Y exc.+	0.03	-0.26	0.42	-0.05	0.18	0.01	0.03	-0.13	-0.05	-0.05	0.18	0.01
				Vent +Y exc.-	0.02	-0.10	0.30	-0.02	0.15	0.00	0.02	-0.04	-0.09	-0.02	0.15	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.03	0.26	-0.42	0.05	-0.18	-0.01	-0.03	0.13	0.05	0.05	-0.18	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.02	0.10	-0.30	0.02	-0.15	-0.00	-0.02	0.04	0.09	0.02	-0.15	-0.00
				N 1	0.76	-0.01	-0.04	-0.00	-0.03	0.00	0.76	0.00	0.04	-0.00	-0.03	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	41.80	-0.03	-0.53	-0.07	-0.46	0.00	40.79	0.21	1.02	-0.07	-0.46	0.00
				Càrregues mortes	31.89	-0.01	-0.42	-0.06	-0.33	0.00	31.89	0.20	0.71	-0.06	-0.33	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	14.36	-0.01	-0.28	-0.02	-0.21	0.00	14.36	0.06	0.44	-0.02	-0.21	0.00
				Vent +X exc.+	-0.02	0.88	-0.68	0.12	-0.03	-0.01	-0.02	0.48	-0.57	0.12	-0.03	-0.01
				Vent +X exc.-	-0.02	0.79	-0.41	0.12	0.01	-0.00	-0.02	0.38	-0.45	0.12	0.01	-0.00
				Vent -X exc.+	0.02	-0.88	0.68	-0.12	0.03	0.01	0.02	-0.48	0.57	-0.12	0.03	0.01
				Vent -X exc.-	0.02	-0.79	0.41	-0.12	-0.01	0.00	0.02	-0.38	0.45	-0.12	-0.01	0.00
				Vent +Y exc.+	0.03	-0.25	2.36	0.00	0.48	0.00	0.03	-0.26	0.74	0.00	0.48	0.00
				Vent +Y exc.-	0.02	-0.08	1.87	0.01	0.39	0.00	0.02	-0.10	0.56	0.01	0.39	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.03	0.25	-2.36	-0.00	-0.48	-0.00	-0.03	0.26	-0.74	-0.00	-0.48	-0.00
				Vent -Y exc.-	-0.02	0.08	-1.87	-0.01	-0.39	0.00	-0.02	0.10	-0.56	-0.01	-0.39	0.00
				N 1	1.10	-0.00	-0.02	-0.00	-0.01	0.00	1.10	0.01	0.02	-0.00	-0.01	0.00
2205	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	10.88	0.03	-0.92	0.01	-0.63	0.00	10.04	0.01	0.86	0.01	-0.63	0.00
				Càrregues mortes	8.89	0.04	-0.73	0.01	-0.50	-0.00	8.89	0.01	0.68	0.01	-0.50	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.98	0.01	-0.44	0.00	-0.23	0.00	1.98	0.00	0.20	0.00	-0.23	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	0.07	-0.21	0.02	-0.06	-0.02	-0.01	0.01	-0.04	0.02	-0.06	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.01	0.03	-0.20	0.01	-0.06	-0.01	-0.01	0.01	-0.04	0.01	-0.06	-0.01
				Vent -X exc.+	0.01	-0.07	0.21	-0.02	0.06	0.02	0.01	-0.01	0.04	-0.02	0.06	0.02
				Vent -X exc.-	0.01	-0.03	0.20	-0.01	0.06	0.01	0.01	-0.01	0.04	-0.01	0.06	0.01
				Vent +Y exc.+	0.01	-0.10	-0.17	-0.03	-0.05	0.01	0.01	-0.02	-0.03	-0.03	-0.05	0.01

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent +Y exc.-	0.01	-0.04	-0.20	-0.01	-0.06	0.00	0.01	-0.01	-0.04	-0.01	-0.06	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.01	0.10	0.17	0.03	0.05	-0.01	-0.01	0.02	0.03	0.03	0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.01	0.04	0.20	0.01	0.06	0.00	-0.01	0.01	0.04	0.01	0.06	0.00
				N 1	0.76	0.00	-0.06	0.00	-0.06	0.00	0.76	0.00	0.09	0.00	-0.06	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	21.81	0.04	-0.08	0.00	-0.14	0.00	21.01	0.04	0.29	0.00	-0.14	0.00
				Càrregues mortes	19.47	0.04	-0.10	-0.01	-0.06	-0.00	19.47	0.05	0.07	-0.01	-0.06	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	7.75	0.00	-0.22	-0.00	-0.25	0.00	7.75	0.01	0.45	-0.00	-0.25	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	0.23	-0.55	0.05	-0.10	-0.02	-0.01	0.10	-0.28	0.05	-0.10	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.01	0.17	-0.46	0.04	-0.08	-0.01	-0.01	0.06	-0.25	0.04	-0.08	-0.01
				Vent -X exc.+	0.01	-0.23	0.55	-0.05	0.10	0.02	0.01	-0.10	0.28	-0.05	0.10	0.02
				Vent -X exc.-	0.01	-0.17	0.46	-0.04	0.08	0.01	0.01	-0.06	0.25	-0.04	0.08	0.01
				Vent +Y exc.+	0.02	-0.19	0.42	-0.03	0.18	0.01	0.02	-0.12	-0.05	-0.03	0.18	0.01
				Vent +Y exc.-	0.02	-0.08	0.30	-0.01	0.15	0.00	0.02	-0.05	-0.09	-0.01	0.15	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.02	0.19	-0.42	0.03	-0.18	-0.01	-0.02	0.12	0.05	0.03	-0.18	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.02	0.08	-0.30	0.01	-0.15	-0.00	-0.02	0.05	0.09	0.01	-0.15	-0.00
				N 1	0.76	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	0.76	0.00	-0.05	0.00	0.02	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	34.62	0.08	0.06	0.00	0.00	0.00	33.60	0.07	0.05	0.00	0.00	0.00
				Càrregues mortes	30.12	0.05	0.02	-0.01	0.01	0.00	30.12	0.07	-0.01	-0.01	0.01	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	13.69	0.02	0.05	-0.00	0.05	0.00	13.69	0.02	-0.10	-0.00	0.05	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	0.76	-0.68	0.13	-0.03	-0.01	-0.01	0.32	-0.57	0.13	-0.03	-0.01
				Vent +X exc.-	-0.01	0.73	-0.41	0.14	0.01	-0.00	-0.01	0.26	-0.45	0.14	0.01	-0.00
				Vent -X exc.+	0.01	-0.76	0.68	-0.13	0.03	0.01	0.01	-0.32	0.57	-0.13	0.03	0.01
				Vent -X exc.-	0.01	-0.73	0.41	-0.14	-0.01	0.00	0.01	-0.26	0.45	-0.14	-0.01	0.00
				Vent +Y exc.+	0.02	-0.14	2.36	0.01	0.48	0.00	0.02	-0.18	0.74	0.01	0.48	0.00
				Vent +Y exc.-	0.01	-0.08	1.87	0.00	0.39	0.00	0.01	-0.08	0.56	0.00	0.39	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.02	0.14	-2.36	-0.01	-0.48	-0.00	-0.02	0.18	-0.74	-0.01	-0.48	-0.00
				Vent -Y exc.-	-0.01	0.08	-1.87	0.00	-0.39	0.00	-0.01	0.08	-0.56	0.00	-0.39	0.00
				N 1	0.76	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.76	0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00
2206	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	11.82	0.06	1.14	0.02	0.75	0.00	10.97	0.00	-0.97	0.02	0.75	0.00
				Càrregues mortes	8.68	0.03	0.66	0.01	0.46	-0.00	8.68	0.00	-0.65	0.01	0.46	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.92	0.01	0.38	0.00	0.21	0.00	1.92	0.00	-0.20	0.00	0.21	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.03	-0.18	-0.01	-0.05	-0.02	0.00	-0.01	-0.04	-0.01	-0.05	-0.02
				Vent +X exc.-	0.00	-0.05	-0.17	-0.01	-0.05	-0.01	0.00	-0.01	-0.03	-0.01	-0.05	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.00	0.03	0.18	0.01	0.05	0.02	-0.00	0.01	0.04	0.01	0.05	0.02
				Vent -X exc.-	-0.00	0.05	0.17	0.01	0.05	0.01	-0.00	0.01	0.03	0.01	0.05	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.00	-0.10	-0.17	-0.03	-0.05	0.01	-0.00	-0.02	-0.03	-0.03	-0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.00	-0.06	-0.19	-0.02	-0.05	0.00	-0.00	-0.01	-0.04	-0.02	-0.05	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.10	0.17	0.03	0.05	-0.01	0.00	0.02	0.03	0.03	0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.00	0.06	0.19	0.02	0.05	0.00	0.00	0.01	0.04	0.02	0.05	0.00
				N 1	0.75	0.00	0.06	0.00	0.06	0.00	0.75	0.00	-0.10	0.00	0.06	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	23.53	0.12	0.01	0.02	0.10	0.00	22.72	0.06	-0.27	0.02	0.10	0.00
				Càrregues mortes	18.70	0.04	-0.16	0.01	-0.03	-0.00	18.70	0.02	-0.08	0.01	-0.03	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	6.53	0.04	0.05	0.01	0.14	0.00	6.53	0.01	-0.33	0.01	0.14	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.04	-0.46	-0.00	-0.08	-0.02	0.00	-0.03	-0.24	-0.00	-0.08	-0.02
				Vent +X exc.-	0.01	-0.04	-0.39	0.00	-0.06	-0.01	0.01	-0.05	-0.21	0.00	-0.06	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.00	0.04	0.46	0.00	0.08	0.02	-0.00	0.03	0.24	0.00	0.08	0.02
				Vent -X exc.-	-0.01	0.04	0.39	-0.00	0.06	0.01	-0.01	0.05	0.21	-0.00	0.06	0.01
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.07	0.38	0.01	0.16	0.01	0.00	-0.09	-0.06	0.01	0.16	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.00	-0.04	0.28	0.01	0.14	0.00	-0.00	-0.06	-0.09	0.01	0.14	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.07	-0.38	-0.01	-0.16	-0.01	0.00	0.09	0.06	-0.01	-0.16	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.00	0.04	-0.28	-0.01	-0.14	-0.00	0.00	0.06	0.09	-0.01	-0.14	-0.00
				N 1	0.75	0.00	-0.02	0.00	-0.02	0.00	0.75	0.00	0.05	0.00	-0.02	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	36.37	0.11	-0.16	0.00	-0.16	0.00	35.36	0.10	0.38	0.00	-0.16	0.00
				Càrregues mortes	29.37	0.04	-0.13	0.01	-0.11	0.00	29.37	0.02	0.25	0.01	-0.11	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	11.63	0.03	-0.13	0.00	-0.09	0.00	11.63	0.02	0.19	0.00	-0.09	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.57	-0.61	0.15	-0.04	-0.01	0.00	0.06	-0.48	0.15	-0.04	-0.01
				Vent +X exc.-	0.00	0.63	-0.38	0.16	0.00	-0.00	0.00	0.07	-0.38	0.16	0.00	-0.00
				Vent -X exc.+	-0.00	-0.57	0.61	-0.15	0.04	0.01	-0.00	-0.06	0.48	-0.15	0.04	0.01
				Vent -X exc.-	-0.00	-0.63	0.38	-0.16	-0.00	0.00	-0.00	-0.07	0.38	-0.16	-0.00	0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.03	2.30	0.02	0.47	0.00	0.00	-0.05	0.70	0.02	0.47	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.09	1.87	-0.01	0.39	0.00	0.00	-0.05	0.55	-0.01	0.39	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.00	-0.03	-2.30	-0.02	-0.47	-0.00	-0.00	0.05	-0.70	-0.02	-0.47	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.09	-1.87	0.01	-0.39	0.00	0.00	0.05	-0.55	0.01	-0.39	0.00
				N 1	0.75	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.75	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
2207	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	10.79	0.07	-1.00	0.02	-0.66	0.00	9.94	0.01	0.87	0.02	-0.66	0.00
				Càrregues mortes	9.10	0.02	-0.81	0.01	-0.53	-0.00	9.10	0.00	0.71	0.01	-0.53	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.06	0.02	-0.40	0.00	-0.22	0.00	2.06	0.00	0.23	0.00	-0.22	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.09	-0.18	-0.03	-0.05	-0.02	0.00	-0.02	-0.04	-0.03	-0.05	-0.02
				Vent +X exc.-	0.00	-0.10	-0.17	-0.03	-0.05	-0.01	0.00	-0.02	-0.03	-0.03	-0.05	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.00	0.09	0.18	0.03	0.05	0.02	-0.00	0.02	0.04	0.03	0.05	0.02
				Vent -X exc.-	-0.00	0.10	0.17	0.03	0.05	0.01	-0.00	0.02	0.03	0.03	0.05	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.00	-0.10	-0.17	-0.03	-0.05	0.01	-0.00	-0.02	-0.03	-0.03	-0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.00	-0.08	-0.19	-0.02	-0.05	0.00	-0.00	-0.01	-0.04	-0.02	-0.05	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.10	0.17	0.03	0.05	-0.01	0.00	0.02	0.03	0.03	0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.00	0.08	0.19	0.02	0.05	0.00	0.00	0.01	0.04	0.02	0.05	0.00
				N 1	0.75	0.00	-0.07	0.00	-0.06	0.00	0.75	0.00	0.10	0.00	-0.06	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	21.48	0.14	0.11	0.02	-0.06	0.00	20.67	0.08	0.28	0.02	-0.06	0.00
				Càrregues mortes	19.59	0.01	0.10	-0.00	0.02	-0.00	19.59	0.02	0.06	-0.00	0.02	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	6.20	0.04	-0.07	0.01	-0.13	0.00	6.20	0.02	0.28	0.01	-0.13	0.00
				Vent +X exc.+	0.01	-0.20	-0.46	-0.03	-0.08	-0.02	0.01	-0.11	-0.24	-0.03	-0.08	-0.02
				Vent +X exc.-	0.01	-0.17	-0.39	-0.02	-0.06	-0.01	0.01	-0.12	-0.21	-0.02	-0.06	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.01	0.20	0.46	0.03	0.08	0.02	-0.01	0.11	0.24	0.03	0.08	0.02
				Vent -X exc.-	-0.01	0.17	0.39	0.02	0.06	0.01	-0.01	0.12	0.21	0.02	0.06	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.01	0.01	0.38	0.03	0.16	0.01	-0.01	-0.07	-0.06	0.03	0.16	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.01	-0.02	0.28	0.02	0.14	0.00	-0.01	-0.06	-0.09	0.02	0.14	0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	-0.01	-0.38	-0.03	-0.16	-0.01	0.01	0.07	0.06	-0.03	-0.16	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.01	0.02	-0.28	-0.02	-0.14	-0.00	0.01	0.06	0.09	-0.02	-0.14	-0.00
				N 1	0.75	0.00	0.02	0.00	0.03	0.00	0.75	0.00	-0.05	0.00	0.03	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	34.10	0.10	0.24	-0.01	0.15	0.00	33.08	0.14	-0.27	-0.01	0.15	0.00
				Càrregues mortes	30.06	0.02	0.19	0.00	0.14	0.00	30.06	0.02	-0.28	0.00	0.14	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	10.38	0.02	0.10	-0.01	0.08	0.00	10.38	0.04	-0.18	-0.01	0.08	0.00
				Vent +X exc.+	0.01	0.45	-0.61	0.16	-0.04	-0.01	0.01	-0.09	-0.48	0.16	-0.04	-0.01
				Vent +X exc.-	0.01	0.57	-0.38	0.18	0.00	-0.00	0.01	-0.04	-0.38	0.18	0.00	-0.00
				Vent -X exc.+	-0.01	-0.45	0.61	-0.16	0.04	0.01	-0.01	0.09	0.48	-0.16	0.04	0.01
				Vent -X exc.-	-0.01	-0.57	0.38	-0.18	-0.00	0.00	-0.01	0.04	0.38	-0.18	-0.00	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.01	0.13	2.30	0.03	0.47	0.00	-0.01	0.03	0.70	0.03	0.47	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.01	-0.09	1.87	-0.02	0.39	0.00	-0.01	-0.03	0.55	-0.02	0.39	0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	-0.13	-2.30	-0.03	-0.47	-0.00	0.01	-0.03	-0.70	-0.03	-0.47	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.01	0.09	-1.87	0.02	-0.39	0.00	0.01	0.03	-0.55	0.02	-0.39	0.00
				N 1	0.75	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.75	0.00	0.02	0.00	-0.01	0.00
2300	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	7.19	0.14	-0.68	0.16	-0.45	0.00	6.34	-0.32	0.59	0.16	-0.45	0.00
				Càrregues mortes	6.42	0.24	-0.86	0.20	-0.50	-0.00	6.42	-0.32	0.55	0.20	-0.50	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.03	0.00	-0.20	0.02	-0.11	0.00	1.03	-0.05	0.11	0.02	-0.11	0.00
				Vent +X exc.+	-0.00	-0.06	-0.52	-0.02	-0.15	-0.02	-0.00	-0.01	-0.10	-0.02	-0.15	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.00	-0.06	-0.40	-0.02	-0.11	-0.01	-0.00	-0.01	-0.08	-0.02	-0.11	-0.01
				Vent -X exc.+	0.00	0.06	0.52	0.02	0.15	0.02	0.00	0.01	0.10	0.02	0.15	0.02
				Vent -X exc.-	0.00	0.06	0.40	0.02	0.11	0.01	0.00	0.01	0.08	0.02	0.11	0.01
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.10	0.17	-0.03	0.05	0.01	0.00	-0.02	0.03	-0.03	0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.10	-0.01	-0.03	-0.00	0.00	0.00	-0.02	-0.00	-0.03	-0.00	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.00	0.10	-0.17	0.03	-0.05	-0.01	-0.00	0.02	-0.03	0.03	-0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.00	0.10	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.03	0.00	0.00
				N 1	0.37	0.00	-0.03	0.01	-0.03	0.00	0.37	-0.02	0.05	0.01	-0.03	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	13.99	0.65	0.26	0.27	0.03	0.00	13.18	-0.08	0.18	0.27	0.03	0.00
				Càrregues mortes	15.55	0.58	-0.28	0.30	-0.18	-0.00	15.55	-0.23	0.19	0.30	-0.18	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	3.37	0.21	0.06	0.10	-0.05	0.00	3.37	-0.06	0.19	0.10	-0.05	0.00
				Vent +X exc.+	-0.00	-0.15	-1.47	-0.03	-0.28	-0.02	-0.00	-0.08	-0.71	-0.03	-0.28	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.00	-0.13	-1.12	-0.02	-0.21	-0.01	-0.00	-0.07	-0.55	-0.02	-0.21	-0.01
				Vent -X exc.+	0.00	0.15	1.47	0.03	0.28	0.02	0.00	0.08	0.71	0.03	0.28	0.02
				Vent -X exc.-	0.00	0.13	1.12	0.02	0.21	0.01	0.00	0.07	0.55	0.02	0.21	0.01
				Vent +Y exc.+	0.00	0.16	0.82	0.08	0.19	0.01	0.00	-0.04	0.31	0.08	0.19	0.01
				Vent +Y exc.-	0.00	0.14	0.29	0.07	0.09	0.00	0.00	-0.05	0.05	0.07	0.09	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.00	-0.16	-0.82	-0.08	-0.19	-0.01	-0.00	0.04	-0.31	-0.08	-0.19	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.14	-0.29	-0.07	-0.09	-0.00	0.00	0.05	-0.05	-0.07	-0.09	-0.00
				N 1	0.37	0.02	0.02	0.00	0.02	0.00	0.37	0.01	-0.02	0.00	0.02	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	30.24	0.56	0.07	0.43	0.08	0.00	29.22	-0.88	-0.21	0.43	0.08	0.00
				Càrregues mortes	29.60	0.44	-0.10	0.33	0.07	0.00	29.60	-0.67	-0.34	0.33	0.07	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	7.72	0.17	0.06	0.14	0.05	0.00	7.72	-0.30	-0.11	0.14	0.05	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	-0.27	-2.11	-0.03	-0.16	-0.01	-0.01	-0.17	-1.58	-0.03	-0.16	-0.01
				Vent +X exc.-	-0.01	-0.17	-1.68	-0.01	-0.14	-0.00	-0.01	-0.14	-1.21	-0.01	-0.14	-0.00
				Vent -X exc.+	0.01	0.27	2.11	0.03	0.16	0.01	0.01	0.17	1.58	0.03	0.16	0.01
				Vent -X exc.-	0.01	0.17	1.68	0.01	0.14	0.00	0.01	0.14	1.21	0.01	0.14	0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	1.23	0.93	0.26	0.03	0.00	0.00	0.34	0.84	0.26	0.03	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	1.06	0.13	0.22	-0.04	0.00	0.00	0.30	0.27	0.22	-0.04	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.00	-1.23	-0.93	-0.26	-0.03	-0.00	-0.00	-0.34	-0.84	-0.26	-0.03	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-1.06	-0.13	-0.22	0.04	0.00	0.00	-0.30	-0.27	-0.22	0.04	0.00
				N 1	0.78	0.02	-0.00	0.01	0.00	0.00	0.78	-0.03	-0.00	0.01	0.00	0.00
2301	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	12.99	0.02	-1.35	0.01	-0.86	0.00	12.15	-0.02	1.09	0.01	-0.86	0.00
				Càrregues mortes	9.01	-0.01	-0.93	-0.00	-0.56	-0.00	9.01	-0.00	0.66	-0.00	-0.56	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.02	-0.01	-0.41	-0.00	-0.22	0.00	2.02	-0.00	0.21	-0.00	-0.22	0.00
				Vent +X exc.+	0.01	-0.06	-0.45	-0.02	-0.13	-0.02	0.01	-0.01	-0.09	-0.02	-0.13	-0.02
				Vent +X exc.-	0.00	-0.06	-0.34	-0.02	-0.10	-0.01	0.00	-0.01	-0.07	-0.02	-0.10	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.01	0.06	0.45	0.02	0.13	0.02	-0.01	0.01	0.09	0.02	0.13	0.02
				Vent -X exc.-	-0.00	0.06	0.34	0.02	0.10	0.01	-0.00	0.01	0.07	0.02	0.10	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.00	-0.10	0.17	-0.03	0.05	0.01	-0.00	-0.02	0.03	-0.03	0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.10	0.01	-0.03	0.00	0.00	0.00	-0.02	0.00	-0.03	0.00	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.10	-0.17	0.03	-0.05	-0.01	0.00	0.02	-0.03	0.03	-0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.00	0.10	-0.01	0.03	-0.00	0.00	0.00	0.02	-0.00	0.03	-0.00	0.00
				N 1	0.77	-0.00	-0.07	0.00	-0.06	0.00	0.77	0.00	0.10	0.00	-0.06	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	25.99	0.00	0.34	0.00	-0.01	0.00	25.19	0.00	0.37	0.00	-0.01	0.00
				Càrregues mortes	20.01	-0.00	0.07	0.00	0.02	-0.00	20.01	-0.01	0.02	0.00	0.02	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	6.38	-0.01	0.06	-0.00	-0.10	0.00	6.38	-0.01	0.33	-0.00	-0.10	0.00
				Vent +X exc.+	0.01	-0.14	-1.28	-0.02	-0.25	-0.02	0.01	-0.08	-0.62	-0.02	-0.25	-0.02

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent +X exc.-	0.01	-0.13	-0.97	-0.02	-0.19	-0.01	0.01	-0.07	-0.47	-0.02	-0.19	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.01	0.14	1.28	0.02	0.25	0.02	-0.01	0.08	0.62	0.02	0.25	0.02
				Vent -X exc.-	-0.01	0.13	0.97	0.02	0.19	0.01	-0.01	0.07	0.47	0.02	0.19	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.00	0.16	0.73	0.07	0.17	0.01	-0.00	-0.04	0.29	0.07	0.17	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.00	0.14	0.27	0.07	0.08	0.00	-0.00	-0.05	0.06	0.07	0.08	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	-0.16	-0.73	-0.07	-0.17	-0.01	0.00	0.04	-0.29	-0.07	-0.17	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.14	-0.27	-0.07	-0.08	-0.00	0.00	0.05	-0.06	-0.07	-0.08	-0.00
				N 1	0.77	0.00	0.04	0.00	0.03	0.00	0.77	0.00	-0.05	0.00	0.03	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	50.19	0.02	0.29	0.00	0.27	0.00	49.17	0.02	-0.62	0.00	0.27	0.00
				Càrregues mortes	37.20	0.03	0.12	0.01	0.23	0.00	37.20	0.01	-0.65	0.01	0.23	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	14.97	-0.00	0.16	0.00	0.13	0.00	14.97	-0.02	-0.28	0.00	0.13	0.00
				Vent +X exc.+	0.11	-0.26	-1.97	-0.03	-0.17	-0.01	0.11	-0.18	-1.40	-0.03	-0.17	-0.01
				Vent +X exc.-	0.09	-0.17	-1.61	-0.01	-0.16	-0.00	0.09	-0.14	-1.08	-0.01	-0.16	-0.00
				Vent -X exc.+	-0.11	0.26	1.97	0.03	0.17	0.01	-0.11	0.18	1.40	0.03	0.17	0.01
				Vent -X exc.-	-0.09	0.17	1.61	0.01	0.16	0.00	-0.09	0.14	1.08	0.01	0.16	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.05	1.22	0.81	0.26	0.02	0.00	-0.05	0.35	0.75	0.26	0.02	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.01	1.05	0.14	0.22	-0.03	0.00	-0.01	0.30	0.24	0.22	-0.03	0.00
				Vent -Y exc.+	0.05	-1.22	-0.81	-0.26	-0.02	-0.00	0.05	-0.35	-0.75	-0.26	-0.02	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.01	-1.05	-0.14	-0.22	0.03	0.00	0.01	-0.30	-0.24	-0.22	0.03	0.00
				N 1	1.60	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	1.60	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
2302	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	12.95	-0.02	-1.35	-0.01	-0.86	0.00	12.11	0.02	1.09	-0.01	-0.86	0.00
				Càrregues mortes	9.24	-0.01	-0.94	-0.00	-0.58	-0.00	9.24	-0.00	0.69	-0.00	-0.58	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.12	-0.01	-0.43	-0.00	-0.23	0.00	2.12	-0.00	0.23	-0.00	-0.23	0.00
				Vent +X exc.+	-0.00	-0.06	-0.37	-0.02	-0.10	-0.02	-0.00	-0.01	-0.07	-0.02	-0.10	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.00	-0.06	-0.27	-0.02	-0.08	-0.01	-0.00	-0.01	-0.05	-0.02	-0.08	-0.01
				Vent -X exc.+	0.00	0.06	0.37	0.02	0.10	0.02	0.00	0.01	0.07	0.02	0.10	0.02
				Vent -X exc.-	0.00	0.06	0.27	0.02	0.08	0.01	0.00	0.01	0.05	0.02	0.08	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.00	-0.10	0.17	-0.03	0.05	0.01	-0.00	-0.02	0.03	-0.03	0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.00	-0.10	0.02	-0.03	0.01	0.00	-0.00	-0.02	0.00	-0.03	0.01	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.10	-0.17	0.03	-0.05	-0.01	0.00	0.02	-0.03	0.03	-0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.00	0.10	-0.02	0.03	-0.01	0.00	0.00	0.02	-0.00	0.03	-0.01	0.00
				N 1	0.76	-0.00	-0.07	0.00	-0.06	0.00	0.76	0.00	0.10	0.00	-0.06	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	25.86	0.01	0.27	0.00	-0.03	0.00	25.06	-0.00	0.35	0.00	-0.03	0.00
				Càrregues mortes	20.18	-0.00	0.07	0.00	0.02	-0.00	20.18	-0.01	0.01	0.00	0.02	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	6.63	-0.01	0.03	-0.00	-0.11	0.00	6.63	-0.01	0.33	-0.00	-0.11	0.00
				Vent +X exc.+	-0.00	-0.15	-1.10	-0.03	-0.21	-0.02	-0.00	-0.08	-0.52	-0.03	-0.21	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.00	-0.13	-0.83	-0.02	-0.16	-0.01	-0.00	-0.07	-0.39	-0.02	-0.16	-0.01
				Vent -X exc.+	0.00	0.15	1.10	0.03	0.21	0.02	0.00	0.08	0.52	0.03	0.21	0.02
				Vent -X exc.-	0.00	0.13	0.83	0.02	0.16	0.01	0.00	0.07	0.39	0.02	0.16	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.00	0.16	0.65	0.08	0.14	0.01	-0.00	-0.04	0.27	0.08	0.14	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.01	0.14	0.24	0.07	0.07	0.00	-0.01	-0.05	0.07	0.07	0.07	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	-0.16	-0.65	-0.08	-0.14	-0.01	0.00	0.04	-0.27	-0.08	-0.14	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.01	-0.14	-0.24	-0.07	-0.07	-0.00	0.01	0.05	-0.07	-0.07	-0.07	-0.00
				N 1	0.76	0.00	0.04	0.00	0.03	0.00	0.76	0.00	-0.05	0.00	0.03	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	49.85	0.02	0.26	0.00	0.26	0.00	48.84	0.01	-0.62	0.00	0.26	0.00
				Càrregues mortes	37.25	0.03	0.11	0.01	0.21	0.00	37.25	0.00	-0.60	0.01	0.21	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	15.26	-0.00	0.15	0.00	0.13	0.00	15.26	-0.01	-0.28	0.00	0.13	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	-0.27	-1.84	-0.03	-0.19	-0.01	-0.01	-0.17	-1.20	-0.03	-0.19	-0.01
				Vent +X exc.-	-0.01	-0.17	-1.54	-0.01	-0.18	-0.00	-0.01	-0.14	-0.93	-0.01	-0.18	-0.00
				Vent -X exc.+	0.01	0.27	1.84	0.03	0.19	0.01	0.01	0.17	1.20	0.03	0.19	0.01
				Vent -X exc.-	0.01	0.17	1.54	0.01	0.18	0.00	0.01	0.14	0.93	0.01	0.18	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.00	1.23	0.69	0.26	0.01	0.00	-0.00	0.34	0.65	0.26	0.01	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.01	1.06	0.14	0.22	-0.02	0.00	-0.01	0.30	0.22	0.22	-0.02	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	-1.23	-0.69	-0.26	-0.01	-0.00	0.00	-0.34	-0.65	-0.26	-0.01	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.01	-1.06	-0.14	-0.22	0.02	0.00	0.01	-0.30	-0.22	-0.22	0.02	0.00
				N 1	1.58	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	1.58	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
2303	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	11.32	-0.00	-1.15	0.00	-0.73	0.00	10.47	-0.00	0.90	0.00	-0.73	0.00
				Càrregues mortes	9.59	-0.01	-0.97	-0.00	-0.60	-0.00	9.59	-0.01	0.74	-0.00	-0.60	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.20	-0.01	-0.44	-0.00	-0.24	0.00	2.20	-0.00	0.24	-0.00	-0.24	0.00
				Vent +X exc.+	-0.00	-0.06	-0.30	-0.02	-0.08	-0.02	-0.00	-0.01	-0.06	-0.02	-0.08	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.00	-0.06	-0.21	-0.02	-0.06	-0.01	-0.00	-0.01	-0.04	-0.02	-0.06	-0.01
				Vent -X exc.+	0.00	0.06	0.30	0.02	0.08	0.02	0.00	0.01	0.06	0.02	0.08	0.02
				Vent -X exc.-	0.00	0.06	0.21	0.02	0.06	0.01	0.00	0.01	0.04	0.02	0.06	0.01
				Vent +Y exc.+	0.01	-0.10	0.17	-0.03	0.05	0.01	0.01	-0.02	0.03	-0.03	0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.10	0.04	-0.03	0.01	0.00	0.00	-0.02	0.01	-0.03	0.01	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.01	0.10	-0.17	0.03	-0.05	-0.01	-0.01	0.02	-0.03	0.03	-0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.00	0.10	-0.04	0.03	-0.01	0.00	-0.00	0.02	-0.01	0.03	-0.01	0.00
				N 1	0.75	-0.00	-0.07	0.00	-0.06	0.00	0.75	0.00	0.10	0.00	-0.06	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	22.46	0.02	0.30	0.01	0.02	0.00	21.66	0.00	0.24	0.01	0.02	0.00
				Càrregues mortes	20.74	0.01	0.11	0.01	0.04	-0.00	20.74	-0.01	0.01	0.01	0.04	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	6.76	-0.01	0.03	0.00	-0.11	0.00	6.76	-0.01	0.32	0.00	-0.11	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	-0.15	-0.90	-0.03	-0.18	-0.02	-0.01	-0.08	-0.42	-0.03	-0.18	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.01	-0.13	-0.67	-0.02	-0.13	-0.01	-0.01	-0.07	-0.31	-0.02	-0.13	-0.01
				Vent -X exc.+	0.01	0.15	0.90	0.03	0.18	0.02	0.01	0.08	0.42	0.03	0.18	0.02
				Vent -X exc.-	0.01	0.13	0.67	0.02	0.13	0.01	0.01	0.07	0.31	0.02	0.13	0.01
				Vent +Y exc.+	0.02	0.16	0.56	0.08	0.11	0.01	0.02	-0.04	0.25	0.08	0.11	0.01

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent +Y exc.-	0.01	0.14	0.21	0.07	0.05	0.00	0.01	-0.05	0.07	0.07	0.05	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.02	-0.16	-0.56	-0.08	-0.11	-0.01	-0.02	0.04	-0.25	-0.08	-0.11	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.01	-0.14	-0.21	-0.07	-0.05	-0.00	-0.01	0.05	-0.07	-0.07	-0.05	-0.00
				N 1	0.75	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00	0.75	0.00	-0.05	0.00	0.03	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	47.01	0.03	0.26	0.01	0.28	0.00	46.00	-0.01	-0.68	0.01	0.28	0.00
				Càrregues mortes	38.19	0.04	0.15	0.01	0.23	0.00	38.19	-0.01	-0.61	0.01	0.23	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	15.61	0.00	0.16	0.01	0.14	0.00	15.61	-0.02	-0.31	0.01	0.14	0.00
				Vent +X exc.+	-0.02	-0.27	-1.70	-0.03	-0.20	-0.01	-0.02	-0.17	-1.03	-0.03	-0.20	-0.01
				Vent +X exc.-	-0.02	-0.17	-1.47	-0.01	-0.20	-0.00	-0.02	-0.14	-0.81	-0.01	-0.20	-0.00
				Vent -X exc.+	0.02	0.27	1.70	0.03	0.20	0.01	0.02	0.17	1.03	0.03	0.20	0.01
				Vent -X exc.-	0.02	0.17	1.47	0.01	0.20	0.00	0.02	0.14	0.81	0.01	0.20	0.00
				Vent +Y exc.+	0.02	1.23	0.56	0.26	0.00	0.00	0.02	0.34	0.56	0.26	0.00	0.00
				Vent +Y exc.-	0.02	1.06	0.14	0.22	-0.02	0.00	0.02	0.30	0.20	0.22	-0.02	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.02	-1.23	-0.56	-0.26	-0.00	-0.00	-0.02	-0.34	-0.56	-0.26	-0.00	-0.00
				Vent -Y exc.-	-0.02	-1.06	-0.14	-0.22	0.02	0.00	-0.02	-0.30	-0.20	-0.22	0.02	0.00
				N 1	1.59	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	1.59	-0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
2304	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	13.18	0.04	1.24	0.05	0.78	0.00	12.33	-0.10	-0.97	0.05	0.78	0.00
				Càrregues mortes	9.36	0.14	0.64	0.09	0.42	-0.00	9.36	-0.11	-0.53	0.09	0.42	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.95	0.00	0.44	0.01	0.21	0.00	1.95	-0.02	-0.16	0.01	0.21	0.00
				Vent +X exc.+	0.01	0.13	-0.14	0.04	-0.04	-0.02	0.01	0.03	-0.03	0.04	-0.04	-0.02
				Vent +X exc.-	0.01	0.09	-0.13	0.02	-0.04	-0.01	0.01	0.02	-0.03	0.02	-0.04	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.01	-0.13	0.14	-0.04	0.04	0.02	-0.01	-0.03	0.03	-0.04	0.04	0.02
				Vent -X exc.-	-0.01	-0.09	0.13	-0.02	0.04	0.01	-0.01	-0.02	0.03	-0.02	0.04	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.01	-0.10	-0.17	-0.03	-0.05	0.01	-0.01	-0.02	-0.03	-0.03	-0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.01	-0.03	-0.18	-0.01	-0.05	0.00	-0.01	-0.01	-0.03	-0.01	-0.05	0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	0.10	0.17	0.03	0.05	-0.01	0.01	0.02	0.03	0.03	0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.01	0.03	0.18	0.01	0.05	0.00	0.01	0.01	0.03	0.01	0.05	0.00
				N 1	0.85	0.00	0.06	0.00	0.05	0.00	0.85	-0.01	-0.09	0.00	0.05	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	26.21	0.30	-0.36	0.12	-0.03	0.00	25.40	-0.01	-0.27	0.12	-0.03	0.00
				Càrregues mortes	20.80	0.30	-0.44	0.12	-0.14	-0.00	20.80	-0.02	-0.07	0.12	-0.14	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	7.68	0.11	-0.07	0.05	0.13	0.00	7.68	-0.02	-0.41	0.05	0.13	0.00
				Vent +X exc.+	0.01	0.39	-0.36	0.08	-0.06	-0.02	0.01	0.18	-0.19	0.08	-0.06	-0.02
				Vent +X exc.-	0.01	0.29	-0.31	0.06	-0.05	-0.01	0.01	0.13	-0.17	0.06	-0.05	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.01	-0.39	0.36	-0.08	0.06	0.02	-0.01	-0.18	0.19	-0.08	0.06	0.02
				Vent -X exc.-	-0.01	-0.29	0.31	-0.06	0.05	0.01	-0.01	-0.13	0.17	-0.06	0.05	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.03	-0.26	0.33	-0.05	0.15	0.01	-0.03	-0.13	-0.07	-0.05	0.15	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.02	-0.10	0.27	-0.02	0.13	0.00	-0.02	-0.04	-0.09	-0.02	0.13	0.00
				Vent -Y exc.+	0.03	0.26	-0.33	0.05	-0.15	-0.01	0.03	0.13	0.07	0.05	-0.15	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.02	0.10	-0.27	0.02	-0.13	-0.00	0.02	0.04	0.09	0.02	-0.13	-0.00
				N 1	0.85	0.01	-0.03	0.00	-0.03	0.00	0.85	0.00	0.04	0.00	-0.03	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	44.43	0.33	-0.47	0.21	-0.40	0.00	43.41	-0.38	0.88	0.21	-0.40	0.00
				Càrregues mortes	35.37	0.24	-0.38	0.14	-0.31	0.00	35.37	-0.22	0.69	0.14	-0.31	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	15.48	0.11	-0.29	0.07	-0.22	0.00	15.48	-0.14	0.44	0.07	-0.22	0.00
				Vent +X exc.+	0.01	0.88	-0.54	0.12	-0.05	-0.01	0.01	0.48	-0.39	0.12	-0.05	-0.01
				Vent +X exc.-	0.01	0.79	-0.34	0.12	-0.01	-0.00	0.01	0.38	-0.31	0.12	-0.01	-0.00
				Vent -X exc.+	-0.01	-0.88	0.54	-0.12	0.05	0.01	-0.01	-0.48	0.39	-0.12	0.05	0.01
				Vent -X exc.-	-0.01	-0.79	0.34	-0.12	0.01	0.00	-0.01	-0.38	0.31	-0.12	0.01	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.02	-0.25	2.24	0.00	0.47	0.00	-0.02	-0.26	0.65	0.00	0.47	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.01	-0.08	1.87	0.01	0.39	0.00	-0.01	-0.10	0.54	0.01	0.39	0.00
				Vent -Y exc.+	0.02	0.25	-2.24	-0.00	-0.47	-0.00	0.02	0.26	-0.65	-0.00	-0.47	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.01	0.08	-1.87	-0.01	-0.39	0.00	0.01	0.10	-0.54	-0.01	-0.39	0.00
				N 1	1.07	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	1.07	-0.01	-0.00	0.01	0.00	0.00
2305	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	12.32	0.14	-0.91	0.09	-0.62	0.00	11.47	-0.13	0.84	0.09	-0.62	0.00
				Càrregues mortes	10.12	0.15	-0.69	0.09	-0.47	-0.00	10.12	-0.11	0.65	0.09	-0.47	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.18	0.02	-0.44	0.01	-0.23	0.00	2.18	-0.02	0.20	0.01	-0.23	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.07	-0.14	0.02	-0.04	-0.02	0.00	0.01	-0.03	0.02	-0.04	-0.02
				Vent +X exc.-	0.00	0.03	-0.14	0.01	-0.04	-0.01	0.00	0.01	-0.03	0.01	-0.04	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.00	-0.07	0.14	-0.02	0.04	0.02	-0.00	-0.01	0.03	-0.02	0.04	0.02
				Vent -X exc.-	-0.00	-0.03	0.14	-0.01	0.04	0.01	-0.00	-0.01	0.03	-0.01	0.04	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.01	-0.10	-0.17	-0.03	-0.05	0.01	-0.01	-0.02	-0.04	-0.03	-0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.01	-0.04	-0.18	-0.01	-0.05	0.00	-0.01	-0.01	-0.04	-0.01	-0.05	0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	0.10	0.17	0.03	0.05	-0.01	0.01	0.02	0.04	0.03	0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.01	0.04	0.18	0.01	0.05	0.00	0.01	0.01	0.04	0.01	0.05	0.00
				N 1	0.84	0.01	-0.06	0.00	-0.06	0.00	0.84	-0.01	0.09	0.00	-0.06	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	24.58	0.21	-0.11	0.08	-0.14	0.00	23.77	0.00	0.26	0.08	-0.14	0.00
				Càrregues mortes	22.32	0.21	-0.07	0.09	-0.05	-0.00	22.32	-0.03	0.06	0.09	-0.05	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	8.49	0.08	-0.23	0.04	-0.25	0.00	8.49	-0.02	0.44	0.04	-0.25	0.00
				Vent +X exc.+	0.01	0.23	-0.36	0.05	-0.06	-0.02	0.01	0.10	-0.19	0.05	-0.06	-0.02
				Vent +X exc.-	0.01	0.17	-0.31	0.04	-0.05	-0.01	0.01	0.06	-0.17	0.04	-0.05	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.01	-0.23	0.36	-0.05	0.06	0.02	-0.01	-0.10	0.19	-0.05	0.06	0.02
				Vent -X exc.-	-0.01	-0.17	0.31	-0.04	0.05	0.01	-0.01	-0.06	0.17	-0.04	0.05	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.02	-0.19	0.33	-0.03	0.15	0.01	-0.02	-0.12	-0.07	-0.03	0.15	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.01	-0.08	0.27	-0.01	0.13	0.00	-0.01	-0.05	-0.09	-0.01	0.13	0.00
				Vent -Y exc.+	0.02	0.19	-0.33	0.03	-0.15	-0.01	0.02	0.12	0.07	0.03	-0.15	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.01	0.08	-0.27	0.01	-0.13	-0.00	0.01	0.05	0.09	0.01	-0.13	-0.00
				N 1	0.84	0.00	0.02	-0.00	0.02	0.00	0.84	0.01	-0.05	-0.00	0.02	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	40.08	0.21	0.05	0.11	0.01	0.00	39.07	-0.15	0.01	0.11	0.01	0.00
				Càrregues mortes	35.34	0.16	0.04	0.08	0.01	0.00	35.34	-0.12	0.01	0.08	0.01	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	15.50	0.07	0.05	0.04	0.05	0.00	15.50	-0.06	-0.12	0.04	0.05	0.00
				Vent +X exc.+	0.01	0.76	-0.54	0.13	-0.05	-0.01	0.01	0.32	-0.39	0.13	-0.05	-0.01
				Vent +X exc.-	0.01	0.73	-0.34	0.14	-0.01	-0.00	0.01	0.26	-0.31	0.14	-0.01	-0.00
				Vent -X exc.+	-0.01	-0.76	0.54	-0.13	0.05	0.01	-0.01	-0.32	0.39	-0.13	0.05	0.01
				Vent -X exc.-	-0.01	-0.73	0.34	-0.14	0.01	0.00	-0.01	-0.26	0.31	-0.14	0.01	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.02	-0.14	2.24	0.01	0.47	0.00	-0.02	-0.18	0.65	0.01	0.47	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.01	-0.08	1.87	0.00	0.39	0.00	-0.01	-0.08	0.54	0.00	0.39	0.00
				Vent -Y exc.+	0.02	0.14	-2.24	-0.01	-0.47	-0.00	0.02	0.18	-0.65	-0.01	-0.47	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.01	0.08	-1.87	0.00	-0.39	0.00	0.01	0.08	-0.54	0.00	-0.39	0.00
				N 1	0.84	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.84	0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00
2306	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	10.51	-0.00	-1.11	-0.00	-0.67	0.00	9.66	0.01	0.77	-0.00	-0.67	0.00
				Càrregues mortes	9.11	-0.02	-0.82	-0.01	-0.53	-0.00	9.11	0.00	0.68	-0.01	-0.53	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.05	-0.01	-0.46	-0.00	-0.24	0.00	2.05	-0.00	0.21	-0.00	-0.24	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.06	-0.05	-0.02	-0.01	-0.02	0.00	-0.01	-0.01	-0.02	-0.01	-0.02
				Vent +X exc.-	0.00	-0.06	0.00	-0.02	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	-0.02	0.00	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.00	0.06	0.05	0.02	0.01	0.02	-0.00	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02
				Vent -X exc.-	0.00	0.06	-0.00	0.02	-0.00	0.01	0.00	0.01	-0.00	0.02	-0.00	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.00	-0.10	0.18	-0.03	0.05	0.01	-0.00	-0.02	0.03	-0.03	0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.00	-0.10	0.09	-0.03	0.03	0.00	-0.00	-0.02	0.02	-0.03	0.03	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.10	-0.18	0.03	-0.05	-0.01	0.00	0.02	-0.03	0.03	-0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.00	0.10	-0.09	0.03	-0.03	0.00	0.00	0.02	-0.02	0.03	-0.03	0.00
				N 1	0.76	-0.00	-0.07	0.00	-0.06	0.00	0.76	0.00	0.10	0.00	-0.06	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	22.85	-0.01	-0.17	-0.00	-0.20	0.00	22.04	0.00	0.36	-0.00	-0.20	0.00
				Càrregues mortes	19.74	-0.02	0.05	-0.00	0.01	-0.00	19.74	-0.01	0.03	-0.00	0.01	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	7.47	0.00	-0.14	0.00	-0.20	0.00	7.47	-0.01	0.39	0.00	-0.20	0.00
				Vent +X exc.+	-0.02	-0.15	-0.22	-0.03	-0.05	-0.02	-0.02	-0.08	-0.09	-0.03	-0.05	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.03	-0.13	-0.15	-0.02	-0.04	-0.01	-0.03	-0.07	-0.03	-0.02	-0.04	-0.01
				Vent -X exc.+	0.02	0.15	0.22	0.03	0.05	0.02	0.02	0.08	0.09	0.03	0.05	0.02
				Vent -X exc.-	0.03	0.13	0.15	0.02	0.04	0.01	0.03	0.07	0.03	0.02	0.04	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.11	0.16	0.25	0.08	0.03	0.01	-0.11	-0.04	0.17	0.08	0.03	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.09	0.14	0.12	0.07	0.01	0.00	-0.09	-0.05	0.09	0.07	0.01	0.00
				Vent -Y exc.+	0.11	-0.16	-0.25	-0.08	-0.03	-0.01	0.11	0.04	-0.17	-0.08	-0.03	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.09	-0.14	-0.12	-0.07	-0.01	-0.00	0.09	0.05	-0.09	-0.07	-0.01	-0.00
				N 1	0.76	0.00	0.02	0.00	0.03	0.00	0.76	0.00	-0.05	0.00	0.03	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	35.74	0.01	0.06	-0.01	0.17	0.00	34.72	0.03	-0.51	-0.01	0.17	0.00
				Càrregues mortes	30.45	0.02	0.08	-0.00	0.12	0.00	30.45	0.02	-0.34	-0.00	0.12	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	13.07	0.01	0.10	0.01	0.11	0.00	13.07	-0.03	-0.26	0.01	0.11	0.00
				Vent +X exc.+	-0.02	-0.27	-1.21	-0.03	-0.25	-0.01	-0.02	-0.17	-0.38	-0.03	-0.25	-0.01
				Vent +X exc.-	-0.03	-0.17	-1.22	-0.01	-0.26	-0.00	-0.03	-0.14	-0.33	-0.01	-0.26	-0.00
				Vent -X exc.+	0.02	0.27	1.21	0.03	0.25	0.01	0.02	0.17	0.38	0.03	0.25	0.01
				Vent -X exc.-	0.03	0.17	1.22	0.01	0.26	0.00	0.03	0.14	0.33	0.01	0.26	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.11	1.23	0.13	0.26	-0.03	0.00	-0.11	0.34	0.23	0.26	-0.03	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.09	1.06	0.15	0.22	0.01	0.00	-0.09	0.30	0.13	0.22	0.01	0.00
				Vent -Y exc.+	0.11	-1.23	-0.13	-0.26	0.03	-0.00	0.11	-0.34	-0.23	-0.26	0.03	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.09	-1.06	-0.15	-0.22	-0.01	0.00	0.09	-0.30	-0.13	-0.22	-0.01	0.00
				N 1	0.76	-0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.76	0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00
2307	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	10.23	0.17	-0.76	0.10	-0.47	0.00	9.38	-0.11	0.57	0.10	-0.47	0.00
				Càrregues mortes	9.36	0.11	-0.64	0.08	-0.42	-0.00	9.36	-0.11	0.55	0.08	-0.42	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.96	0.04	-0.37	0.02	-0.20	0.00	1.96	-0.01	0.18	0.02	-0.20	0.00
				Vent +X exc.+	0.01	0.00	0.09	0.00	0.03	-0.02	0.01	0.00	0.02	0.00	0.03	-0.02
				Vent +X exc.-	0.01	-0.00	0.13	0.00	0.04	-0.01	0.01	0.00	0.03	0.00	0.04	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.01	0.00	-0.09	0.00	-0.03	0.02	-0.01	0.00	-0.02	0.00	-0.03	0.02
				Vent -X exc.-	-0.01	0.00	-0.13	0.00	-0.04	0.01	-0.01	0.00	-0.03	0.00	-0.04	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.01	-0.16	0.10	-0.04	0.03	0.01	-0.01	-0.03	0.02	-0.04	0.03	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.01	-0.15	0.04	-0.04	0.01	0.00	-0.01	-0.03	0.01	-0.04	0.01	0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	0.16	-0.10	0.04	-0.03	-0.01	0.01	0.03	-0.02	0.04	-0.03	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.01	0.15	-0.04	0.04	-0.01	0.00	0.01	0.03	-0.01	0.04	-0.01	0.00
				N 1	0.67	0.00	-0.06	0.00	-0.05	0.00	0.67	-0.01	0.07	0.00	-0.05	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	21.27	-0.11	-0.39	-0.03	-0.21	0.00	20.47	-0.03	0.16	-0.03	-0.21	0.00
				Càrregues mortes	20.18	0.08	0.14	0.06	0.08	-0.00	20.18	-0.08	-0.07	0.06	0.08	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	6.90	-0.06	-0.15	-0.01	-0.16	0.00	6.90	-0.04	0.29	-0.01	-0.16	0.00
				Vent +X exc.+	0.17	-0.36	-0.31	-0.11	-0.13	-0.02	0.17	-0.08	0.03	-0.11	-0.13	-0.02
				Vent +X exc.-	0.22	-0.34	-0.29	-0.10	-0.14	-0.01	0.22	-0.07	0.08	-0.10	-0.14	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.17	0.36	0.31	0.11	0.13	0.02	-0.17	0.08	-0.03	0.11	0.13	0.02
				Vent -X exc.-	-0.22	0.34	0.29	0.10	0.14	0.01	-0.22	0.07	-0.08	0.10	0.14	0.01
				Vent +Y exc.+	0.49	0.37	0.31	0.16	0.03	0.01	0.49	-0.05	0.22	0.16	0.03	0.01
				Vent +Y exc.-	0.40	0.34	0.24	0.15	0.04	0.00	0.40	-0.05	0.15	0.15	0.04	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.49	-0.37	-0.31	-0.16	-0.03	-0.01	-0.49	0.05	-0.22	-0.16	-0.03	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.40	-0.34	-0.24	-0.15	-0.04	-0.00	-0.40	0.05	-0.15	-0.15	-0.04	-0.00
				N 1	0.68	-0.00	0.01	-0.00	0.02	0.00	0.68	0.00	-0.04	-0.00	0.02	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	35.74	-0.11	-0.22	-0.10	-0.03	0.00	34.72	0.22	-0.11	-0.10	-0.03	0.00
				Càrregues mortes	31.25	0.06	0.10	0.03	0.13	0.00	31.25	-0.05	-0.34	0.03	0.13	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	12.07	-0.06	0.05	-0.04	0.07	0.00	12.07	0.08	-0.19	-0.04	0.07	0.00
				Vent +X exc.+	0.40	-0.46	-1.33	-0.18	-0.45	-0.01	0.40	0.15	0.21	-0.18	-0.45	-0.01

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent +X exc.-	0.65	-0.36	-1.40	-0.16	-0.48	-0.00	0.65	0.17	0.22	-0.16	-0.48	-0.00
				Vent -X exc.+	-0.40	0.46	1.33	0.18	0.45	0.01	-0.40	-0.15	-0.21	0.18	0.45	0.01
				Vent -X exc.-	-0.65	0.36	1.40	0.16	0.48	0.00	-0.65	-0.17	-0.22	0.16	0.48	0.00
				Vent +Y exc.+	2.64	1.42	0.17	0.42	0.09	0.00	2.64	0.02	-0.14	0.42	0.09	0.00
				Vent +Y exc.-	2.22	1.24	0.31	0.37	0.14	0.00	2.22	-0.00	-0.17	0.37	0.14	0.00
				Vent -Y exc.+	-2.64	-1.42	-0.17	-0.42	-0.09	-0.00	-2.64	-0.02	0.14	-0.42	-0.09	-0.00
				Vent -Y exc.-	-2.22	-1.24	-0.31	-0.37	-0.14	0.00	-2.22	0.00	0.17	-0.37	-0.14	0.00
				N 1	0.69	-0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.69	0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00
2308	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	11.06	0.30	0.01	0.18	0.01	0.00	10.21	-0.22	-0.03	0.18	0.01	0.00
				Càrregues mortes	7.11	0.25	-0.26	0.16	-0.16	-0.00	7.11	-0.19	0.20	0.16	-0.16	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.65	0.10	-0.01	0.05	0.00	0.00	1.65	-0.04	-0.01	0.05	0.00	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.05	-0.11	-0.01	-0.03	-0.02	0.00	-0.02	-0.02	-0.01	-0.03	-0.02
				Vent +X exc.-	0.00	-0.07	-0.11	-0.02	-0.03	-0.01	0.00	-0.02	-0.02	-0.02	-0.03	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.00	0.05	0.11	0.01	0.03	0.02	-0.00	0.02	0.02	0.01	0.03	0.02
				Vent -X exc.-	-0.00	0.07	0.11	0.02	0.03	0.01	-0.00	0.02	0.02	0.02	0.03	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.01	-0.11	-0.21	-0.03	-0.06	0.01	-0.01	-0.02	-0.05	-0.03	-0.06	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.01	-0.08	-0.20	-0.02	-0.05	0.00	-0.01	-0.01	-0.05	-0.02	-0.05	0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	0.11	0.21	0.03	0.06	-0.01	0.01	0.02	0.05	0.03	0.06	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.01	0.08	0.20	0.02	0.05	0.00	0.01	0.01	0.05	0.02	0.05	0.00
				N 1	0.67	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.67	-0.02	-0.01	0.01	0.00	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	21.54	0.30	0.04	0.13	0.01	0.00	20.74	-0.06	0.01	0.13	0.01	0.00
				Càrregues mortes	15.25	0.16	-0.29	0.10	-0.18	-0.00	15.25	-0.11	0.19	0.10	-0.18	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	5.56	0.12	-0.05	0.08	-0.02	0.00	5.56	-0.09	0.02	0.08	-0.02	0.00
				Vent +X exc.+	0.01	-0.08	-0.28	-0.01	-0.05	-0.02	0.01	-0.06	-0.14	-0.01	-0.05	-0.02
				Vent +X exc.-	0.01	-0.06	-0.23	0.00	-0.04	-0.01	0.01	-0.07	-0.13	0.00	-0.04	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.01	0.08	0.28	0.01	0.05	0.02	-0.01	0.06	0.14	0.01	0.05	0.02
				Vent -X exc.-	-0.01	0.06	0.23	-0.00	0.04	0.01	-0.01	0.07	0.13	-0.00	0.04	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.01	0.01	0.44	0.03	0.19	0.01	-0.01	-0.09	-0.08	0.03	0.19	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.01	-0.01	0.37	0.02	0.17	0.00	-0.01	-0.06	-0.08	0.02	0.17	0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	-0.01	-0.44	-0.03	-0.19	-0.01	0.01	0.09	0.08	-0.03	-0.19	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.01	0.01	-0.37	-0.02	-0.17	-0.00	0.01	0.06	0.08	-0.02	-0.17	-0.00
				N 1	0.68	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.68	0.01	0.00	-0.00	-0.00	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	33.96	0.19	0.07	0.07	0.03	0.00	32.95	-0.03	-0.04	0.07	0.03	0.00
				Càrregues mortes	23.60	0.08	-0.09	0.04	-0.10	0.00	23.60	-0.06	0.24	0.04	-0.10	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	9.48	0.04	-0.01	0.01	0.00	0.00	9.48	0.01	-0.01	0.01	0.00	0.00
				Vent +X exc.+	0.44	0.54	-0.48	0.17	-0.06	-0.01	0.44	-0.01	-0.29	0.17	-0.06	-0.01
				Vent +X exc.-	0.44	0.63	-0.30	0.19	-0.01	-0.00	0.44	-0.01	-0.26	0.19	-0.01	-0.00
				Vent -X exc.+	-0.44	-0.54	0.48	-0.17	0.06	0.01	-0.44	0.01	0.29	-0.17	0.06	0.01
				Vent -X exc.-	-0.44	-0.63	0.30	-0.19	0.01	0.00	-0.44	0.01	0.26	-0.19	0.01	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.54	0.11	2.31	0.06	0.57	0.00	-0.54	-0.09	0.39	0.06	0.57	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.55	-0.06	1.97	0.01	0.48	0.00	-0.55	-0.09	0.36	0.01	0.48	0.00
				Vent -Y exc.+	0.54	-0.11	-2.31	-0.06	-0.57	-0.00	0.54	0.09	-0.39	-0.06	-0.57	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.55	0.06	-1.97	-0.01	-0.48	0.00	0.55	0.09	-0.36	-0.01	-0.48	0.00
				N 1	0.68	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.68	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
2309	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	10.58	0.53	-0.13	0.31	-0.12	0.00	9.73	-0.35	0.20	0.31	-0.12	0.00
				Càrregues mortes	8.37	0.36	-0.06	0.22	-0.05	-0.00	8.37	-0.26	0.09	0.22	-0.05	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.66	0.14	-0.07	0.07	-0.05	0.00	1.66	-0.06	0.06	0.07	-0.05	0.00
				Vent +X exc.+	0.06	-0.09	-0.11	-0.02	-0.03	-0.02	0.06	-0.02	-0.02	-0.02	-0.03	-0.02
				Vent +X exc.-	0.06	-0.10	-0.10	-0.02	-0.03	-0.01	0.06	-0.03	-0.02	-0.02	-0.03	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.06	0.09	0.11	0.02	0.03	0.02	-0.06	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02
				Vent -X exc.-	-0.06	0.10	0.10	0.02	0.03	0.01	-0.06	0.03	0.02	0.02	0.03	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.14	-0.11	-0.18	-0.04	-0.05	0.01	-0.14	-0.00	-0.03	-0.04	-0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.14	-0.09	-0.18	-0.03	-0.05	0.00	-0.14	-0.00	-0.03	-0.03	-0.05	0.00
				Vent -Y exc.+	0.14	0.11	0.18	0.04	0.05	-0.01	0.14	0.00	0.03	0.04	0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.14	0.09	0.18	0.03	0.05	0.00	0.14	0.00	0.03	0.03	0.05	0.00
				N 1	0.61	0.02	-0.02	0.02	-0.01	0.00	0.61	-0.03	0.02	0.02	-0.01	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	21.00	0.03	-0.24	0.03	-0.10	0.00	20.20	-0.04	0.03	0.03	-0.10	0.00
				Càrregues mortes	18.96	-0.01	-0.01	0.03	0.03	-0.00	18.96	-0.10	-0.08	0.03	0.03	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	5.00	-0.01	-0.14	0.02	-0.07	0.00	5.00	-0.06	0.05	0.02	-0.07	0.00
				Vent +X exc.+	0.13	-0.20	-0.27	-0.03	-0.05	-0.02	0.13	-0.12	-0.14	-0.03	-0.05	-0.02
				Vent +X exc.-	0.12	-0.17	-0.24	-0.02	-0.04	-0.01	0.12	-0.12	-0.13	-0.02	-0.04	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.13	0.20	0.27	0.03	0.05	0.02	-0.13	0.12	0.14	0.03	0.05	0.02
				Vent -X exc.-	-0.12	0.17	0.24	0.02	0.04	0.01	-0.12	0.12	0.13	0.02	0.04	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.29	0.01	0.29	0.03	0.14	0.01	-0.29	-0.07	-0.07	0.03	0.14	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.28	-0.02	0.25	0.01	0.13	0.00	-0.28	-0.06	-0.08	0.01	0.13	0.00
				Vent -Y exc.+	0.29	-0.01	-0.29	-0.03	-0.14	-0.01	0.29	0.07	0.07	-0.03	-0.14	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.28	0.02	-0.25	-0.01	-0.13	-0.00	0.28	0.06	0.08	-0.01	-0.13	-0.00
				N 1	0.61	-0.00	0.00	-0.01	0.01	0.00	0.61	0.02	-0.01	-0.01	0.01	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	35.32	-0.07	-0.18	-0.15	-0.16	0.00	34.31	0.42	0.37	-0.15	-0.16	0.00
				Càrregues mortes	30.54	-0.07	0.00	-0.07	-0.02	0.00	30.54	0.15	0.08	-0.07	-0.02	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	9.05	-0.07	-0.08	-0.08	-0.05	0.00	9.05	0.20	0.09	-0.08	-0.05	0.00
				Vent +X exc.+	0.13	0.45	-0.48	0.16	-0.05	-0.01	0.13	-0.09	-0.30	0.16	-0.05	-0.01
				Vent +X exc.-	0.12	0.57	-0.31	0.18	-0.02	-0.00	0.12	-0.04	-0.25	0.18	-0.02	-0.00
				Vent -X exc.+	-0.13	-0.45	0.48	-0.16	0.05	0.01	-0.13	0.09	0.30	-0.16	0.05	0.01
				Vent -X exc.-	-0.12	-0.57	0.31	-0.18	0.02	0.00	-0.12	0.04	0.25	-0.18	0.02	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.29	0.13	2.18	0.03	0.46	0.00	-0.29	0.03	0.61	0.03	0.46	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent +Y exc.-	-0.28	-0.09	1.87	-0.02	0.40	0.00	-0.28	-0.03	0.53	-0.02	0.40	0.00
				Vent -Y exc.+	0.29	-0.13	-2.18	-0.03	-0.46	-0.00	0.29	-0.03	-0.61	-0.03	-0.46	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.28	0.09	-1.87	0.02	-0.40	0.00	0.28	0.03	-0.53	0.02	-0.40	0.00
				N 1	0.61	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.61	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
2310	sp2	30x50	7.46/10.29	Pes propi	16.91	0.28	1.28	0.15	0.79	0.01	15.85	-0.16	-0.96	0.15	0.79	0.01
				Càrregues mortes	11.08	-0.03	0.64	-0.06	0.42	-0.00	11.08	0.13	-0.54	-0.06	0.42	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.90	0.07	0.39	0.03	0.19	0.00	2.90	-0.01	-0.15	0.03	0.19	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.16	-0.14	0.05	-0.04	-0.03	0.00	0.03	-0.03	0.05	-0.04	-0.03
				Vent +X exc.-	0.00	0.11	-0.14	0.03	-0.04	-0.02	0.00	0.02	-0.03	0.03	-0.04	-0.02
				Vent -X exc.+	-0.00	-0.16	0.14	-0.05	0.04	0.03	-0.00	-0.03	0.03	-0.05	0.04	0.03
				Vent -X exc.-	-0.00	-0.11	0.14	-0.03	0.04	0.02	-0.00	-0.02	0.03	-0.03	0.04	0.02
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.12	-0.33	-0.03	-0.09	0.01	0.00	-0.02	-0.07	-0.03	-0.09	0.01
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.04	-0.32	-0.01	-0.09	0.00	0.00	-0.01	-0.06	-0.01	-0.09	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.12	0.33	0.03	0.09	-0.01	0.00	0.02	0.07	0.03	0.09	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.00	0.04	0.32	0.01	0.09	-0.00	0.00	0.01	0.06	0.01	0.09	-0.00
				N 1	1.19	0.01	0.05	0.01	0.05	0.00	1.19	-0.01	-0.09	0.01	0.05	0.00
	sp1	30x50	4.08/6.76	Pes propi	33.89	-0.21	-0.47	-0.08	-0.03	0.00	32.89	-0.00	-0.38	-0.08	-0.03	0.00
				Càrregues mortes	23.02	-0.28	-0.36	-0.19	-0.09	-0.00	23.02	0.22	-0.11	-0.19	-0.09	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	10.13	-0.09	-0.17	-0.02	0.08	0.00	10.13	-0.03	-0.38	-0.02	0.08	0.00
				Vent +X exc.+	0.01	0.49	-0.33	0.10	-0.06	-0.02	0.01	0.23	-0.17	0.10	-0.06	-0.02
				Vent +X exc.-	0.01	0.36	-0.31	0.08	-0.05	-0.02	0.01	0.16	-0.18	0.08	-0.05	-0.02
				Vent -X exc.+	-0.01	-0.49	0.33	-0.10	0.06	0.02	-0.01	-0.23	0.17	-0.10	0.06	0.02
				Vent -X exc.-	-0.01	-0.36	0.31	-0.08	0.05	0.02	-0.01	-0.16	0.18	-0.08	0.05	0.02
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.33	0.49	-0.06	0.24	0.01	0.00	-0.16	-0.17	-0.06	0.24	0.01
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.13	0.48	-0.03	0.24	0.00	0.00	-0.06	-0.15	-0.03	0.24	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.33	-0.49	0.06	-0.24	-0.01	0.00	0.16	0.17	0.06	-0.24	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.00	0.13	-0.48	0.03	-0.24	-0.00	-0.00	0.06	0.15	0.03	-0.24	-0.00
				N 1	1.19	-0.01	-0.02	-0.01	-0.02	0.00	1.19	0.01	0.04	-0.01	-0.02	0.00
	spb	30x50	0.00/3.38	Pes propi	52.12	-0.13	-0.53	-0.16	-0.45	0.00	50.85	0.41	0.99	-0.16	-0.45	0.00
				Càrregues mortes	34.98	-0.15	-0.27	-0.19	-0.28	0.00	34.98	0.48	0.67	-0.19	-0.28	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	17.44	-0.08	-0.30	-0.08	-0.22	0.00	17.44	0.17	0.42	-0.08	-0.22	0.00
				Vent +X exc.+	0.01	1.10	-0.78	0.15	-0.11	-0.01	0.01	0.59	-0.40	0.15	-0.11	-0.01
				Vent +X exc.-	0.01	0.98	-0.53	0.15	-0.05	-0.01	0.01	0.47	-0.35	0.15	-0.05	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.01	-1.10	0.78	-0.15	0.11	0.01	-0.01	-0.59	0.40	-0.15	0.11	0.01
				Vent -X exc.-	-0.01	-0.98	0.53	-0.15	0.05	0.01	-0.01	-0.47	0.35	-0.15	0.05	0.01
				Vent +Y exc.+	0.01	-0.31	4.11	0.01	0.89	0.01	0.01	-0.32	1.10	0.01	0.89	0.01
				Vent +Y exc.-	0.01	-0.10	3.64	0.01	0.78	0.00	0.01	-0.13	1.02	0.01	0.78	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.01	0.31	-4.11	-0.01	-0.89	-0.01	-0.01	0.32	-1.10	-0.01	-0.89	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.01	0.10	-3.64	-0.01	-0.78	0.00	-0.01	0.13	-1.02	-0.01	-0.78	0.00
				N 1	1.37	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	1.37	0.01	-0.01	-0.00	0.00	0.00
2311	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	17.85	0.09	-0.84	0.03	-0.55	0.00	17.00	0.01	0.73	0.03	-0.55	0.00
				Càrregues mortes	11.44	-0.10	-0.52	-0.09	-0.36	-0.00	11.44	0.16	0.50	-0.09	-0.36	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	3.00	0.04	-0.31	0.02	-0.16	0.00	3.00	-0.00	0.15	0.02	-0.16	0.00
				Vent +X exc.+	-0.00	0.07	-0.07	0.02	-0.02	-0.02	-0.00	0.01	-0.01	0.02	-0.02	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.00	0.04	-0.08	0.01	-0.02	-0.01	-0.00	0.01	-0.01	0.01	-0.02	-0.01
				Vent -X exc.+	0.00	-0.07	0.07	-0.02	0.02	0.02	0.00	-0.01	0.01	-0.02	0.02	0.02
				Vent -X exc.-	0.00	-0.04	0.08	-0.01	0.02	0.01	0.00	-0.01	0.01	-0.01	0.02	0.01
				Vent +Y exc.+	0.01	-0.10	-0.16	-0.03	-0.04	0.01	0.01	-0.02	-0.04	-0.03	-0.04	0.01
				Vent +Y exc.-	0.01	-0.04	-0.15	-0.01	-0.04	0.00	0.01	-0.01	-0.04	-0.01	-0.04	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.01	0.10	0.16	0.03	0.04	-0.01	-0.01	0.02	0.04	0.03	0.04	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.01	0.04	0.15	0.01	0.04	0.00	-0.01	0.01	0.04	0.01	0.04	0.00
				N 1	1.20	0.01	-0.05	0.00	-0.04	0.00	1.20	-0.00	0.07	0.00	-0.04	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	35.76	-0.05	-0.16	-0.02	-0.16	0.00	34.95	-0.00	0.26	-0.02	-0.16	0.00
				Càrregues mortes	23.66	-0.23	-0.04	-0.15	-0.04	-0.00	23.66	0.18	0.06	-0.15	-0.04	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	10.18	-0.08	-0.17	-0.03	-0.16	0.00	10.18	0.01	0.27	-0.03	-0.16	0.00
				Vent +X exc.+	-0.00	0.24	-0.17	0.05	-0.03	-0.02	-0.00	0.09	-0.09	0.05	-0.03	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.00	0.17	-0.16	0.04	-0.03	-0.01	-0.00	0.05	-0.09	0.04	-0.03	-0.01
				Vent -X exc.+	0.00	-0.24	0.17	-0.05	0.03	0.02	0.00	-0.09	0.09	-0.05	0.03	0.02
				Vent -X exc.-	0.00	-0.17	0.16	-0.04	0.03	0.01	0.00	-0.05	0.09	-0.04	0.03	0.01
				Vent +Y exc.+	0.02	-0.19	0.25	-0.03	0.13	0.01	0.02	-0.11	-0.09	-0.03	0.13	0.01
				Vent +Y exc.-	0.02	-0.08	0.24	-0.01	0.12	0.00	0.02	-0.05	-0.08	-0.01	0.12	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.02	0.19	-0.25	0.03	-0.13	-0.01	-0.02	0.11	0.09	0.03	-0.13	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.02	0.08	-0.24	0.01	-0.12	-0.00	-0.02	0.05	0.08	0.01	-0.12	-0.00
				N 1	1.20	0.00	0.01	-0.00	0.02	0.00	1.20	0.00	-0.03	-0.00	0.02	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	51.33	-0.03	0.05	-0.08	0.03	0.00	50.31	0.25	-0.04	-0.08	0.03	0.00
				Càrregues mortes	34.22	-0.12	0.05	-0.14	0.01	0.00	34.22	0.35	0.02	-0.14	0.01	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	16.32	-0.06	0.03	-0.06	0.03	0.00	16.32	0.15	-0.09	-0.06	0.03	0.00
				Vent +X exc.+	-0.00	0.76	-0.40	0.13	-0.06	-0.01	-0.00	0.33	-0.21	0.13	-0.06	-0.01
				Vent +X exc.-	-0.00	0.73	-0.27	0.14	-0.03	-0.00	-0.00	0.26	-0.18	0.14	-0.03	-0.00
				Vent -X exc.+	0.00	-0.76	0.40	-0.13	0.06	0.01	0.00	-0.33	0.21	-0.13	0.06	0.01
				Vent -X exc.-	0.00	-0.73	0.27	-0.14	0.03	0.00	0.00	-0.26	0.18	-0.14	0.03	0.00
				Vent +Y exc.+	0.02	-0.14	2.11	0.01	0.46	0.00	0.02	-0.18	0.56	0.01	0.46	0.00
				Vent +Y exc.-	0.02	-0.08	1.87	0.00	0.40	0.00	0.02	-0.08	0.52	0.00	0.40	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.02	0.14	-2.11	-0.01	-0.46	-0.00	-0.02	0.18	-0.56	-0.01	-0.46	-0.00
				Vent -Y exc.-	-0.02	0.08	-1.87	0.00	-0.40	0.00	-0.02	0.08	-0.52	0.00	-0.40	0.00
				N 1	1.20	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	1.20	0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
2400	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	8.89	-0.48	0.03	-0.33	0.05	0.00	8.04	0.44	-0.13	-0.33	0.05	0.00
				Càrregues mortes	6.62	-0.42	-0.13	-0.30	-0.07	-0.00	6.62	0.43	0.06	-0.30	-0.07	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.31	-0.16	-0.02	-0.09	-0.00	0.00	1.31	0.08	-0.01	-0.09	-0.00	0.00
				Vent +X exc.+	-0.00	0.29	0.00	0.08	0.00	-0.02	-0.00	0.06	0.00	0.08	0.00	-0.02
				Vent +X exc.-	0.00	0.22	-0.01	0.06	-0.00	-0.01	0.00	0.04	-0.00	0.06	-0.00	-0.01
				Vent -X exc.+	0.00	-0.29	-0.00	-0.08	0.00	0.02	0.00	-0.06	0.00	-0.08	0.00	0.02
				Vent -X exc.-	0.00	-0.22	0.01	-0.06	0.00	0.01	0.00	-0.04	0.00	-0.06	0.00	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.01	-0.10	-0.17	-0.03	-0.05	0.01	-0.01	-0.02	-0.03	-0.03	-0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.01	0.01	-0.15	0.00	-0.04	0.00	-0.01	0.00	-0.03	0.00	-0.04	0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	0.10	0.17	0.03	0.05	-0.01	0.01	0.02	0.03	0.03	0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.01	-0.01	0.15	-0.00	0.04	0.00	0.01	-0.00	0.03	-0.00	0.04	0.00
				N 1	0.48	-0.02	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.48	0.03	-0.01	-0.02	0.00	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	17.36	-0.12	0.24	-0.07	0.12	0.00	16.56	0.08	-0.08	-0.07	0.12	0.00
				Càrregues mortes	15.34	-0.07	0.06	-0.14	-0.00	-0.00	15.34	0.29	0.07	-0.14	-0.00	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	4.53	-0.04	0.07	-0.05	0.05	0.00	4.53	0.10	-0.07	-0.05	0.05	0.00
				Vent +X exc.+	-0.00	0.83	0.03	0.16	0.01	-0.02	-0.00	0.40	0.01	0.16	0.01	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.00	0.63	-0.01	0.12	0.00	-0.01	-0.00	0.31	-0.01	0.12	0.00	-0.01
				Vent -X exc.+	0.00	-0.83	-0.03	-0.16	-0.01	0.02	0.00	-0.40	-0.01	-0.16	-0.01	0.02
				Vent -X exc.-	0.00	-0.63	0.01	-0.12	0.00	0.01	0.00	-0.31	0.01	-0.12	0.00	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.01	-0.46	0.16	-0.11	0.10	0.01	-0.01	-0.17	-0.10	-0.11	0.10	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.02	-0.17	0.21	-0.05	0.11	0.00	-0.02	-0.03	-0.07	-0.05	0.11	0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	0.46	-0.16	0.11	-0.10	-0.01	0.01	0.17	0.10	0.11	-0.10	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.02	0.17	-0.21	0.05	-0.11	-0.00	0.02	0.03	0.07	0.05	-0.11	-0.00
				N 1	0.48	0.00	-0.00	0.01	-0.00	0.00	0.48	-0.02	0.00	0.01	-0.00	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	28.10	0.08	0.27	0.05	0.21	0.00	27.08	-0.08	-0.44	0.05	0.21	0.00
				Càrregues mortes	23.71	0.08	0.15	-0.02	0.07	0.00	23.71	0.15	-0.09	-0.02	0.07	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	7.55	0.08	0.07	0.06	0.07	0.00	7.55	-0.12	-0.17	0.06	0.07	0.00
				Vent +X exc.+	-0.00	1.19	-0.26	0.09	-0.07	-0.01	-0.00	0.89	-0.02	0.09	-0.07	-0.01
				Vent +X exc.-	0.00	0.94	-0.20	0.08	-0.05	-0.00	0.00	0.68	-0.04	0.08	-0.05	-0.00
				Vent -X exc.+	0.00	-1.19	0.26	-0.09	0.07	0.01	0.00	-0.89	0.02	-0.09	0.07	0.01
				Vent -X exc.-	0.00	-0.94	0.20	-0.08	0.05	0.00	0.00	-0.68	0.04	-0.08	0.05	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.01	-0.52	1.99	-0.01	0.45	0.00	-0.01	-0.47	0.47	-0.01	0.45	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.02	-0.07	1.87	0.02	0.41	0.00	-0.02	-0.15	0.50	0.02	0.41	0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	0.52	-1.99	0.01	-0.45	-0.00	0.01	0.47	-0.47	0.01	-0.45	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.02	0.07	-1.87	-0.02	-0.41	0.00	0.02	0.15	-0.50	-0.02	-0.41	0.00
				N 1	0.46	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2401	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	14.22	-0.88	-0.21	-0.62	-0.12	0.00	13.37	0.88	0.14	-0.62	-0.12	0.00
				Càrregues mortes	9.98	-0.62	0.15	-0.46	0.10	-0.00	9.98	0.68	-0.15	-0.46	0.10	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.63	-0.27	-0.07	-0.16	-0.02	0.00	2.63	0.18	0.00	-0.16	-0.02	0.00
				Vent +X exc.+	0.01	0.20	0.00	0.06	0.00	-0.02	0.01	0.04	0.00	0.06	0.00	-0.02
				Vent +X exc.-	0.01	0.15	-0.01	0.04	-0.00	-0.01	0.01	0.03	-0.00	0.04	-0.00	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.01	-0.20	-0.00	-0.06	0.00	0.02	-0.01	-0.04	-0.00	-0.06	0.00	0.02
				Vent -X exc.-	-0.01	-0.15	0.01	-0.04	0.00	0.01	-0.01	-0.03	0.00	-0.04	0.00	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.03	-0.07	-0.17	-0.02	-0.05	0.01	-0.03	-0.01	-0.04	-0.02	-0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.03	0.00	-0.14	0.00	-0.04	0.00	-0.03	0.00	-0.03	0.00	-0.04	0.00
				Vent -Y exc.+	0.03	0.07	0.17	0.02	0.05	-0.01	0.03	0.01	0.04	0.02	0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.03	-0.00	0.14	0.00	0.04	0.00	0.03	-0.00	0.03	0.00	0.04	0.00
				N 1	0.97	-0.05	-0.01	-0.04	-0.01	0.00	0.97	0.08	0.01	-0.04	-0.01	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	28.50	-0.49	-0.00	-0.28	-0.01	0.00	27.69	0.26	0.02	-0.28	-0.01	0.00
				Càrregues mortes	21.01	-0.21	0.30	-0.18	0.17	-0.00	21.01	0.29	-0.16	-0.18	0.17	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	9.25	-0.29	0.00	-0.20	-0.01	0.00	9.25	0.26	0.02	-0.20	-0.01	0.00
				Vent +X exc.+	0.03	0.91	0.02	0.21	0.00	-0.02	0.03	0.34	0.01	0.21	0.00	-0.02
				Vent +X exc.-	0.02	0.70	-0.01	0.16	-0.00	-0.01	0.02	0.26	-0.01	0.16	-0.00	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.03	-0.91	-0.02	-0.21	-0.00	0.02	-0.03	-0.34	-0.01	-0.21	-0.00	0.02
				Vent -X exc.-	-0.02	-0.70	0.01	-0.16	0.00	0.01	-0.02	-0.26	0.01	-0.16	0.00	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.07	-0.50	0.16	-0.13	0.10	0.01	-0.07	-0.16	-0.11	-0.13	0.10	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.06	-0.17	0.22	-0.05	0.11	0.00	-0.06	-0.03	-0.07	-0.05	0.11	0.00
				Vent -Y exc.+	0.07	0.50	-0.16	0.13	-0.10	-0.01	0.07	0.16	0.11	0.13	-0.10	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.06	0.17	-0.22	0.05	-0.11	-0.00	0.06	0.03	0.07	0.05	-0.11	-0.00
				N 1	0.96	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	0.96	-0.04	-0.01	0.02	0.00	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	41.50	-0.17	0.10	-0.16	0.08	0.00	40.49	0.36	-0.16	-0.16	0.08	0.00
				Càrregues mortes	29.57	-0.05	0.24	-0.12	0.14	0.00	29.57	0.34	-0.24	-0.12	0.14	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	13.96	-0.07	0.06	-0.06	0.06	0.00	13.96	0.13	-0.15	-0.06	0.06	0.00
				Vent +X exc.+	-0.06	1.29	-0.27	0.24	-0.08	-0.01	-0.06	0.49	-0.02	0.24	-0.08	-0.01
				Vent +X exc.-	-0.05	1.05	-0.20	0.20	-0.05	-0.00	-0.05	0.37	-0.04	0.20	-0.05	-0.00
				Vent -X exc.+	0.06	-1.29	0.27	-0.24	0.08	0.01	0.06	-0.49	0.02	-0.24	0.08	0.01
				Vent -X exc.-	0.05	-1.05	0.20	-0.20	0.05	0.00	0.05	-0.37	0.04	-0.20	0.05	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.03	-0.54	1.99	-0.08	0.45	0.00	-0.03	-0.28	0.46	-0.08	0.45	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.05	-0.10	1.88	0.00	0.41	0.00	-0.05	-0.10	0.50	0.00	0.41	0.00
				Vent -Y exc.+	0.03	0.54	-1.99	0.08	-0.45	-0.00	0.03	0.28	-0.46	0.08	-0.45	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.05	0.10	-1.88	-0.00	-0.41	0.00	0.05	0.10	-0.50	-0.00	-0.41	0.00
				N 1	0.92	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.92	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
2402	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	12.59	-0.04	1.18	-0.03	0.78	0.00	11.74	0.04	-1.03	-0.03	0.78	0.00
				Càrregues mortes	10.15	-0.05	0.72	-0.04	0.53	-0.00	10.15	0.05	-0.78	-0.04	0.53	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.32	-0.02	0.47	-0.01	0.25	0.00	2.32	0.01	-0.23	-0.01	0.25	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.00	-0.37	0.00	-0.11	-0.02	0.00	0.00	-0.07	0.00	-0.11	-0.02

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent +X exc.-	0.00	-0.01	-0.28	-0.00	-0.08	-0.01	0.00	-0.00	-0.05	-0.00	-0.08	-0.01
				Vent -X exc.+	0.00	0.00	0.37	0.00	0.11	0.02	0.00	0.00	0.07	0.00	0.11	0.02
				Vent -X exc.-	0.00	0.01	0.28	0.00	0.08	0.01	0.00	0.00	0.05	0.00	0.08	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.00	-0.10	0.17	-0.03	0.05	0.01	-0.00	-0.02	0.03	-0.03	0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.00	-0.08	0.02	-0.02	0.01	0.00	-0.00	-0.02	0.00	-0.02	0.01	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.10	-0.17	0.03	-0.05	-0.01	0.00	0.02	-0.03	0.03	-0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.00	0.08	-0.02	0.02	-0.01	0.00	0.00	0.02	-0.00	0.02	-0.01	0.00
				N 1	0.80	-0.00	0.07	-0.00	0.06	0.00	0.80	0.00	-0.10	-0.00	0.06	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	25.15	-0.09	0.05	-0.03	0.13	0.00	24.35	-0.00	-0.31	-0.03	0.13	0.00
				Càrregues mortes	22.10	-0.05	-0.25	-0.03	-0.00	-0.00	22.10	0.03	-0.24	-0.03	-0.00	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	8.22	-0.06	0.15	-0.02	0.20	0.00	8.22	0.00	-0.40	-0.02	0.20	0.00
				Vent +X exc.+	-0.00	0.01	-1.09	0.00	-0.21	-0.02	-0.00	0.00	-0.52	0.00	-0.21	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.00	-0.01	-0.82	0.00	-0.16	-0.01	-0.00	-0.01	-0.39	0.00	-0.16	-0.01
				Vent -X exc.+	0.00	-0.01	1.09	-0.00	0.21	0.02	0.00	-0.00	0.52	-0.00	0.21	0.02
				Vent -X exc.-	0.00	0.01	0.82	0.00	0.16	0.01	0.00	0.01	0.39	0.00	0.16	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.01	0.09	0.65	0.05	0.14	0.01	-0.01	-0.06	0.27	0.05	0.14	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.01	0.12	0.24	0.06	0.06	0.00	-0.01	-0.04	0.07	0.06	0.06	0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	-0.09	-0.65	-0.05	-0.14	-0.01	0.01	0.06	-0.27	-0.05	-0.14	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.01	-0.12	-0.24	-0.06	-0.06	-0.00	0.01	0.04	-0.07	-0.06	-0.06	-0.00
				N 1	0.80	0.00	-0.02	0.00	-0.02	0.00	0.80	-0.00	0.05	0.00	-0.02	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	37.92	-0.04	-0.31	-0.03	-0.19	0.00	36.91	0.06	0.32	-0.03	-0.19	0.00
				Càrregues mortes	32.91	0.00	-0.32	-0.02	-0.13	0.00	32.91	0.08	0.11	-0.02	-0.13	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	13.30	-0.03	-0.16	-0.01	-0.12	0.00	13.30	0.01	0.23	-0.01	-0.12	0.00
				Vent +X exc.+	-0.00	-0.15	-1.84	-0.04	-0.19	-0.01	-0.00	-0.02	-1.21	-0.04	-0.19	-0.01
				Vent +X exc.-	0.00	-0.11	-1.54	-0.03	-0.18	-0.00	0.00	-0.03	-0.94	-0.03	-0.18	-0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.15	1.84	0.04	0.19	0.01	0.00	0.02	1.21	0.04	0.19	0.01
				Vent -X exc.-	0.00	0.11	1.54	0.03	0.18	0.00	0.00	0.03	0.94	0.03	0.18	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.01	1.12	0.69	0.25	0.01	0.00	-0.01	0.26	0.65	0.25	0.01	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.01	1.06	0.14	0.23	-0.02	0.00	-0.01	0.28	0.22	0.23	-0.02	0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	-1.12	-0.69	-0.25	-0.01	-0.00	0.01	-0.26	-0.65	-0.25	-0.01	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.01	-1.06	-0.14	-0.23	0.02	0.00	0.01	-0.28	-0.22	-0.23	0.02	0.00
				N 1	0.76	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.76	0.00	-0.02	0.00	0.01	0.00
2403	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	11.84	-0.01	1.13	-0.00	0.75	0.00	10.99	-0.00	-1.00	-0.00	0.75	0.00
				Càrregues mortes	9.63	-0.00	0.75	-0.00	0.55	-0.00	9.63	0.00	-0.79	-0.00	0.55	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.23	-0.01	0.47	-0.00	0.25	0.00	2.23	-0.00	-0.24	-0.00	0.25	0.00
				Vent +X exc.+	-0.00	0.00	-0.30	0.00	-0.09	-0.02	-0.00	0.00	-0.06	0.00	-0.09	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.00	-0.01	-0.22	-0.00	-0.06	-0.01	-0.00	-0.00	-0.04	-0.00	-0.06	-0.01
				Vent -X exc.+	0.00	0.00	0.30	0.00	0.09	0.02	0.00	0.00	0.06	0.00	0.09	0.02
				Vent -X exc.-	0.00	0.01	0.22	0.00	0.06	0.01	0.00	0.00	0.04	0.00	0.06	0.01
				Vent +Y exc.+	0.01	-0.10	0.17	-0.03	0.05	0.01	0.01	-0.02	0.03	-0.03	0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	0.01	-0.08	0.04	-0.02	0.01	0.00	0.01	-0.02	0.01	-0.02	0.01	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.01	0.10	-0.17	0.03	-0.05	-0.01	-0.01	0.02	-0.03	0.03	-0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.01	0.08	-0.04	0.02	-0.01	0.00	-0.01	0.02	-0.01	0.02	-0.01	0.00
				N 1	0.75	-0.00	0.06	0.00	0.06	0.00	0.75	0.00	-0.10	0.00	0.06	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	23.57	-0.03	-0.04	-0.00	0.10	0.00	22.76	-0.02	-0.31	-0.00	0.10	0.00
				Càrregues mortes	20.76	0.01	-0.25	0.01	-0.01	-0.00	20.76	0.00	-0.22	0.01	-0.01	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	7.77	-0.03	0.11	-0.00	0.19	0.00	7.77	-0.01	-0.40	-0.00	0.19	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	0.01	-0.90	0.00	-0.18	-0.02	-0.01	0.00	-0.42	0.00	-0.18	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.01	-0.01	-0.67	0.00	-0.14	-0.01	-0.01	-0.01	-0.31	0.00	-0.14	-0.01
				Vent -X exc.+	0.01	-0.01	0.90	-0.00	0.18	0.02	0.01	-0.00	0.42	-0.00	0.18	0.02
				Vent -X exc.-	0.01	0.01	0.67	0.00	0.14	0.01	0.01	0.01	0.31	0.00	0.14	0.01
				Vent +Y exc.+	0.02	0.09	0.56	0.05	0.11	0.01	0.02	-0.06	0.25	0.05	0.11	0.01
				Vent +Y exc.-	0.02	0.12	0.21	0.06	0.05	0.00	0.02	-0.04	0.07	0.06	0.05	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.02	-0.09	-0.56	-0.05	-0.11	-0.01	-0.02	0.06	-0.25	-0.05	-0.11	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.02	-0.12	-0.21	-0.06	-0.05	-0.00	-0.02	0.04	-0.07	-0.06	-0.05	-0.00
				N 1	0.75	-0.00	-0.02	0.00	-0.02	0.00	0.75	-0.00	0.05	0.00	-0.02	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	35.17	0.02	-0.35	0.01	-0.20	0.00	34.15	-0.02	0.34	0.01	-0.20	0.00
				Càrregues mortes	30.60	0.04	-0.32	0.01	-0.14	0.00	30.60	0.02	0.16	0.01	-0.14	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	12.34	-0.00	-0.18	0.01	-0.13	0.00	12.34	-0.02	0.25	0.01	-0.13	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	-0.15	-1.70	-0.04	-0.20	-0.01	-0.01	-0.02	-1.03	-0.04	-0.20	-0.01
				Vent +X exc.-	-0.01	-0.11	-1.47	-0.03	-0.19	-0.00	-0.01	-0.02	-0.81	-0.03	-0.19	-0.00
				Vent -X exc.+	0.01	0.15	1.70	0.04	0.20	0.01	0.01	0.02	1.03	0.04	0.20	0.01
				Vent -X exc.-	0.01	0.11	1.47	0.03	0.19	0.00	0.01	0.02	0.81	0.03	0.19	0.00
				Vent +Y exc.+	0.02	1.12	0.56	0.25	0.00	0.00	0.02	0.26	0.56	0.25	0.00	0.00
				Vent +Y exc.-	0.01	1.06	0.14	0.23	-0.02	0.00	0.01	0.28	0.20	0.23	-0.02	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.02	-1.12	-0.56	-0.25	-0.00	-0.00	-0.02	-0.26	-0.56	-0.25	-0.00	-0.00
				Vent -Y exc.-	-0.01	-1.06	-0.14	-0.23	0.02	0.00	-0.01	-0.28	-0.20	-0.23	0.02	0.00
				N 1	0.71	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.71	-0.00	-0.02	0.00	0.01	0.00
2404	sp2	30x50	7.46/10.29	Pes propi	15.80	-0.21	1.16	-0.16	0.70	0.01	14.74	0.25	-0.83	-0.16	0.70	0.01
				Càrregues mortes	10.30	-0.05	0.44	-0.07	0.27	-0.00	10.30	0.14	-0.33	-0.07	0.27	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.42	-0.10	0.37	-0.06	0.19	0.00	2.42	0.06	-0.17	-0.06	0.19	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.16	0.00	0.05	0.00	-0.03	0.00	0.03	0.00	0.05	0.00	-0.03
				Vent +X exc.-	0.00	0.11	-0.02	0.03	-0.01	-0.02	0.00	0.02	-0.00	0.03	-0.01	-0.02
				Vent -X exc.+	-0.00	-0.16	-0.00	-0.05	-0.00	0.03	-0.00	-0.03	0.00	-0.05	-0.00	0.03
				Vent -X exc.-	-0.00	-0.11	0.02	-0.03	0.01	0.02	-0.00	-0.02	0.00	-0.03	0.01	0.02
				Vent +Y exc.+	-0.00	-0.12	-0.34	-0.03	-0.10	0.01	-0.00	-0.02	-0.07	-0.03	-0.10	0.01

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent +Y exc.-	-0.00	-0.04	-0.29	-0.01	-0.08	0.00	-0.00	-0.01	-0.06	-0.01	-0.08	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.12	0.34	0.03	0.10	-0.01	0.00	0.02	0.07	0.03	0.10	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.00	0.04	0.29	0.01	0.08	-0.00	0.00	0.01	0.06	0.01	0.08	-0.00
				N 1	1.01	-0.01	0.05	-0.01	0.05	0.00	1.01	0.02	-0.09	-0.01	0.05	0.00
	sp1	30x50	4.08/6.76	Pes propi	31.77	-0.10	-0.80	-0.07	-0.17	0.00	30.77	0.09	-0.36	-0.07	-0.17	0.00
				Càrregues mortes	22.07	0.12	-0.68	0.03	-0.30	-0.00	22.07	0.03	0.13	0.03	-0.30	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	8.42	-0.09	-0.34	-0.07	-0.02	0.00	8.42	0.11	-0.29	-0.07	-0.02	0.00
				Vent +X exc.+	0.01	0.49	0.05	0.10	0.01	-0.02	0.01	0.23	0.01	0.10	0.01	-0.02
				Vent +X exc.-	0.01	0.36	-0.02	0.08	0.00	-0.02	0.01	0.16	-0.02	0.08	0.00	-0.02
				Vent -X exc.+	-0.01	-0.49	-0.05	-0.10	-0.01	0.02	-0.01	-0.23	-0.01	-0.10	-0.01	0.02
				Vent -X exc.-	-0.01	-0.36	0.02	-0.08	0.00	0.02	-0.01	-0.16	0.02	-0.08	0.00	0.02
				Vent +Y exc.+	-0.01	-0.33	0.32	-0.06	0.19	0.01	-0.01	-0.16	-0.20	-0.06	0.19	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.01	-0.13	0.43	-0.03	0.21	0.00	-0.01	-0.06	-0.14	-0.03	0.21	0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	0.33	-0.32	0.06	-0.19	-0.01	0.01	0.16	0.20	0.06	-0.19	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.01	0.13	-0.43	0.03	-0.21	-0.00	0.01	0.06	0.14	0.03	-0.21	-0.00
				N 1	1.01	0.01	-0.02	0.01	-0.02	0.00	1.01	-0.01	0.04	0.01	-0.02	0.00
	spb	30x50	0.00/3.38	Pes propi	49.80	0.03	-0.74	-0.04	-0.58	0.00	48.54	0.15	1.24	-0.04	-0.58	0.00
				Càrregues mortes	35.14	0.11	-0.43	0.02	-0.43	0.00	35.14	0.05	1.03	0.02	-0.43	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	15.71	0.01	-0.38	-0.01	-0.27	0.00	15.71	0.03	0.52	-0.01	-0.27	0.00
				Vent +X exc.+	0.01	1.10	-0.51	0.15	-0.14	-0.01	0.01	0.59	-0.05	0.15	-0.14	-0.01
				Vent +X exc.-	0.00	0.98	-0.39	0.15	-0.09	-0.01	0.00	0.47	-0.08	0.15	-0.09	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.01	-1.10	0.51	-0.15	0.14	0.01	-0.01	-0.59	0.05	-0.15	0.14	0.01
				Vent -X exc.-	-0.00	-0.98	0.39	-0.15	0.09	0.01	-0.00	-0.47	0.08	-0.15	0.09	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.01	-0.31	3.87	0.01	0.87	0.01	-0.01	-0.32	0.92	0.01	0.87	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.01	-0.10	3.65	0.01	0.79	0.00	-0.01	-0.13	0.97	0.01	0.79	0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	0.31	-3.87	-0.01	-0.87	-0.01	0.01	0.32	-0.92	-0.01	-0.87	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.01	0.10	-3.65	-0.01	-0.79	0.00	0.01	0.13	-0.97	-0.01	-0.79	0.00
				N 1	0.99	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.99	0.00	-0.02	0.00	0.01	0.00
2405	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	15.45	-0.17	-0.98	-0.13	-0.61	0.00	14.60	0.21	0.74	-0.13	-0.61	0.00
				Càrregues mortes	11.00	-0.07	-0.44	-0.07	-0.30	-0.00	11.00	0.12	0.39	-0.07	-0.30	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.64	-0.08	-0.33	-0.05	-0.17	0.00	2.64	0.06	0.16	-0.05	-0.17	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.07	0.00	0.02	0.00	-0.02	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	-0.02
				Vent +X exc.-	0.00	0.04	-0.01	0.01	-0.00	-0.01	0.00	0.01	-0.00	0.01	-0.00	-0.01
				Vent -X exc.+	0.00	-0.07	-0.00	-0.02	0.00	0.02	0.00	-0.01	0.00	-0.02	0.00	0.02
				Vent -X exc.-	0.00	-0.04	0.01	-0.01	0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.01
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.10	-0.17	-0.03	-0.05	0.01	0.00	-0.02	-0.03	-0.03	-0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.04	-0.15	-0.01	-0.04	0.00	0.00	-0.01	-0.03	-0.01	-0.04	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.10	0.17	0.03	0.05	-0.01	0.00	0.02	0.03	0.03	0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.00	0.04	0.15	0.01	0.04	0.00	0.00	0.01	0.03	0.01	0.04	0.00
				N 1	1.00	-0.01	-0.05	-0.01	-0.05	0.00	1.00	0.02	0.08	-0.01	-0.05	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	31.15	-0.09	0.15	-0.08	-0.03	0.00	30.35	0.13	0.24	-0.08	-0.03	0.00
				Càrregues mortes	23.42	0.08	0.36	0.02	0.16	-0.00	23.42	0.03	-0.06	0.02	0.16	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	7.97	-0.06	-0.02	-0.05	-0.08	0.00	7.97	0.09	0.19	-0.05	-0.08	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	0.23	0.03	0.05	0.01	-0.02	-0.01	0.09	0.01	0.05	0.01	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.01	0.17	-0.01	0.04	0.00	-0.01	-0.01	0.05	-0.01	0.04	0.00	-0.01
				Vent -X exc.+	0.01	-0.23	-0.03	-0.05	-0.01	0.02	0.01	-0.09	-0.01	-0.05	-0.01	0.02
				Vent -X exc.-	0.01	-0.17	0.01	-0.04	0.00	0.01	0.01	-0.05	0.01	-0.04	0.00	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.00	-0.19	0.16	-0.03	0.10	0.01	-0.00	-0.11	-0.10	-0.03	0.10	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.00	-0.08	0.22	-0.01	0.11	0.00	-0.00	-0.05	-0.07	-0.01	0.11	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.19	-0.16	0.03	-0.10	-0.01	0.00	0.11	0.10	0.03	-0.10	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.00	0.08	-0.22	0.01	-0.11	-0.00	0.00	0.05	0.07	0.01	-0.11	-0.00
				N 1	1.00	0.01	0.01	0.01	0.02	0.00	1.00	-0.01	-0.04	0.01	0.02	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	49.43	0.01	0.36	-0.05	0.28	0.00	48.41	0.19	-0.60	-0.05	0.28	0.00
				Càrregues mortes	36.73	0.08	0.34	0.02	0.22	0.00	36.73	0.02	-0.41	0.02	0.22	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	14.17	0.01	0.13	-0.01	0.12	0.00	14.17	0.04	-0.27	-0.01	0.12	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	0.76	-0.27	0.13	-0.07	-0.01	-0.01	0.33	-0.02	0.13	-0.07	-0.01
				Vent +X exc.-	-0.01	0.73	-0.20	0.14	-0.05	-0.00	-0.01	0.26	-0.04	0.14	-0.05	-0.00
				Vent -X exc.+	0.01	-0.76	0.27	-0.13	0.07	0.01	0.01	-0.33	0.02	-0.13	0.07	0.01
				Vent -X exc.-	0.01	-0.73	0.20	-0.14	0.05	0.00	0.01	-0.26	0.04	-0.14	0.05	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.00	-0.14	1.99	0.01	0.45	0.00	-0.00	-0.18	0.46	0.01	0.45	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.00	-0.08	1.88	0.00	0.41	0.00	-0.00	-0.08	0.49	0.00	0.41	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.14	-1.99	-0.01	-0.45	-0.00	0.00	0.18	-0.46	-0.01	-0.45	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.08	-1.88	0.00	-0.41	0.00	0.00	0.08	-0.49	0.00	-0.41	0.00
				N 1	1.00	0.00	-0.01	-0.00	-0.01	0.00	1.00	0.00	0.01	-0.00	-0.01	0.00
2406	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	9.88	-0.01	0.84	-0.00	0.56	0.00	9.03	-0.00	-0.74	-0.00	0.56	0.00
				Càrregues mortes	9.22	-0.01	0.72	-0.00	0.51	-0.00	9.22	0.00	-0.73	-0.00	0.51	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.10	-0.02	0.42	-0.00	0.23	0.00	2.10	-0.00	-0.22	-0.00	0.23	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.00	-0.05	0.00	-0.01	-0.02	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.01	-0.02
				Vent +X exc.-	0.00	-0.01	0.00	-0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.01
				Vent -X exc.+	0.00	0.00	0.05	0.00	0.01	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.02
				Vent -X exc.-	0.00	0.01	-0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.10	0.17	-0.03	0.05	0.01	0.00	-0.02	0.03	-0.03	0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.08	0.09	-0.02	0.02	0.00	0.00	-0.02	0.02	-0.02	0.02	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.10	-0.17	0.03	-0.05	-0.01	0.00	0.02	-0.03	0.03	-0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.00	0.08	-0.09	0.02	-0.02	0.00	0.00	0.02	-0.02	0.02	-0.02	0.00
				N 1	0.76	-0.00	0.06	0.00	0.06	0.00	0.76	0.00	-0.10	0.00	0.06	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	20.83	-0.03	-0.14	-0.01	0.11	0.00	20.02	-0.02	-0.43	-0.01	0.11	0.00
				Càrregues mortes	19.92	0.01	-0.19	0.00	-0.01	-0.00	19.92	0.00	-0.16	0.00	-0.01	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	7.21	0.01	0.07	0.01	0.17	0.00	7.21	-0.02	-0.40	0.01	0.17	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	0.01	-0.22	0.00	-0.05	-0.02	-0.01	0.00	-0.08	0.00	-0.05	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.01	-0.01	-0.15	0.00	-0.05	-0.01	-0.01	-0.01	-0.03	0.00	-0.05	-0.01
				Vent -X exc.+	0.01	-0.01	0.22	-0.00	0.05	0.02	0.01	-0.00	0.08	-0.00	0.05	0.02
				Vent -X exc.-	0.01	0.01	0.15	0.00	0.05	0.01	0.01	0.01	0.03	0.00	0.05	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.04	0.09	0.25	0.05	0.02	0.01	-0.04	-0.06	0.19	0.05	0.02	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.03	0.12	0.12	0.06	0.01	0.00	-0.03	-0.04	0.10	0.06	0.01	0.00
				Vent -Y exc.+	0.04	-0.09	-0.25	-0.05	-0.02	-0.01	0.04	0.06	-0.19	-0.05	-0.02	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.03	-0.12	-0.12	-0.06	-0.01	-0.00	0.03	0.04	-0.10	-0.06	-0.01	-0.00
				N 1	0.76	-0.00	-0.02	0.00	-0.03	0.00	0.76	-0.00	0.04	0.00	-0.03	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	33.50	0.01	-0.37	0.01	-0.16	0.00	32.48	-0.02	0.19	0.01	-0.16	0.00
				Càrregues mortes	30.43	0.04	-0.24	0.01	-0.13	0.00	30.43	0.02	0.19	0.01	-0.13	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	12.26	0.03	-0.16	0.03	-0.10	0.00	12.26	-0.08	0.17	0.03	-0.10	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	-0.15	-1.21	-0.04	-0.24	-0.01	-0.01	-0.02	-0.39	-0.04	-0.24	-0.01
				Vent +X exc.-	-0.01	-0.11	-1.22	-0.03	-0.26	-0.00	-0.01	-0.03	-0.33	-0.03	-0.26	-0.00
				Vent -X exc.+	0.01	0.15	1.21	0.04	0.24	0.01	0.01	0.02	0.39	0.04	0.24	0.01
				Vent -X exc.-	0.01	0.11	1.22	0.03	0.26	0.00	0.01	0.03	0.33	0.03	0.26	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.04	1.12	0.13	0.25	-0.03	0.00	-0.04	0.26	0.22	0.25	-0.03	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.03	1.06	0.15	0.23	0.01	0.00	-0.03	0.28	0.12	0.23	0.01	0.00
				Vent -Y exc.+	0.04	-1.12	-0.13	-0.25	0.03	-0.00	0.04	-0.26	-0.22	-0.25	0.03	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.03	-1.06	-0.15	-0.23	-0.01	0.00	0.03	-0.28	-0.12	-0.23	-0.01	0.00
				N 1	0.76	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.76	-0.00	-0.02	0.00	0.01	0.00
2407	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	7.54	0.00	0.51	-0.02	0.37	0.00	6.69	0.05	-0.54	-0.02	0.37	0.00
				Càrregues mortes	5.98	-0.06	0.40	-0.05	0.30	-0.00	5.98	0.07	-0.45	-0.05	0.30	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.38	0.03	0.25	0.01	0.14	0.00	1.38	-0.00	-0.13	0.01	0.14	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	-0.00	0.03	0.00	0.01	-0.02	-0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.01	-0.01	0.07	-0.00	0.02	-0.01	-0.01	0.00	0.01	-0.00	0.02	-0.01
				Vent -X exc.+	0.01	0.00	-0.03	0.00	-0.01	0.02	0.01	-0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.02
				Vent -X exc.-	0.01	0.01	-0.07	0.00	-0.02	0.01	0.01	0.00	-0.01	0.00	-0.02	0.01
				Vent +Y exc.+	0.01	-0.09	0.17	-0.03	0.05	0.01	0.01	-0.02	0.03	-0.03	0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	0.01	-0.08	0.10	-0.02	0.03	0.00	0.01	-0.02	0.02	-0.02	0.03	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.01	0.09	-0.17	0.03	-0.05	-0.01	-0.01	0.02	-0.03	0.03	-0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.01	0.08	-0.10	0.02	-0.03	0.00	-0.01	0.02	-0.02	0.02	-0.03	0.00
				N 1	0.49	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00	0.49	-0.00	-0.06	0.00	0.03	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	14.91	-0.35	-0.03	-0.15	0.11	0.00	14.11	0.05	-0.32	-0.15	0.11	0.00
				Càrregues mortes	12.21	-0.29	-0.10	-0.15	-0.00	-0.00	12.21	0.12	-0.10	-0.15	-0.00	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	4.64	-0.17	0.03	-0.07	0.11	0.00	4.64	0.01	-0.27	-0.07	0.11	0.00
				Vent +X exc.+	0.06	0.01	-0.03	0.00	-0.01	-0.02	0.06	0.00	0.01	0.00	-0.01	-0.02
				Vent +X exc.-	0.08	-0.01	0.00	0.00	-0.01	-0.01	0.08	-0.01	0.04	0.00	-0.01	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.06	-0.01	0.03	-0.00	0.01	0.02	-0.06	-0.00	-0.01	-0.00	0.01	0.02
				Vent -X exc.-	-0.08	0.01	-0.00	0.00	0.01	0.01	-0.08	0.01	-0.04	0.00	0.01	0.01
				Vent +Y exc.+	0.20	0.08	0.21	0.05	0.02	0.01	0.20	-0.06	0.15	0.05	0.02	0.01
				Vent +Y exc.-	0.17	0.11	0.13	0.06	0.02	0.00	0.17	-0.04	0.08	0.06	0.02	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.20	-0.08	-0.21	-0.05	-0.02	-0.01	-0.20	0.06	-0.15	-0.05	-0.02	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.17	-0.11	-0.13	-0.06	-0.02	-0.00	-0.17	0.04	-0.08	-0.06	-0.02	-0.00
				N 1	0.49	-0.00	-0.02	0.00	-0.01	0.00	0.49	0.00	0.02	0.00	-0.01	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	23.97	-0.24	-0.16	-0.19	0.01	0.00	22.95	0.40	-0.20	-0.19	0.01	0.00
				Càrregues mortes	17.62	-0.17	-0.13	-0.15	-0.05	0.00	17.62	0.36	0.05	-0.15	-0.05	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	7.67	-0.13	-0.11	-0.09	-0.05	0.00	7.67	0.18	0.06	-0.09	-0.05	0.00
				Vent +X exc.+	-0.02	-0.15	-1.08	-0.04	-0.26	-0.01	-0.02	-0.02	-0.20	-0.04	-0.26	-0.01
				Vent +X exc.-	0.04	-0.11	-1.15	-0.03	-0.28	-0.00	0.04	-0.03	-0.19	-0.03	-0.28	-0.00
				Vent -X exc.+	0.02	0.15	1.08	0.04	0.26	0.01	0.02	0.02	0.20	0.04	0.26	0.01
				Vent -X exc.-	-0.04	0.11	1.15	0.03	0.28	0.00	-0.04	0.03	0.19	0.03	0.28	0.00
				Vent +Y exc.+	0.78	1.12	0.04	0.25	-0.01	0.00	0.78	0.28	0.08	0.25	-0.01	0.00
				Vent +Y exc.-	0.69	1.05	0.18	0.22	0.04	0.00	0.69	0.29	0.05	0.22	0.04	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.78	-1.12	-0.04	-0.25	0.01	-0.00	-0.78	-0.28	-0.08	-0.25	0.01	-0.00
				Vent -Y exc.-	-0.69	-1.05	-0.18	-0.22	-0.04	0.00	-0.69	-0.29	-0.05	-0.22	-0.04	0.00
				N 1	0.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	-0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
2408	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	7.23	-0.25	0.17	-0.13	0.13	0.00	6.38	0.13	-0.21	-0.13	0.13	0.00
				Càrregues mortes	3.25	0.10	0.26	0.06	0.17	-0.00	3.25	-0.06	-0.22	0.06	0.17	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.73	-0.08	0.07	-0.05	0.04	0.00	0.73	0.05	-0.05	-0.05	0.04	0.00
				Vent +X exc.+	-2.52	-0.01	0.11	-0.02	0.02	-0.02	-2.52	0.03	0.04	-0.02	0.02	-0.02
				Vent +X exc.-	-2.93	-0.03	0.06	-0.03	-0.01	-0.01	-2.93	0.04	0.09	-0.03	-0.01	-0.01
				Vent -X exc.+	2.52	0.01	-0.11	0.02	-0.02	0.02	2.52	-0.03	-0.04	0.02	-0.02	0.02
				Vent -X exc.-	2.93	0.03	-0.06	0.03	0.01	0.01	2.93	-0.04	-0.09	0.03	0.01	0.01
				Vent +Y exc.+	-2.33	1.15	0.03	0.71	-0.03	0.01	-2.33	-0.86	0.11	0.71	-0.03	0.01
				Vent +Y exc.-	-1.67	1.18	0.10	0.73	0.03	0.00	-1.67	-0.88	0.02	0.73	0.03	0.00
				Vent -Y exc.+	2.33	-1.15	-0.03	-0.71	0.03	-0.01	2.33	0.86	-0.11	-0.71	0.03	-0.01
				Vent -Y exc.-	1.67	-1.18	-0.10	-0.73	-0.03	0.00	1.67	0.88	-0.02	-0.73	-0.03	0.00
				N 1	0.18	-0.01	0.01	-0.01	0.01	0.00	0.18	0.01	-0.02	-0.01	0.01	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	15.22	-0.18	0.22	-0.15	0.26	0.00	14.42	0.22	-0.47	-0.15	0.26	0.00
				Càrregues mortes	6.97	0.26	0.22	0.17	0.21	-0.00	6.97	-0.20	-0.33	0.17	0.21	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.88	-0.02	0.02	-0.02	0.06	0.00	1.88	0.02	-0.13	-0.02	0.06	0.00
				Vent +X exc.+	-6.05	0.02	-0.54	0.02	-0.35	-0.02	-6.05	-0.04	0.40	0.02	-0.35	-0.02

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent +X exc.-	-7.58	0.02	-0.78	0.02	-0.50	-0.01	-7.58	-0.04	0.57	0.02	-0.50	-0.01
				Vent -X exc.+	6.05	-0.02	0.54	-0.02	0.35	0.02	6.05	0.04	-0.40	-0.02	0.35	0.02
				Vent -X exc.-	7.58	-0.02	0.78	-0.02	0.50	0.01	7.58	0.04	-0.57	-0.02	0.50	0.01
				Vent +Y exc.+	-14.85	1.88	-0.42	1.29	-0.34	0.01	-14.85	-1.58	0.49	1.29	-0.34	0.01
				Vent +Y exc.-	-12.35	1.88	-0.05	1.28	-0.09	0.00	-12.35	-1.56	0.20	1.28	-0.09	0.00
				Vent -Y exc.+	14.85	-1.88	0.42	-1.29	0.34	-0.01	14.85	1.58	-0.49	-1.29	0.34	-0.01
				Vent -Y exc.-	12.35	-1.88	0.05	-1.28	0.09	-0.00	12.35	1.56	-0.20	-1.28	0.09	-0.00
				N 1	0.30	-0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.30	0.01	-0.01	-0.00	0.00	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	25.47	0.01	0.02	0.01	0.16	0.00	24.46	-0.02	-0.54	0.01	0.16	0.00
				Càrregues mortes	11.86	0.16	0.03	0.10	0.06	0.00	11.86	-0.17	-0.17	0.10	0.06	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	3.89	0.02	-0.02	0.02	0.02	0.00	3.89	-0.06	-0.09	0.02	0.02	0.00
				Vent +X exc.+	-10.72	-0.16	-1.41	-0.05	-0.64	-0.01	-10.72	0.01	0.76	-0.05	-0.64	-0.01
				Vent +X exc.-	-13.60	-0.11	-1.67	-0.02	-0.76	-0.00	-13.60	-0.03	0.92	-0.02	-0.76	-0.00
				Vent -X exc.+	10.72	0.16	1.41	0.05	0.64	0.01	10.72	-0.01	-0.76	0.05	0.64	0.01
				Vent -X exc.-	13.60	0.11	1.67	0.02	0.76	0.00	13.60	0.03	-0.92	0.02	0.76	0.00
				Vent +Y exc.+	-27.32	1.90	-0.37	0.86	-0.25	0.00	-27.32	-1.00	0.46	0.86	-0.25	0.00
				Vent +Y exc.-	-22.43	1.80	0.11	0.81	-0.01	0.00	-22.43	-0.94	0.15	0.81	-0.01	0.00
				Vent -Y exc.+	27.32	-1.90	0.37	-0.86	0.25	-0.00	27.32	1.00	-0.46	-0.86	0.25	-0.00
				Vent -Y exc.-	22.43	-1.80	-0.11	-0.81	0.01	0.00	22.43	0.94	-0.15	-0.81	0.01	0.00
				N 1	0.34	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.34	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
2409	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	6.52	-0.22	0.48	-0.18	0.39	0.00	5.67	0.28	-0.63	-0.18	0.39	0.00
				Càrregues mortes	6.65	-0.31	0.75	-0.22	0.52	-0.00	6.65	0.31	-0.73	-0.22	0.52	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.10	-0.04	0.17	-0.03	0.11	0.00	1.10	0.04	-0.14	-0.03	0.11	0.00
				Vent +X exc.+	0.03	0.00	0.17	0.00	0.05	-0.02	0.03	0.00	0.03	0.00	0.05	-0.02
				Vent +X exc.-	0.03	-0.01	0.19	-0.00	0.06	-0.01	0.03	0.00	0.03	-0.00	0.06	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.03	0.00	-0.17	0.00	-0.05	0.02	-0.03	-0.00	-0.03	0.00	-0.05	0.02
				Vent -X exc.-	-0.03	0.01	-0.19	0.00	-0.06	0.01	-0.03	0.00	-0.03	0.00	-0.06	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.07	-0.09	0.16	-0.03	0.04	0.01	-0.07	-0.02	0.04	-0.03	0.04	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.06	-0.08	0.13	-0.02	0.03	0.00	-0.06	-0.02	0.04	-0.02	0.03	0.00
				Vent -Y exc.+	0.07	0.09	-0.16	0.03	-0.04	-0.01	0.07	0.02	-0.04	0.03	-0.04	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.06	0.08	-0.13	0.02	-0.03	0.00	0.06	0.02	-0.04	0.02	-0.03	0.00
				N 1	0.37	-0.01	0.03	-0.01	0.03	0.00	0.37	0.01	-0.05	-0.01	0.03	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	12.97	-0.36	0.05	-0.16	0.14	0.00	12.16	0.06	-0.32	-0.16	0.14	0.00
				Càrregues mortes	15.58	-0.38	0.46	-0.22	0.33	-0.00	15.58	0.20	-0.41	-0.22	0.33	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	3.29	-0.14	0.03	-0.07	0.08	0.00	3.29	0.03	-0.19	-0.07	0.08	0.00
				Vent +X exc.+	0.06	0.01	0.36	0.00	0.06	-0.02	0.06	0.00	0.20	0.00	0.06	-0.02
				Vent +X exc.-	0.06	-0.01	0.30	0.00	0.03	-0.01	0.06	-0.01	0.21	0.00	0.03	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.06	-0.01	-0.36	-0.00	-0.06	0.02	-0.06	-0.00	-0.20	-0.00	-0.06	0.02
				Vent -X exc.-	-0.06	0.01	-0.30	0.00	-0.03	0.01	-0.06	0.01	-0.21	0.00	-0.03	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.14	0.09	-0.02	0.05	-0.06	0.01	-0.14	-0.06	0.13	0.05	-0.06	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.13	0.12	0.03	0.06	-0.03	0.00	-0.13	-0.04	0.12	0.06	-0.03	0.00
				Vent -Y exc.+	0.14	-0.09	0.02	-0.05	0.06	-0.01	0.14	0.06	-0.13	-0.05	0.06	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.13	-0.12	-0.03	-0.06	0.03	-0.00	0.13	0.04	-0.12	-0.06	0.03	-0.00
				N 1	0.37	0.00	-0.02	0.00	-0.01	0.00	0.37	-0.01	0.02	0.00	-0.01	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	21.67	-0.25	-0.01	-0.19	0.16	0.00	20.65	0.41	-0.54	-0.19	0.16	0.00
				Càrregues mortes	24.33	-0.20	0.19	-0.18	0.17	0.00	24.33	0.41	-0.39	-0.18	0.17	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	5.34	-0.08	-0.03	-0.06	0.02	0.00	5.34	0.11	-0.09	-0.06	0.02	0.00
				Vent +X exc.+	0.06	-0.15	-0.80	-0.04	-0.28	-0.01	0.06	-0.02	0.16	-0.04	-0.28	-0.01
				Vent +X exc.-	0.06	-0.11	-1.01	-0.03	-0.32	-0.00	0.06	-0.03	0.08	-0.03	-0.32	-0.00
				Vent -X exc.+	-0.06	0.15	0.80	0.04	0.28	0.01	-0.06	0.02	-0.16	0.04	0.28	0.01
				Vent -X exc.-	-0.06	0.11	1.01	0.03	0.32	0.00	-0.06	0.03	-0.08	0.03	0.32	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.14	1.12	-0.24	0.25	-0.05	0.00	-0.14	0.26	-0.06	0.25	-0.05	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.13	1.06	0.16	0.23	0.03	0.00	-0.13	0.28	0.06	0.23	0.03	0.00
				Vent -Y exc.+	0.14	-1.12	0.24	-0.25	0.05	-0.00	0.14	-0.26	0.06	-0.25	0.05	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.13	-1.06	-0.16	-0.23	-0.03	0.00	0.13	-0.28	-0.06	-0.23	-0.03	0.00
				N 1	0.37	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.37	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
2500	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	9.16	0.03	0.83	0.04	0.56	0.00	8.31	-0.08	-0.76	0.04	0.56	0.00
				Càrregues mortes	6.16	0.09	0.53	0.06	0.34	-0.00	6.16	-0.08	-0.44	0.06	0.34	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.35	-0.02	0.31	-0.00	0.16	0.00	1.35	-0.01	-0.14	-0.00	0.16	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	0.29	0.03	0.08	0.01	-0.02	-0.01	0.06	0.01	0.08	0.01	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.00	0.22	0.02	0.06	0.00	-0.01	-0.00	0.04	0.00	0.06	0.00	-0.01
				Vent -X exc.+	0.01	-0.29	-0.03	-0.08	-0.01	0.02	0.01	-0.06	-0.01	-0.08	-0.01	0.02
				Vent -X exc.-	0.00	-0.22	-0.02	-0.06	-0.00	0.01	0.00	-0.04	-0.00	-0.06	-0.00	0.01
				Vent +Y exc.+	0.03	-0.10	-0.17	-0.03	-0.05	0.01	0.03	-0.02	-0.04	-0.03	-0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	0.02	0.01	-0.14	0.00	-0.04	0.00	0.02	0.00	-0.03	0.00	-0.04	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.03	0.10	0.17	0.03	0.05	-0.01	-0.03	0.02	0.04	0.03	0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.02	-0.01	0.14	-0.00	0.04	0.00	-0.02	-0.00	0.03	-0.00	0.04	0.00
				N 1	0.55	0.00	0.04	0.00	0.04	0.00	0.55	-0.00	-0.07	0.00	0.04	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	18.22	0.09	-0.06	0.05	0.07	0.00	17.42	-0.05	-0.26	0.05	0.07	0.00
				Càrregues mortes	13.99	0.45	-0.09	0.17	0.01	-0.00	13.99	0.01	-0.11	0.17	0.01	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	5.67	0.05	0.05	0.03	0.15	0.00	5.67	-0.02	-0.36	0.03	0.15	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	0.83	0.12	0.16	0.02	-0.02	-0.01	0.40	0.05	0.16	0.02	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.01	0.63	0.06	0.12	0.01	-0.01	-0.01	0.31	0.03	0.12	0.01	-0.01
				Vent -X exc.+	0.01	-0.83	-0.12	-0.16	-0.02	0.02	0.01	-0.40	-0.05	-0.16	-0.02	0.02
				Vent -X exc.-	0.01	-0.63	-0.06	-0.12	-0.01	0.01	0.01	-0.31	-0.03	-0.12	-0.01	0.01
				Vent +Y exc.+	0.05	-0.46	0.12	-0.11	0.09	0.01	0.05	-0.17	-0.11	-0.11	0.09	0.01

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent +Y exc.-	0.05	-0.17	0.20	-0.05	0.10	0.00	0.05	-0.03	-0.07	-0.05	0.10	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.05	0.46	-0.12	0.11	-0.09	-0.01	-0.05	0.17	0.11	0.11	-0.09	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.05	0.17	-0.20	0.05	-0.10	-0.00	-0.05	0.03	0.07	0.05	-0.10	-0.00
				N 1	0.55	-0.00	-0.02	-0.00	-0.02	0.00	0.55	0.00	0.03	-0.00	-0.02	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	27.74	0.21	-0.10	0.14	-0.07	0.00	26.73	-0.28	0.14	0.14	-0.07	0.00
				Càrregues mortes	25.40	0.39	-0.09	0.22	-0.12	0.00	25.40	-0.36	0.32	0.22	-0.12	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	9.91	0.09	-0.11	0.07	-0.07	0.00	9.91	-0.14	0.11	0.07	-0.07	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	1.19	-0.20	0.09	-0.08	-0.01	-0.01	0.89	0.06	0.09	-0.08	-0.01
				Vent +X exc.-	-0.01	0.94	-0.17	0.08	-0.06	-0.00	-0.01	0.68	0.02	0.08	-0.06	-0.00
				Vent -X exc.+	0.01	-1.19	0.20	-0.09	0.08	0.01	0.01	-0.89	-0.06	-0.09	0.08	0.01
				Vent -X exc.-	0.01	-0.94	0.17	-0.08	0.06	0.00	0.01	-0.68	-0.02	-0.08	0.06	0.00
				Vent +Y exc.+	0.06	-0.52	1.93	-0.02	0.45	0.00	0.06	-0.47	0.42	-0.02	0.45	0.00
				Vent +Y exc.-	0.05	-0.07	1.88	0.02	0.41	0.00	0.05	-0.15	0.48	0.02	0.41	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.06	0.52	-1.93	0.02	-0.45	-0.00	-0.06	0.47	-0.42	0.02	-0.45	-0.00
				Vent -Y exc.-	-0.05	0.07	-1.88	-0.02	-0.41	0.00	-0.05	0.15	-0.48	-0.02	-0.41	0.00
				N 1	0.55	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.55	-0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
2501	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	9.06	0.05	-0.87	0.05	-0.57	0.00	8.21	-0.09	0.73	0.05	-0.57	0.00
				Càrregues mortes	6.94	0.16	-0.58	0.09	-0.39	-0.00	6.94	-0.10	0.52	0.09	-0.39	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.58	0.00	-0.37	0.01	-0.18	0.00	1.58	-0.02	0.15	0.01	-0.18	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	0.24	0.04	0.07	0.01	-0.02	-0.01	0.04	0.01	0.07	0.01	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.01	0.18	0.02	0.05	0.01	-0.01	-0.01	0.03	0.00	0.05	0.01	-0.01
				Vent -X exc.+	0.01	-0.24	-0.04	-0.07	-0.01	0.02	0.01	-0.04	-0.01	-0.07	-0.01	0.02
				Vent -X exc.-	0.01	-0.18	-0.02	-0.05	-0.01	0.01	0.01	-0.03	-0.00	-0.05	-0.01	0.01
				Vent +Y exc.+	0.03	-0.10	-0.18	-0.03	-0.05	0.01	0.03	-0.02	-0.03	-0.03	-0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	0.03	-0.01	-0.15	-0.00	-0.04	0.00	0.03	0.00	-0.02	-0.00	-0.04	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.03	0.10	0.18	0.03	0.05	-0.01	-0.03	0.02	0.03	0.03	0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.03	0.01	0.15	0.00	0.04	0.00	-0.03	0.00	0.02	0.00	0.04	0.00
				N 1	0.55	0.00	-0.05	0.00	-0.04	0.00	0.55	-0.00	0.07	0.00	-0.04	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	18.03	0.11	-0.07	0.05	-0.09	0.00	17.22	-0.03	0.18	0.05	-0.09	0.00
				Càrregues mortes	15.23	0.25	0.09	0.09	-0.00	-0.00	15.23	-0.00	0.10	0.09	-0.00	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	6.15	0.06	-0.16	0.04	-0.18	0.00	6.15	-0.03	0.32	0.04	-0.18	0.00
				Vent +X exc.+	-0.02	0.66	0.12	0.13	0.02	-0.02	-0.02	0.32	0.05	0.13	0.02	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.01	0.50	0.06	0.10	0.01	-0.01	-0.01	0.24	0.03	0.10	0.01	-0.01
				Vent -X exc.+	0.02	-0.66	-0.12	-0.13	-0.02	0.02	0.02	-0.32	-0.05	-0.13	-0.02	0.02
				Vent -X exc.-	0.01	-0.50	-0.06	-0.10	-0.01	0.01	0.01	-0.24	-0.03	-0.10	-0.01	0.01
				Vent +Y exc.+	0.06	-0.39	0.12	-0.09	0.09	0.01	0.06	-0.16	-0.11	-0.09	0.09	0.01
				Vent +Y exc.-	0.05	-0.14	0.20	-0.04	0.10	0.00	0.05	-0.04	-0.07	-0.04	0.10	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.06	0.39	-0.12	0.09	-0.09	-0.01	-0.06	0.16	0.11	0.09	-0.09	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.05	0.14	-0.20	0.04	-0.10	-0.00	-0.05	0.04	0.07	0.04	-0.10	-0.00
				N 1	0.55	-0.00	0.01	-0.00	0.02	0.00	0.55	0.00	-0.04	-0.00	0.02	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	27.74	0.20	0.14	0.13	0.12	0.00	26.73	-0.23	-0.26	0.13	0.12	0.00
				Càrregues mortes	23.07	0.20	0.19	0.08	0.10	0.00	23.07	-0.09	-0.14	0.08	0.10	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	10.59	0.08	0.09	0.06	0.09	0.00	10.59	-0.12	-0.21	0.06	0.09	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	1.07	-0.20	0.10	-0.08	-0.01	-0.01	0.73	0.06	0.10	-0.08	-0.01
				Vent +X exc.-	-0.01	0.88	-0.17	0.09	-0.06	-0.00	-0.01	0.57	0.02	0.09	-0.06	-0.00
				Vent -X exc.+	0.01	-1.07	0.20	-0.10	0.08	0.01	0.01	-0.73	-0.06	-0.10	0.08	0.01
				Vent -X exc.-	0.01	-0.88	0.17	-0.09	0.06	0.00	0.01	-0.57	-0.02	-0.09	0.06	0.00
				Vent +Y exc.+	0.05	-0.42	1.93	-0.01	0.45	0.00	0.05	-0.39	0.42	-0.01	0.45	0.00
				Vent +Y exc.-	0.05	-0.08	1.88	0.02	0.41	0.00	0.05	-0.13	0.48	0.02	0.41	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.05	0.42	-1.93	0.01	-0.45	-0.00	-0.05	0.39	-0.42	0.01	-0.45	-0.00
				Vent -Y exc.-	-0.05	0.08	-1.88	-0.02	-0.41	0.00	-0.05	0.13	-0.48	-0.02	-0.41	0.00
				N 1	0.55	0.00	-0.01	0.00	-0.00	0.00	0.55	0.00	0.01	0.00	-0.00	0.00
2502	sp2	30x50	7.46/10.29	Pes propi	12.19	0.03	1.30	0.01	0.87	0.01	11.13	0.01	-1.15	0.01	0.87	0.01
				Càrregues mortes	8.10	0.06	0.73	0.02	0.49	-0.00	8.10	0.01	-0.65	0.02	0.49	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.75	0.00	0.41	0.00	0.23	0.00	1.75	0.00	-0.23	0.00	0.23	0.00
				Vent +X exc.+	-0.00	0.16	0.14	0.05	0.04	-0.03	-0.00	0.03	0.03	0.05	0.04	-0.03
				Vent +X exc.-	-0.00	0.11	0.10	0.03	0.03	-0.02	-0.00	0.02	0.02	0.03	0.03	-0.02
				Vent -X exc.+	0.00	-0.16	-0.14	-0.05	-0.04	0.03	0.00	-0.03	-0.03	-0.05	-0.04	0.03
				Vent -X exc.-	0.00	-0.11	-0.10	-0.03	-0.03	0.02	0.00	-0.02	-0.02	-0.03	-0.03	0.02
				Vent +Y exc.+	-0.00	-0.12	-0.34	-0.03	-0.10	0.01	-0.00	-0.02	-0.07	-0.03	-0.10	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.00	-0.04	-0.26	-0.01	-0.07	0.00	-0.00	-0.01	-0.05	-0.01	-0.07	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.12	0.34	0.03	0.10	-0.01	0.00	0.02	0.07	0.03	0.10	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.00	0.04	0.26	0.01	0.07	-0.00	0.00	0.01	0.05	0.01	0.07	-0.00
				N 1	0.77	0.00	0.07	0.00	0.06	0.00	0.77	0.00	-0.11	0.00	0.06	0.00
	sp1	30x50	4.08/6.76	Pes propi	24.47	0.02	-0.36	-0.00	0.04	0.00	23.46	0.03	-0.46	-0.00	0.04	0.00
				Càrregues mortes	17.84	0.08	-0.22	0.01	-0.07	-0.00	17.84	0.07	-0.02	0.01	-0.07	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	5.96	-0.00	-0.11	-0.00	0.11	0.00	5.96	0.00	-0.40	-0.00	0.11	0.00
				Vent +X exc.+	-0.00	0.49	0.42	0.10	0.08	-0.02	-0.00	0.23	0.20	0.10	0.08	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.00	0.36	0.27	0.08	0.05	-0.02	-0.00	0.16	0.13	0.08	0.05	-0.02
				Vent -X exc.+	0.00	-0.49	-0.42	-0.10	-0.08	0.02	0.00	-0.23	-0.20	-0.10	-0.08	0.02
				Vent -X exc.-	0.00	-0.36	-0.27	-0.08	-0.05	0.02	0.00	-0.16	-0.13	-0.08	-0.05	0.02
				Vent +Y exc.+	-0.00	-0.33	0.15	-0.06	0.14	0.01	-0.00	-0.16	-0.24	-0.06	0.14	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.01	-0.13	0.38	-0.03	0.19	0.00	-0.01	-0.06	-0.13	-0.03	0.19	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.33	-0.15	0.06	-0.14	-0.01	0.00	0.16	0.24	0.06	-0.14	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.01	0.13	-0.38	0.03	-0.19	-0.00	0.01	0.06	0.13	0.03	-0.19	-0.00
				N 1	0.77	0.00	-0.03	0.00	-0.03	0.00	0.77	0.00	0.05	0.00	-0.03	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	spb	30x50	0.00/3.38	Pes propi	37.38	0.10	-0.32	0.02	-0.22	0.00	36.12	0.03	0.44	0.02	-0.22	0.00
				Càrregues mortes	28.30	0.09	-0.11	0.00	-0.20	0.00	28.30	0.08	0.57	0.00	-0.20	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	11.07	0.03	-0.21	0.01	-0.12	0.00	11.07	0.00	0.21	0.01	-0.12	0.00
				Vent +X exc.+	-0.00	1.10	-0.25	0.15	-0.16	-0.01	-0.00	0.59	0.31	0.15	-0.16	-0.01
				Vent +X exc.-	-0.00	0.98	-0.25	0.15	-0.13	-0.01	-0.00	0.47	0.18	0.15	-0.13	-0.01
				Vent -X exc.+	0.00	-1.10	0.25	-0.15	0.16	0.01	0.00	-0.59	-0.31	-0.15	0.16	0.01
				Vent -X exc.-	0.00	-0.98	0.25	-0.15	0.13	0.01	0.00	-0.47	-0.18	-0.15	0.13	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.00	-0.31	3.63	0.01	0.86	0.01	-0.00	-0.32	0.74	0.01	0.86	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.00	-0.10	3.65	0.01	0.80	0.00	-0.00	-0.13	0.93	0.01	0.80	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.31	-3.63	-0.01	-0.86	-0.01	0.00	0.32	-0.74	-0.01	-0.86	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.00	0.10	-3.65	-0.01	-0.80	0.00	0.00	0.13	-0.93	-0.01	-0.80	0.00
				N 1	0.77	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.77	0.00	-0.02	0.00	0.01	0.00
2503	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	10.71	0.03	-0.96	0.01	-0.63	0.00	9.87	0.01	0.83	0.01	-0.63	0.00
				Càrregues mortes	8.86	0.04	-0.70	0.01	-0.49	-0.00	8.86	0.01	0.69	0.01	-0.49	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.99	0.01	-0.37	0.00	-0.21	0.00	1.99	0.00	0.22	0.00	-0.21	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.07	0.07	0.02	0.02	-0.02	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02	-0.02
				Vent +X exc.-	0.00	0.03	0.05	0.01	0.01	-0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	-0.01
				Vent -X exc.+	0.00	-0.07	-0.07	-0.02	-0.02	0.02	0.00	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	0.02
				Vent -X exc.-	0.00	-0.03	-0.05	-0.01	-0.01	0.01	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.01
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.10	-0.17	-0.03	-0.05	0.01	0.00	-0.02	-0.03	-0.03	-0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.00	-0.04	-0.13	-0.01	-0.04	0.00	-0.00	-0.01	-0.03	-0.01	-0.04	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.10	0.17	0.03	0.05	-0.01	0.00	0.02	0.03	0.03	0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.00	0.04	0.13	0.01	0.04	0.00	0.00	0.01	0.03	0.01	0.04	0.00
				N 1	0.75	0.00	-0.07	0.00	-0.06	0.00	0.75	0.00	0.09	0.00	-0.06	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	21.53	0.05	-0.24	0.01	-0.17	0.00	20.72	0.04	0.22	0.01	-0.17	0.00
				Càrregues mortes	19.31	0.05	-0.02	0.00	-0.05	-0.00	19.31	0.04	0.11	0.00	-0.05	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	6.03	0.01	-0.19	0.00	-0.16	0.00	6.03	0.01	0.25	0.00	-0.16	0.00
				Vent +X exc.+	-0.00	0.23	0.22	0.05	0.04	-0.02	-0.00	0.10	0.10	0.05	0.04	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.00	0.17	0.14	0.04	0.03	-0.01	-0.00	0.06	0.07	0.04	0.03	-0.01
				Vent -X exc.+	0.00	-0.23	-0.22	-0.05	-0.04	0.02	0.00	-0.10	-0.10	-0.05	-0.04	0.02
				Vent -X exc.-	0.00	-0.17	-0.14	-0.04	-0.03	0.01	0.00	-0.06	-0.07	-0.04	-0.03	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.00	-0.19	0.07	-0.03	0.07	0.01	-0.00	-0.12	-0.12	-0.03	0.07	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.00	-0.08	0.19	-0.01	0.10	0.00	-0.00	-0.05	-0.07	-0.01	0.10	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.19	-0.07	0.03	-0.07	-0.01	0.00	0.12	0.12	0.03	-0.07	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.00	0.08	-0.19	0.01	-0.10	-0.00	0.00	0.05	0.07	0.01	-0.10	-0.00
				N 1	0.75	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	0.75	0.00	-0.05	0.00	0.02	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	34.13	0.09	0.04	0.01	0.04	0.00	33.12	0.06	-0.11	0.01	0.04	0.00
				Càrregues mortes	29.77	0.06	0.09	0.00	0.01	0.00	29.77	0.05	0.05	0.00	0.01	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	10.28	0.02	0.03	0.00	0.04	0.00	10.28	0.01	-0.11	0.00	0.04	0.00
				Vent +X exc.+	-0.00	0.76	-0.13	0.13	-0.08	-0.01	-0.00	0.32	0.16	0.13	-0.08	-0.01
				Vent +X exc.-	-0.00	0.73	-0.13	0.14	-0.07	-0.00	-0.00	0.26	0.09	0.14	-0.07	-0.00
				Vent -X exc.+	0.00	-0.76	0.13	-0.13	0.08	0.01	0.00	-0.32	-0.16	-0.13	0.08	0.01
				Vent -X exc.-	0.00	-0.73	0.13	-0.14	0.07	0.00	0.00	-0.26	-0.09	-0.14	0.07	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.00	-0.14	1.87	0.01	0.44	0.00	-0.00	-0.18	0.37	0.01	0.44	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.01	-0.08	1.88	0.00	0.42	0.00	-0.01	-0.08	0.47	0.00	0.42	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.14	-1.87	-0.01	-0.44	-0.00	0.00	0.18	-0.37	-0.01	-0.44	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.01	0.08	-1.88	0.00	-0.42	0.00	0.01	0.08	-0.47	0.00	-0.42	0.00
				N 1	0.75	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.75	0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00
2600	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	13.04	0.00	1.27	0.00	0.85	0.00	12.19	-0.01	-1.13	0.00	0.85	0.00
				Càrregues mortes	8.85	0.08	0.82	0.02	0.52	-0.00	8.85	0.02	-0.65	0.02	0.52	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.98	-0.01	0.42	-0.00	0.22	0.00	1.98	-0.00	-0.21	-0.00	0.22	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.29	0.11	0.08	0.03	-0.02	0.00	0.06	0.02	0.08	0.03	-0.02
				Vent +X exc.-	0.00	0.22	0.08	0.06	0.02	-0.01	0.00	0.04	0.02	0.06	0.02	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.00	-0.29	-0.11	-0.08	-0.03	0.02	-0.00	-0.06	-0.02	-0.08	-0.03	0.02
				Vent -X exc.-	-0.00	-0.22	-0.08	-0.06	-0.02	0.01	-0.00	-0.04	-0.02	-0.06	-0.02	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.00	-0.10	-0.17	-0.03	-0.05	0.01	-0.00	-0.02	-0.03	-0.03	-0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.00	0.01	-0.13	0.00	-0.04	0.00	-0.00	0.00	-0.02	0.00	-0.04	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.10	0.17	0.03	0.05	-0.01	0.00	0.02	0.03	0.03	0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.01	0.13	-0.00	0.04	0.00	0.00	-0.00	0.02	-0.00	0.04	0.00
				N 1	0.76	0.00	0.06	0.00	0.06	0.00	0.76	0.00	-0.10	0.00	0.06	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	26.04	-0.04	-0.23	-0.00	0.05	0.00	25.24	-0.04	-0.38	-0.00	0.05	0.00
				Càrregues mortes	19.53	0.09	-0.31	0.00	-0.08	-0.00	19.53	0.08	-0.11	0.00	-0.08	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	7.19	-0.06	-0.00	-0.02	0.16	0.00	7.19	-0.00	-0.42	-0.02	0.16	0.00
				Vent +X exc.+	0.01	0.83	0.31	0.16	0.06	-0.02	0.01	0.40	0.15	0.16	0.06	-0.02
				Vent +X exc.-	0.01	0.63	0.21	0.12	0.04	-0.01	0.01	0.31	0.11	0.12	0.04	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.01	-0.83	-0.31	-0.16	-0.06	0.02	-0.01	-0.40	-0.15	-0.16	-0.06	0.02
				Vent -X exc.-	-0.01	-0.63	-0.21	-0.12	-0.04	0.01	-0.01	-0.31	-0.11	-0.12	-0.04	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.01	-0.46	0.03	-0.11	0.06	0.01	-0.01	-0.17	-0.13	-0.11	0.06	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.01	-0.17	0.18	-0.05	0.09	0.00	-0.01	-0.03	-0.06	-0.05	0.09	0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	0.46	-0.03	0.11	-0.06	-0.01	0.01	0.17	0.13	0.11	-0.06	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.01	0.17	-0.18	0.05	-0.09	-0.00	0.01	0.03	0.06	0.05	-0.09	-0.00
				N 1	0.76	-0.00	-0.02	0.00	-0.03	0.00	0.76	-0.00	0.04	0.00	-0.03	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	39.23	0.09	-0.27	0.05	-0.19	0.00	38.22	-0.09	0.37	0.05	-0.19	0.00
				Càrregues mortes	37.17	0.09	-0.29	-0.01	-0.30	0.00	37.17	0.13	0.71	-0.01	-0.30	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	12.64	0.00	-0.17	0.00	-0.11	0.00	12.64	0.00	0.21	0.00	-0.11	0.00
				Vent +X exc.+	0.01	1.19	-0.06	0.09	-0.09	-0.01	0.01	0.89	0.24	0.09	-0.09	-0.01

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent +X exc.-	0.01	0.94	-0.10	0.08	-0.07	-0.00	0.01	0.68	0.16	0.08	-0.07	-0.00
				Vent -X exc.+	-0.01	-1.19	0.06	-0.09	0.09	0.01	-0.01	-0.89	-0.24	-0.09	0.09	0.01
				Vent -X exc.-	-0.01	-0.94	0.10	-0.08	0.07	0.00	-0.01	-0.68	-0.16	-0.08	0.07	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.01	-0.52	1.81	-0.02	0.44	0.00	-0.01	-0.47	0.33	-0.02	0.44	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.00	-0.07	1.88	0.02	0.42	0.00	-0.00	-0.15	0.46	0.02	0.42	0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	0.52	-1.81	0.02	-0.44	-0.00	0.01	0.47	-0.33	0.02	-0.44	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.07	-1.88	-0.02	-0.42	0.00	0.00	0.15	-0.46	-0.02	-0.42	0.00
				N 1	0.76	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.76	0.00	-0.02	0.00	0.01	0.00
2601	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	11.69	-0.00	-1.16	0.00	-0.74	0.00	10.84	-0.01	0.95	0.00	-0.74	0.00
				Càrregues mortes	9.73	0.07	-0.81	0.02	-0.55	-0.00	9.73	0.00	0.74	0.02	-0.55	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.24	-0.00	-0.50	0.00	-0.25	0.00	2.24	-0.00	0.22	0.00	-0.25	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.23	0.11	0.07	0.03	-0.02	0.00	0.04	0.02	0.07	0.03	-0.02
				Vent +X exc.-	0.00	0.18	0.08	0.05	0.02	-0.01	0.00	0.03	0.02	0.05	0.02	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.00	-0.23	-0.11	-0.07	-0.03	0.02	-0.00	-0.04	-0.02	-0.07	-0.03	0.02
				Vent -X exc.-	-0.00	-0.18	-0.08	-0.05	-0.02	0.01	-0.00	-0.03	-0.02	-0.05	-0.02	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.01	-0.10	-0.17	-0.03	-0.05	0.01	-0.01	-0.02	-0.04	-0.03	-0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.00	-0.01	-0.13	-0.00	-0.04	0.00	-0.00	0.00	-0.03	-0.00	-0.04	0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	0.10	0.17	0.03	0.05	-0.01	0.01	0.02	0.04	0.03	0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.00	0.01	0.13	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.04	0.00
				N 1	0.77	0.00	-0.07	0.00	-0.06	0.00	0.77	0.00	0.10	0.00	-0.06	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	23.46	0.02	-0.08	0.01	-0.12	0.00	22.66	-0.01	0.24	0.01	-0.12	0.00
				Càrregues mortes	21.19	0.10	0.14	0.01	-0.00	-0.00	21.19	0.06	0.15	0.01	-0.00	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	8.39	-0.02	-0.19	-0.00	-0.23	0.00	8.39	-0.01	0.42	-0.00	-0.23	0.00
				Vent +X exc.+	0.01	0.66	0.31	0.13	0.06	-0.02	0.01	0.32	0.15	0.13	0.06	-0.02
				Vent +X exc.-	0.01	0.50	0.21	0.10	0.04	-0.01	0.01	0.24	0.11	0.10	0.04	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.01	-0.66	-0.31	-0.13	-0.06	0.02	-0.01	-0.32	-0.15	-0.13	-0.06	0.02
				Vent -X exc.-	-0.01	-0.50	-0.21	-0.10	-0.04	0.01	-0.01	-0.24	-0.11	-0.10	-0.04	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.01	-0.39	0.03	-0.09	0.06	0.01	-0.01	-0.16	-0.13	-0.09	0.06	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.01	-0.14	0.18	-0.04	0.09	0.00	-0.01	-0.04	-0.06	-0.04	0.09	0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	0.39	-0.03	0.09	-0.06	-0.01	0.01	0.16	0.13	0.09	-0.06	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.01	0.14	-0.18	0.04	-0.09	-0.00	0.01	0.04	0.06	0.04	-0.09	-0.00
				N 1	0.76	-0.00	0.02	0.00	0.03	0.00	0.76	0.00	-0.05	0.00	0.03	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	37.27	0.13	0.21	0.07	0.19	0.00	36.25	-0.11	-0.42	0.07	0.19	0.00
				Càrregues mortes	31.78	0.10	0.26	0.00	0.14	0.00	31.78	0.08	-0.21	0.00	0.14	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	14.35	0.02	0.13	0.01	0.13	0.00	14.35	-0.01	-0.30	0.01	0.13	0.00
				Vent +X exc.+	0.01	1.07	-0.06	0.10	-0.09	-0.01	0.01	0.73	0.24	0.10	-0.09	-0.01
				Vent +X exc.-	0.01	0.88	-0.10	0.09	-0.07	-0.00	0.01	0.57	0.16	0.09	-0.07	-0.00
				Vent -X exc.+	-0.01	-1.07	0.06	-0.10	0.09	0.01	-0.01	-0.73	-0.24	-0.10	0.09	0.01
				Vent -X exc.-	-0.01	-0.88	0.10	-0.09	0.07	0.00	-0.01	-0.57	-0.16	-0.09	0.07	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.01	-0.42	1.81	-0.01	0.44	0.00	-0.01	-0.39	0.33	-0.01	0.44	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.01	-0.08	1.88	0.02	0.42	0.00	-0.01	-0.13	0.46	0.02	0.42	0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	0.42	-1.81	0.01	-0.44	-0.00	0.01	0.39	-0.33	0.01	-0.44	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.01	0.08	-1.88	-0.02	-0.42	0.00	0.01	0.13	-0.46	-0.02	-0.42	0.00
				N 1	0.76	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.76	0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00
2602	sp2	30x50	7.46/10.29	Pes propi	13.48	0.15	1.21	0.09	0.81	0.01	12.42	-0.12	-1.08	0.09	0.81	0.01
				Càrregues mortes	9.10	0.16	0.69	0.09	0.45	-0.00	9.10	-0.08	-0.59	0.09	0.45	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.89	0.02	0.40	0.01	0.22	0.00	1.89	-0.01	-0.23	0.01	0.22	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.16	0.29	0.05	0.08	-0.03	0.00	0.03	0.06	0.05	0.08	-0.03
				Vent +X exc.-	0.00	0.11	0.22	0.03	0.06	-0.02	0.00	0.02	0.04	0.03	0.06	-0.02
				Vent -X exc.+	-0.00	-0.16	-0.29	-0.05	-0.08	0.03	-0.00	-0.03	-0.06	-0.05	-0.08	0.03
				Vent -X exc.-	-0.00	-0.11	-0.22	-0.03	-0.06	0.02	-0.00	-0.02	-0.04	-0.03	-0.06	0.02
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.12	-0.34	-0.03	-0.10	0.01	0.00	-0.02	-0.07	-0.03	-0.10	0.01
				Vent +Y exc.-	0.01	-0.03	-0.23	-0.01	-0.07	0.00	0.01	-0.01	-0.05	-0.01	-0.07	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.00	0.12	0.34	0.03	0.10	-0.01	-0.00	0.02	0.07	0.03	0.10	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.01	0.03	0.23	0.01	0.07	-0.00	-0.01	0.01	0.05	0.01	0.07	-0.00
				N 1	0.84	0.01	0.06	0.00	0.06	0.00	0.84	-0.01	-0.11	0.00	0.06	0.00
	sp1	30x50	4.08/6.76	Pes propi	27.07	0.08	-0.47	0.03	0.01	0.00	26.06	-0.01	-0.49	0.03	0.01	0.00
				Càrregues mortes	20.31	0.17	-0.24	0.06	-0.10	-0.00	20.31	0.00	0.04	0.06	-0.10	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	6.58	0.03	-0.15	0.02	0.10	0.00	6.58	-0.02	-0.42	0.02	0.10	0.00
				Vent +X exc.+	0.01	0.49	0.80	0.10	0.15	-0.02	0.01	0.23	0.39	0.10	0.15	-0.02
				Vent +X exc.-	0.00	0.36	0.56	0.08	0.10	-0.02	0.00	0.16	0.29	0.08	0.10	-0.02
				Vent -X exc.+	-0.01	-0.49	-0.80	-0.10	-0.15	0.02	-0.01	-0.23	-0.39	-0.10	-0.15	0.02
				Vent -X exc.-	-0.00	-0.36	-0.56	-0.08	-0.10	0.02	-0.00	-0.16	-0.29	-0.08	-0.10	0.02
				Vent +Y exc.+	0.01	-0.34	-0.02	-0.06	0.10	0.01	0.01	-0.16	-0.28	-0.06	0.10	0.01
				Vent +Y exc.-	0.02	-0.14	0.33	-0.03	0.17	0.00	0.02	-0.06	-0.12	-0.03	0.17	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.01	0.34	0.02	0.06	-0.10	-0.01	-0.01	0.16	0.28	0.06	-0.10	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.02	0.14	-0.33	0.03	-0.17	-0.00	-0.02	0.06	0.12	0.03	-0.17	-0.00
				N 1	0.84	-0.00	-0.03	-0.00	-0.03	0.00	0.84	0.00	0.04	-0.00	-0.03	0.00
	spb	30x50	0.00/3.38	Pes propi	40.99	0.14	-0.35	0.05	-0.22	0.00	39.73	-0.03	0.40	0.05	-0.22	0.00
				Càrregues mortes	32.01	0.13	-0.10	0.04	-0.22	0.00	32.01	0.01	0.64	0.04	-0.22	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	12.15	0.04	-0.22	0.02	-0.12	0.00	12.15	-0.02	0.20	0.02	-0.12	0.00
				Vent +X exc.+	-0.04	1.09	0.03	0.15	-0.19	-0.01	-0.04	0.60	0.66	0.15	-0.19	-0.01
				Vent +X exc.-	-0.03	0.98	-0.11	0.15	-0.16	-0.01	-0.03	0.47	0.44	0.15	-0.16	-0.01
				Vent -X exc.+	0.04	-1.09	-0.03	-0.15	0.19	0.01	0.04	-0.60	-0.66	-0.15	0.19	0.01
				Vent -X exc.-	0.03	-0.98	0.11	-0.15	0.16	0.01	0.03	-0.47	-0.44	-0.15	0.16	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.15	-0.31	3.39	0.00	0.84	0.01	-0.15	-0.31	0.55	0.00	0.84	0.01

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent +Y exc.-	-0.18	-0.11	3.66	0.00	0.82	0.00	-0.18	-0.11	0.88	0.00	0.82	0.00
				Vent -Y exc.+	0.15	0.31	-3.39	0.00	-0.84	-0.01	0.15	0.31	-0.55	0.00	-0.84	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.18	0.11	-3.66	0.00	-0.82	0.00	0.18	0.11	-0.88	0.00	-0.82	0.00
				N 1	0.84	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.84	0.00	-0.02	0.00	0.01	0.00
2603	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	10.76	0.04	-0.98	0.01	-0.64	0.00	9.91	0.01	0.83	0.01	-0.64	0.00
				Càrregues mortes	8.90	0.04	-0.69	0.01	-0.49	-0.00	8.90	0.01	0.69	0.01	-0.49	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.01	0.01	-0.38	0.00	-0.21	0.00	2.01	0.00	0.22	0.00	-0.21	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.07	0.14	0.02	0.04	-0.02	0.00	0.01	0.03	0.02	0.04	-0.02
				Vent +X exc.-	0.00	0.03	0.11	0.01	0.03	-0.01	0.00	0.01	0.02	0.01	0.03	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.00	-0.07	-0.14	-0.02	-0.04	0.02	-0.00	-0.01	-0.03	-0.02	-0.04	0.02
				Vent -X exc.-	-0.00	-0.03	-0.11	-0.01	-0.03	0.01	-0.00	-0.01	-0.02	-0.01	-0.03	0.01
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.10	-0.17	-0.03	-0.05	0.01	0.00	-0.02	-0.03	-0.03	-0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.04	-0.12	-0.01	-0.03	0.00	0.00	-0.01	-0.02	-0.01	-0.03	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.00	0.10	0.17	0.03	0.05	-0.01	-0.00	0.02	0.03	0.03	0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.00	0.04	0.12	0.01	0.03	0.00	-0.00	0.01	0.02	0.01	0.03	0.00
				N 1	0.76	0.00	-0.07	0.00	-0.06	0.00	0.76	0.00	0.09	0.00	-0.06	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	21.65	0.05	-0.29	0.00	-0.19	0.00	20.85	0.04	0.21	0.00	-0.19	0.00
				Càrregues mortes	19.40	0.05	-0.01	0.00	-0.05	-0.00	19.40	0.04	0.13	0.00	-0.05	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	6.13	0.01	-0.21	0.00	-0.17	0.00	6.13	0.01	0.25	0.00	-0.17	0.00
				Vent +X exc.+	0.01	0.23	0.41	0.05	0.08	-0.02	0.01	0.10	0.20	0.05	0.08	-0.02
				Vent +X exc.-	0.00	0.17	0.29	0.04	0.05	-0.01	0.00	0.06	0.15	0.04	0.05	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.01	-0.23	-0.41	-0.05	-0.08	0.02	-0.01	-0.10	-0.20	-0.05	-0.08	0.02
				Vent -X exc.-	-0.00	-0.17	-0.29	-0.04	-0.05	0.01	-0.00	-0.06	-0.15	-0.04	-0.05	0.01
				Vent +Y exc.+	0.01	-0.19	-0.02	-0.03	0.05	0.01	0.01	-0.12	-0.14	-0.03	0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	0.01	-0.08	0.16	-0.01	0.08	0.00	0.01	-0.05	-0.06	-0.01	0.08	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.01	0.19	0.02	0.03	-0.05	-0.01	-0.01	0.12	0.14	0.03	-0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.01	0.08	-0.16	0.01	-0.08	-0.00	-0.01	0.05	0.06	0.01	-0.08	-0.00
				N 1	0.76	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	0.76	0.00	-0.05	0.00	0.02	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	34.19	0.09	0.02	0.01	0.05	0.00	33.18	0.06	-0.14	0.01	0.05	0.00
				Càrregues mortes	29.82	0.05	0.11	0.00	0.01	0.00	29.82	0.06	0.07	0.00	0.01	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	10.35	0.02	0.03	0.00	0.04	0.00	10.35	0.02	-0.13	0.00	0.04	0.00
				Vent +X exc.+	0.01	0.76	0.01	0.13	-0.10	-0.01	0.01	0.32	0.34	0.13	-0.10	-0.01
				Vent +X exc.-	0.01	0.73	-0.06	0.14	-0.08	-0.00	0.01	0.26	0.23	0.14	-0.08	-0.00
				Vent -X exc.+	-0.01	-0.76	-0.01	-0.13	0.10	0.01	-0.01	-0.32	-0.34	-0.13	0.10	0.01
				Vent -X exc.-	-0.01	-0.73	0.06	-0.14	0.08	0.00	-0.01	-0.26	-0.23	-0.14	0.08	0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.14	1.75	0.01	0.43	0.00	0.00	-0.18	0.28	0.01	0.43	0.00
				Vent +Y exc.-	0.01	-0.08	1.88	0.00	0.42	0.00	0.01	-0.08	0.45	0.00	0.42	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.00	0.14	-1.75	-0.01	-0.43	-0.00	-0.00	0.18	-0.28	-0.01	-0.43	-0.00
				Vent -Y exc.-	-0.01	0.08	-1.88	0.00	-0.42	0.00	-0.01	0.08	-0.45	0.00	-0.42	0.00
				N 1	0.76	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.76	0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00
2700	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	8.42	0.06	0.43	0.04	0.31	0.00	7.57	-0.05	-0.44	0.04	0.31	0.00
				Càrregues mortes	5.00	0.10	0.24	0.03	0.14	-0.00	5.00	0.02	-0.15	0.03	0.14	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.98	0.03	0.08	0.02	0.05	0.00	0.98	-0.02	-0.07	0.02	0.05	0.00
				Vent +X exc.+	0.01	0.29	0.18	0.08	0.05	-0.02	0.01	0.06	0.04	0.08	0.05	-0.02
				Vent +X exc.-	0.01	0.22	0.14	0.06	0.04	-0.01	0.01	0.04	0.03	0.06	0.04	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.01	-0.29	-0.18	-0.08	-0.05	0.02	-0.01	-0.06	-0.04	-0.08	-0.05	0.02
				Vent -X exc.-	-0.01	-0.22	-0.14	-0.06	-0.04	0.01	-0.01	-0.04	-0.03	-0.06	-0.04	0.01
				Vent +Y exc.+	0.01	-0.09	-0.17	-0.03	-0.05	0.01	0.01	-0.02	-0.03	-0.03	-0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	0.02	0.01	-0.11	0.00	-0.03	0.00	0.02	0.00	-0.02	0.00	-0.03	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.01	0.09	0.17	0.03	0.05	-0.01	-0.01	0.02	0.03	0.03	0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.02	-0.01	0.11	-0.00	0.03	0.00	-0.02	0.00	0.02	-0.00	0.03	0.00
				N 1	0.37	0.01	0.02	0.00	0.02	0.00	0.37	-0.01	-0.03	0.00	0.02	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	16.84	-0.18	-0.13	-0.06	0.03	0.00	16.04	-0.01	-0.22	-0.06	0.03	0.00
				Càrregues mortes	11.06	-0.09	-0.27	-0.08	-0.12	-0.00	11.06	0.13	0.06	-0.08	-0.12	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	3.10	-0.03	-0.08	0.01	0.01	0.00	3.10	-0.05	-0.10	0.01	0.01	0.00
				Vent +X exc.+	0.01	0.82	0.50	0.16	0.09	-0.02	0.01	0.40	0.24	0.16	0.09	-0.02
				Vent +X exc.-	0.01	0.63	0.36	0.12	0.06	-0.01	0.01	0.31	0.19	0.12	0.06	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.01	-0.82	-0.50	-0.16	-0.09	0.02	-0.01	-0.40	-0.24	-0.16	-0.09	0.02
				Vent -X exc.-	-0.01	-0.63	-0.36	-0.12	-0.06	0.01	-0.01	-0.31	-0.19	-0.12	-0.06	0.01
				Vent +Y exc.+	0.04	-0.46	-0.06	-0.11	0.03	0.01	0.04	-0.17	-0.15	-0.11	0.03	0.01
				Vent +Y exc.-	0.06	-0.17	0.15	-0.05	0.08	0.00	0.06	-0.03	-0.06	-0.05	0.08	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.04	0.46	0.06	0.11	-0.03	-0.01	-0.04	0.17	0.15	0.11	-0.03	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.06	0.17	-0.15	0.05	-0.08	-0.00	-0.06	0.03	0.06	0.05	-0.08	-0.00
				N 1	0.37	-0.00	-0.01	-0.00	-0.01	0.00	0.37	0.00	0.01	-0.00	-0.01	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	25.29	-0.01	-0.05	-0.03	-0.01	0.00	24.28	0.08	-0.03	-0.03	-0.01	0.00
				Càrregues mortes	22.31	-0.04	-0.17	-0.12	-0.21	0.00	22.31	0.35	0.55	-0.12	-0.21	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	5.43	0.00	-0.05	0.00	-0.01	0.00	5.43	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
				Vent +X exc.+	0.01	1.19	0.07	0.09	-0.10	-0.01	0.01	0.89	0.43	0.09	-0.10	-0.01
				Vent +X exc.-	0.00	0.94	-0.03	0.08	-0.09	-0.00	0.00	0.68	0.29	0.08	-0.09	-0.00
				Vent -X exc.+	-0.01	-1.19	-0.07	-0.09	0.10	0.01	-0.01	-0.89	-0.43	-0.09	0.10	0.01
				Vent -X exc.-	-0.00	-0.94	0.03	-0.08	0.09	0.00	-0.00	-0.68	-0.29	-0.08	0.09	0.00
				Vent +Y exc.+	0.02	-0.52	1.69	-0.02	0.43	0.00	0.02	-0.47	0.24	-0.02	0.43	0.00
				Vent +Y exc.-	0.03	-0.08	1.88	0.02	0.43	0.00	0.03	-0.15	0.44	0.02	0.43	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.02	0.52	-1.69	0.02	-0.43	-0.00	-0.02	0.47	-0.24	0.02	-0.43	-0.00
				Vent -Y exc.-	-0.03	0.08	-1.88	-0.02	-0.43	0.00	-0.03	0.15	-0.44	-0.02	-0.43	0.00
				N 1	0.37	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.37	-0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
2701	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	10.13	0.24	-0.37	0.13	-0.20	0.00	9.28	-0.14	0.20	0.13	-0.20	0.00
				Càrregues mortes	6.44	0.28	0.02	0.11	0.02	-0.00	6.44	-0.02	-0.03	0.11	0.02	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.76	0.08	-0.06	0.03	-0.03	0.00	1.76	-0.01	0.02	0.03	-0.03	0.00
				Vent +X exc.+	-0.02	0.72	0.19	0.20	0.05	-0.02	-0.02	0.14	0.04	0.20	0.05	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.01	0.57	0.15	0.16	0.04	-0.01	-0.01	0.11	0.03	0.16	0.04	-0.01
				Vent -X exc.+	0.02	-0.72	-0.19	-0.20	-0.05	0.02	0.02	-0.14	-0.04	-0.20	-0.05	0.02
				Vent -X exc.-	0.01	-0.57	-0.15	-0.16	-0.04	0.01	0.01	-0.11	-0.03	-0.16	-0.04	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.02	-0.49	-0.14	-0.14	-0.04	0.01	-0.02	-0.09	-0.03	-0.14	-0.04	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.03	-0.25	-0.07	-0.07	-0.02	0.00	-0.03	-0.05	-0.01	-0.07	-0.02	0.00
				Vent -Y exc.+	0.02	0.49	0.14	0.14	0.04	-0.01	0.02	0.09	0.03	0.14	0.04	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.03	0.25	0.07	0.07	0.02	0.00	0.03	0.05	0.01	0.07	0.02	0.00
				N 1	0.67	0.03	-0.01	0.01	-0.01	0.00	0.67	-0.01	0.01	0.01	-0.01	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	21.08	0.32	-0.18	0.25	-0.10	0.00	20.28	-0.35	0.09	0.25	-0.10	0.00
				Càrregues mortes	13.58	0.45	0.28	0.31	0.12	-0.00	13.58	-0.37	-0.04	0.31	0.12	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	6.48	0.17	-0.07	0.15	-0.02	0.00	6.48	-0.23	-0.02	0.15	-0.02	0.00
				Vent +X exc.+	0.87	1.15	0.52	0.68	0.12	-0.02	0.87	-0.68	0.21	0.68	0.12	-0.02
				Vent +X exc.-	0.71	0.90	0.37	0.55	0.08	-0.01	0.71	-0.57	0.16	0.55	0.08	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.87	-1.15	-0.52	-0.68	-0.12	0.02	-0.87	0.68	-0.21	-0.68	-0.12	0.02
				Vent -X exc.-	-0.71	-0.90	-0.37	-0.55	-0.08	0.01	-0.71	0.57	-0.16	-0.55	-0.08	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.77	-0.76	-0.01	-0.54	0.08	0.01	-0.77	0.68	-0.23	-0.54	0.08	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.51	-0.36	0.22	-0.32	0.14	0.00	-0.51	0.49	-0.16	-0.32	0.14	0.00
				Vent -Y exc.+	0.77	0.76	0.01	0.54	-0.08	-0.01	0.77	-0.68	0.23	0.54	-0.08	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.51	0.36	-0.22	0.32	-0.14	-0.00	0.51	-0.49	0.16	0.32	-0.14	-0.00
				N 1	0.71	0.02	-0.00	0.03	0.00	0.00	0.71	-0.05	-0.01	0.03	0.00	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	30.76	0.22	0.08	0.15	0.10	0.00	29.74	-0.28	-0.25	0.15	0.10	0.00
				Càrregues mortes	20.08	0.17	0.28	0.06	0.14	0.00	20.08	-0.03	-0.20	0.06	0.14	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	9.75	0.07	0.01	0.05	0.03	0.00	9.75	-0.11	-0.10	0.05	0.03	0.00
				Vent +X exc.+	1.02	0.92	0.08	-0.06	-0.10	-0.01	1.02	1.10	0.42	-0.06	-0.10	-0.01
				Vent +X exc.-	0.80	0.75	-0.02	-0.04	-0.09	-0.00	0.80	0.87	0.29	-0.04	-0.09	-0.00
				Vent -X exc.+	-1.02	-0.92	-0.08	0.06	0.10	0.01	-1.02	-1.10	-0.42	0.06	0.10	0.01
				Vent -X exc.-	-0.80	-0.75	0.02	0.04	0.09	0.00	-0.80	-0.87	-0.29	0.04	0.09	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.35	-0.28	1.69	0.12	0.43	0.00	-0.35	-0.70	0.23	0.12	0.43	0.00
				Vent +Y exc.-	0.02	0.04	1.89	0.11	0.43	0.00	0.02	-0.32	0.43	0.11	0.43	0.00
				Vent -Y exc.+	0.35	0.28	-1.69	-0.12	-0.43	-0.00	0.35	0.70	-0.23	-0.12	-0.43	-0.00
				Vent -Y exc.-	-0.02	-0.04	-1.89	-0.11	-0.43	0.00	-0.02	0.32	-0.43	-0.11	-0.43	0.00
				N 1	0.71	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.71	0.02	-0.00	-0.01	0.00	0.00
2702	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	14.51	0.01	-0.26	-0.04	-0.58	0.00	13.66	0.12	1.37	-0.04	-0.58	0.00
				Càrregues mortes	10.24	-0.04	-0.24	-0.05	-0.37	-0.00	10.24	0.11	0.80	-0.05	-0.37	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.35	0.01	0.01	-0.01	-0.10	0.00	2.35	0.03	0.31	-0.01	-0.10	0.00
				Vent +X exc.+	-0.13	-0.02	0.48	-0.01	0.14	-0.02	-0.13	-0.00	0.07	-0.01	0.14	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.09	0.01	0.41	0.00	0.12	-0.01	-0.09	0.00	0.07	0.00	0.12	-0.01
				Vent -X exc.+	0.13	0.02	-0.48	0.01	-0.14	0.02	0.13	0.00	-0.07	0.01	-0.14	0.02
				Vent -X exc.-	0.09	-0.01	-0.41	-0.00	-0.12	0.01	0.09	-0.00	-0.07	-0.00	-0.12	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.09	-0.54	-0.21	-0.15	-0.05	0.01	-0.09	-0.11	-0.06	-0.15	-0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.16	-0.60	-0.09	-0.17	-0.02	0.00	-0.16	-0.12	-0.04	-0.17	-0.02	0.00
				Vent -Y exc.+	0.09	0.54	0.21	0.15	0.05	-0.01	0.09	0.11	0.06	0.15	0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.16	0.60	0.09	0.17	0.02	0.00	0.16	0.12	0.04	0.17	0.02	0.00
				N 1	0.91	-0.01	-0.07	-0.00	-0.06	0.00	0.91	0.01	0.10	-0.00	-0.06	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	27.80	-0.64	-3.81	-0.24	-1.54	0.00	26.99	-0.01	0.32	-0.24	-1.54	0.00
				Càrregues mortes	21.30	-0.22	-2.33	-0.10	-0.87	-0.00	21.30	0.06	-0.00	-0.10	-0.87	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	7.41	-0.31	-1.51	-0.12	-0.68	0.00	7.41	0.02	0.31	-0.12	-0.68	0.00
				Vent +X exc.+	-0.36	0.73	-4.13	0.22	-1.35	-0.02	-0.36	0.13	-0.51	0.22	-1.35	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.25	0.45	-3.30	0.13	-1.09	-0.01	-0.25	0.10	-0.38	0.13	-1.09	-0.01
				Vent -X exc.+	0.36	-0.73	4.13	-0.22	1.35	0.02	0.36	-0.13	0.51	-0.22	1.35	0.02
				Vent -X exc.-	0.25	-0.45	3.30	-0.13	1.09	0.01	0.25	-0.10	0.38	-0.13	1.09	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.26	1.56	2.12	0.62	0.70	0.01	-0.26	-0.10	0.25	0.62	0.70	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.45	2.03	0.76	0.78	0.27	0.00	-0.45	-0.05	0.04	0.78	0.27	0.00
				Vent -Y exc.+	0.26	-1.56	-2.12	-0.62	-0.70	-0.01	0.26	0.10	-0.25	-0.62	-0.70	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.45	-2.03	-0.76	-0.78	-0.27	-0.00	0.45	0.05	-0.04	-0.78	-0.27	-0.00
				N 1	0.92	-0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	0.92	-0.01	-0.05	0.00	0.02	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	46.97	-0.49	-3.46	-0.36	-2.66	0.00	45.95	0.73	5.52	-0.36	-2.66	0.00
				Càrregues mortes	35.85	-0.14	-2.08	-0.15	-1.51	0.00	35.85	0.38	3.02	-0.15	-1.51	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	14.51	-0.22	-1.26	-0.16	-0.98	0.00	14.51	0.31	2.05	-0.16	-0.98	0.00
				Vent +X exc.+	2.14	0.45	-4.59	0.26	-2.35	-0.01	2.14	-0.42	3.34	0.26	-2.35	-0.01
				Vent +X exc.-	1.76	0.21	-3.79	0.12	-1.94	-0.00	1.76	-0.20	2.77	0.12	-1.94	-0.00
				Vent -X exc.+	-2.14	-0.45	4.59	-0.26	2.35	0.01	-2.14	0.42	-3.34	-0.26	2.35	0.01
				Vent -X exc.-	-1.76	-0.21	3.79	-0.12	1.94	0.00	-1.76	0.20	-2.77	-0.12	1.94	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.80	2.42	2.01	1.39	1.05	0.00	-0.80	-2.27	-1.53	1.39	1.05	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.13	2.85	0.59	1.63	0.33	0.00	-0.13	-2.67	-0.53	1.63	0.33	0.00
				Vent -Y exc.+	0.80	-2.42	-2.01	-1.39	-1.05	-0.00	0.80	2.27	1.53	-1.39	-1.05	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.13	-2.85	-0.59	-1.63	-0.33	0.00	0.13	2.67	0.53	-1.63	-0.33	0.00
				N 1	0.93	-0.00	-0.02	-0.00	-0.01	0.00	0.93	0.00	0.02	-0.00	-0.01	0.00
2703	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	11.89	-0.08	-0.18	-0.02	-0.47	0.00	11.04	-0.02	1.15	-0.02	-0.47	0.00
				Càrregues mortes	8.13	-0.12	-0.17	-0.03	-0.29	-0.00	8.13	-0.03	0.66	-0.03	-0.29	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.74	-0.03	0.03	-0.01	-0.08	0.00	1.74	-0.01	0.26	-0.01	-0.08	0.00
				Vent +X exc.+	0.04	-0.01	0.45	-0.00	0.12	-0.02	0.04	-0.00	0.10	-0.00	0.12	-0.02

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent +X exc.-	0.03	0.02	0.41	0.01	0.11	-0.01	0.03	0.00	0.09	0.01	0.11	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.04	0.01	-0.45	0.00	-0.12	0.02	-0.04	0.00	-0.10	0.00	-0.12	0.02
				Vent -X exc.-	-0.03	-0.02	-0.41	-0.01	-0.11	0.01	-0.03	-0.00	-0.09	-0.01	-0.11	0.01
				Vent +Y exc.+	0.03	-0.53	-0.13	-0.15	-0.04	0.01	0.03	-0.10	-0.02	-0.15	-0.04	0.01
				Vent +Y exc.-	0.05	-0.58	-0.05	-0.17	-0.02	0.00	0.05	-0.12	-0.00	-0.17	-0.02	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.03	0.53	0.13	0.15	0.04	-0.01	-0.03	0.10	0.02	0.15	0.04	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.05	0.58	0.05	0.17	0.02	0.00	-0.05	0.12	0.00	0.17	0.02	0.00
				N 1	0.73	-0.00	-0.06	0.00	-0.05	0.00	0.73	0.00	0.09	0.00	-0.05	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	23.93	0.12	-3.56	0.06	-1.45	0.00	23.12	-0.05	0.32	0.06	-1.45	0.00
				Càrregues mortes	18.08	0.51	-2.07	0.19	-0.77	-0.00	18.08	0.01	-0.00	0.19	-0.77	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	6.18	0.01	-1.47	0.01	-0.67	0.00	6.18	-0.02	0.31	0.01	-0.67	0.00
				Vent +X exc.+	0.12	0.69	-3.69	0.21	-1.23	-0.02	0.12	0.13	-0.40	0.21	-1.23	-0.02
				Vent +X exc.-	0.08	0.42	-3.00	0.12	-1.01	-0.01	0.08	0.10	-0.29	0.12	-1.01	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.12	-0.69	3.69	-0.21	1.23	0.02	-0.12	-0.13	0.40	-0.21	1.23	0.02
				Vent -X exc.-	-0.08	-0.42	3.00	-0.12	1.01	0.01	-0.08	-0.10	0.29	-0.12	1.01	0.01
				Vent +Y exc.+	0.13	1.53	1.63	0.61	0.51	0.01	0.13	-0.10	0.25	0.61	0.51	0.01
				Vent +Y exc.-	0.19	1.98	0.48	0.76	0.15	0.00	0.19	-0.05	0.08	0.76	0.15	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.13	-1.53	-1.63	-0.61	-0.51	-0.01	-0.13	0.10	-0.25	-0.61	-0.51	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.19	-1.98	-0.48	-0.76	-0.15	-0.00	-0.19	0.05	-0.08	-0.76	-0.15	-0.00
				N 1	0.73	-0.01	0.02	-0.00	0.02	0.00	0.73	-0.00	-0.04	-0.00	0.02	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	39.28	0.19	-3.20	0.17	-2.43	0.00	38.26	-0.38	5.03	0.17	-2.43	0.00
				Càrregues mortes	29.97	0.50	-1.84	0.35	-1.34	0.00	29.97	-0.67	2.68	0.35	-1.34	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	11.59	0.04	-1.21	0.05	-0.94	0.00	11.59	-0.12	1.95	0.05	-0.94	0.00
				Vent +X exc.+	2.23	0.41	-4.22	0.23	-2.18	-0.01	2.23	-0.36	3.14	0.23	-2.18	-0.01
				Vent +X exc.-	1.89	0.18	-3.57	0.10	-1.84	-0.00	1.89	-0.15	2.66	0.10	-1.84	-0.00
				Vent -X exc.+	-2.23	-0.41	4.22	-0.23	2.18	0.01	-2.23	0.36	-3.14	-0.23	2.18	0.01
				Vent -X exc.-	-1.89	-0.18	3.57	-0.10	1.84	0.00	-1.89	0.15	-2.66	-0.10	1.84	0.00
				Vent +Y exc.+	-1.56	2.39	1.54	1.37	0.77	0.00	-1.56	-2.23	-1.05	1.37	0.77	0.00
				Vent +Y exc.-	-1.00	2.81	0.39	1.60	0.18	0.00	-1.00	-2.61	-0.21	1.60	0.18	0.00
				Vent -Y exc.+	1.56	-2.39	-1.54	-1.37	-0.77	-0.00	1.56	2.23	1.05	-1.37	-0.77	-0.00
				Vent -Y exc.-	1.00	-2.81	-0.39	-1.60	-0.18	0.00	1.00	2.61	0.21	-1.60	-0.18	0.00
				N 1	0.74	-0.00	-0.02	-0.00	-0.01	0.00	0.74	0.00	0.02	-0.00	-0.01	0.00
2704	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	16.99	0.78	-0.03	0.54	-0.01	0.00	16.14	-0.73	-0.00	0.54	-0.01	0.00
				Càrregues mortes	10.58	0.51	0.08	0.34	0.07	-0.00	10.58	-0.46	-0.13	0.34	0.07	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.71	0.20	-0.05	0.12	-0.03	0.00	2.71	-0.13	0.04	0.12	-0.03	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	0.13	-0.23	0.04	-0.07	-0.02	-0.01	0.02	-0.04	0.04	-0.07	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.01	0.10	-0.16	0.03	-0.05	-0.01	-0.01	0.01	-0.03	0.03	-0.05	-0.01
				Vent -X exc.+	0.01	-0.13	0.23	-0.04	0.07	0.02	0.01	-0.02	0.04	-0.04	0.07	0.02
				Vent -X exc.-	0.01	-0.10	0.16	-0.03	0.05	0.01	0.01	-0.01	0.03	-0.03	0.05	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.01	-0.09	0.18	-0.02	0.05	0.01	-0.01	-0.02	0.03	-0.02	0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.01	-0.05	0.06	-0.01	0.02	0.00	-0.01	-0.02	0.01	-0.01	0.02	0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	0.09	-0.18	0.02	-0.05	-0.01	0.01	0.02	-0.03	0.02	-0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.01	0.05	-0.06	0.01	-0.02	0.00	0.01	0.02	-0.01	0.01	-0.02	0.00
				N 1	1.19	0.04	-0.01	0.04	-0.00	0.00	1.19	-0.06	0.01	0.04	-0.00	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	33.83	0.01	-0.09	0.12	-0.02	0.00	33.03	-0.30	-0.03	0.12	-0.02	0.00
				Càrregues mortes	22.05	0.10	0.11	0.08	0.15	-0.00	22.05	-0.11	-0.30	0.08	0.15	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	8.66	0.03	0.03	0.09	0.01	0.00	8.66	-0.21	-0.00	0.09	0.01	0.00
				Vent +X exc.+	-0.04	0.34	-0.71	0.07	-0.15	-0.02	-0.04	0.17	-0.32	0.07	-0.15	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.03	0.25	-0.53	0.04	-0.11	-0.01	-0.03	0.13	-0.23	0.04	-0.11	-0.01
				Vent -X exc.+	0.04	-0.34	0.71	-0.07	0.15	0.02	0.04	-0.17	0.32	-0.07	0.15	0.02
				Vent -X exc.-	0.03	-0.25	0.53	-0.04	0.11	0.01	0.03	-0.13	0.23	-0.04	0.11	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.02	-0.06	0.46	0.01	0.09	0.01	-0.02	-0.09	0.23	0.01	0.09	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.04	0.08	0.17	0.04	0.04	0.00	-0.04	-0.03	0.08	0.04	0.04	0.00
				Vent -Y exc.+	0.02	0.06	-0.46	-0.01	-0.09	-0.01	0.02	0.09	-0.23	-0.01	-0.09	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.04	-0.08	-0.17	-0.04	-0.04	-0.00	0.04	0.03	-0.08	-0.04	-0.04	-0.00
				N 1	1.18	-0.02	0.00	-0.02	0.00	0.00	1.18	0.03	-0.01	-0.02	0.00	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	53.26	-0.04	-0.20	-0.01	-0.07	0.00	52.24	-0.02	0.04	-0.01	-0.07	0.00
				Càrregues mortes	35.03	0.05	-0.03	-0.01	0.07	0.00	35.03	0.08	-0.27	-0.01	0.07	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	16.21	-0.04	-0.01	-0.01	0.01	0.00	16.21	0.01	-0.05	-0.01	0.01	0.00
				Vent +X exc.+	-0.10	0.08	-1.57	-0.06	-0.22	-0.01	-0.10	0.29	-0.84	-0.06	-0.22	-0.01
				Vent +X exc.-	-0.07	0.01	-1.40	-0.06	-0.22	-0.00	-0.07	0.20	-0.66	-0.06	-0.22	-0.00
				Vent -X exc.+	0.10	-0.08	1.57	0.06	0.22	0.01	0.10	-0.29	0.84	0.06	0.22	0.01
				Vent -X exc.-	0.07	-0.01	1.40	0.06	0.22	0.00	0.07	-0.20	0.66	0.06	0.22	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.18	0.92	0.43	0.24	-0.01	0.00	-0.18	0.10	0.48	0.24	-0.01	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.24	1.07	0.13	0.25	-0.02	0.00	-0.24	0.23	0.20	0.25	-0.02	0.00
				Vent -Y exc.+	0.18	-0.92	-0.43	-0.24	0.01	-0.00	0.18	-0.10	-0.48	-0.24	0.01	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.24	-1.07	-0.13	-0.25	0.02	0.00	0.24	-0.23	-0.20	-0.25	0.02	0.00
				N 1	1.18	0.01	-0.01	0.01	-0.00	0.00	1.18	-0.01	0.00	0.01	-0.00	0.00
2705	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	10.92	0.04	-1.02	0.01	-0.66	0.00	10.07	0.01	0.85	0.01	-0.66	0.00
				Càrregues mortes	9.01	0.05	-0.70	0.01	-0.50	-0.00	9.01	0.01	0.71	0.01	-0.50	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.02	0.01	-0.39	0.00	-0.21	0.00	2.02	0.00	0.22	0.00	-0.21	0.00
				Vent +X exc.+	-0.00	0.07	0.22	0.02	0.06	-0.02	-0.00	0.01	0.04	0.02	0.06	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.00	0.03	0.17	0.01	0.05	-0.01	-0.00	0.01	0.03	0.01	0.05	-0.01
				Vent -X exc.+	0.00	-0.07	-0.22	-0.02	-0.06	0.02	0.00	-0.01	-0.04	-0.02	-0.06	0.02
				Vent -X exc.-	0.00	-0.03	-0.17	-0.01	-0.05	0.01	0.00	-0.01	-0.03	-0.01	-0.05	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.00	-0.10	-0.17	-0.03	-0.05	0.01	-0.00	-0.02	-0.03	-0.03	-0.05	0.01

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent +Y exc.-	-0.00	-0.04	-0.10	-0.01	-0.03	0.00	-0.00	-0.01	-0.02	-0.01	-0.03	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.10	0.17	0.03	0.05	-0.01	0.00	0.02	0.03	0.03	0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.00	0.04	0.10	0.01	0.03	0.00	0.00	0.01	0.02	0.01	0.03	0.00
				N 1	0.77	0.00	-0.07	0.00	-0.06	0.00	0.77	0.00	0.09	0.00	-0.06	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	21.99	0.03	-0.34	-0.00	-0.20	0.00	21.18	0.04	0.19	-0.00	-0.20	0.00
				Càrregues mortes	19.67	0.04	-0.00	-0.00	-0.06	-0.00	19.67	0.04	0.15	-0.00	-0.06	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	6.11	-0.00	-0.22	-0.00	-0.17	0.00	6.11	0.01	0.24	-0.00	-0.17	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	0.23	0.60	0.05	0.11	-0.02	-0.01	0.10	0.30	0.05	0.11	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.00	0.17	0.44	0.04	0.08	-0.01	-0.00	0.06	0.23	0.04	0.08	-0.01
				Vent -X exc.+	0.01	-0.23	-0.60	-0.05	-0.11	0.02	0.01	-0.10	-0.30	-0.05	-0.11	0.02
				Vent -X exc.-	0.00	-0.17	-0.44	-0.04	-0.08	0.01	0.00	-0.06	-0.23	-0.04	-0.08	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.01	-0.19	-0.11	-0.03	0.02	0.01	-0.01	-0.12	-0.16	-0.03	0.02	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.01	-0.08	0.14	-0.01	0.07	0.00	-0.01	-0.05	-0.05	-0.01	0.07	0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	0.19	0.11	0.03	-0.02	-0.01	0.01	0.12	0.16	0.03	-0.02	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.01	0.08	-0.14	0.01	-0.07	-0.00	0.01	0.05	0.05	0.01	-0.07	-0.00
				N 1	0.77	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	0.77	0.00	-0.05	0.00	0.02	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	33.97	0.07	0.02	-0.00	0.06	0.00	32.95	0.09	-0.17	-0.00	0.06	0.00
				Càrregues mortes	29.75	0.04	0.12	-0.01	0.01	0.00	29.75	0.07	0.09	-0.01	0.01	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	9.92	0.01	0.02	-0.01	0.05	0.00	9.92	0.03	-0.14	-0.01	0.05	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	0.76	0.15	0.13	-0.11	-0.01	-0.01	0.32	0.52	0.13	-0.11	-0.01
				Vent +X exc.-	-0.01	0.73	0.01	0.14	-0.10	-0.00	-0.01	0.26	0.36	0.14	-0.10	-0.00
				Vent -X exc.+	0.01	-0.76	-0.15	-0.13	0.11	0.01	0.01	-0.32	-0.52	-0.13	0.11	0.01
				Vent -X exc.-	0.01	-0.73	-0.01	-0.14	0.10	0.00	0.01	-0.26	-0.36	-0.14	0.10	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.01	-0.14	1.62	0.01	0.43	0.00	-0.01	-0.18	0.19	0.01	0.43	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.01	-0.08	1.89	0.00	0.43	0.00	-0.01	-0.08	0.43	0.00	0.43	0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	0.14	-1.62	-0.01	-0.43	-0.00	0.01	0.18	-0.19	-0.01	-0.43	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.01	0.08	-1.89	0.00	-0.43	0.00	0.01	0.08	-0.43	0.00	-0.43	0.00
				N 1	0.77	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.77	0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00
2800	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	7.41	0.09	0.45	0.08	0.37	0.00	6.56	-0.15	-0.60	0.08	0.37	0.00
				Càrregues mortes	5.24	0.18	0.13	0.11	0.21	-0.00	5.24	-0.14	-0.45	0.11	0.21	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.82	-0.01	0.08	0.00	0.06	0.00	0.82	-0.01	-0.10	0.00	0.06	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	0.16	-0.52	0.05	-0.15	-0.02	-0.01	0.03	-0.10	0.05	-0.15	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.01	0.13	-0.40	0.04	-0.11	-0.01	-0.01	0.03	-0.08	0.04	-0.11	-0.01
				Vent -X exc.+	0.01	-0.16	0.52	-0.05	0.15	0.02	0.01	-0.03	0.10	-0.05	0.15	0.02
				Vent -X exc.-	0.01	-0.13	0.40	-0.04	0.11	0.01	0.01	-0.03	0.08	-0.04	0.11	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.01	-0.10	0.17	-0.03	0.05	0.01	-0.01	-0.02	0.04	-0.03	0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.01	-0.05	-0.01	-0.01	-0.00	0.00	-0.01	-0.01	0.00	-0.01	-0.00	0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	0.10	-0.17	0.03	-0.05	-0.01	0.01	0.02	-0.04	0.03	-0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.01	0.05	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
				N 1	0.30	-0.00	0.03	0.00	0.02	0.00	0.30	-0.00	-0.04	0.00	0.02	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	11.01	-0.05	0.10	0.01	-0.06	0.00	10.20	-0.09	0.26	0.01	-0.06	0.00
				Càrregues mortes	10.43	0.22	0.15	0.12	0.09	-0.00	10.43	-0.10	-0.09	0.12	0.09	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.11	-0.05	0.05	-0.01	-0.01	0.00	1.11	-0.03	0.06	-0.01	-0.01	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	0.45	-1.47	0.08	-0.28	-0.02	-0.01	0.22	-0.71	0.08	-0.28	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.01	0.33	-1.12	0.06	-0.21	-0.01	-0.01	0.17	-0.55	0.06	-0.21	-0.01
				Vent -X exc.+	0.01	-0.45	1.47	-0.08	0.28	0.02	0.01	-0.22	0.71	-0.08	0.28	0.02
				Vent -X exc.-	0.01	-0.33	1.12	-0.06	0.21	0.01	0.01	-0.17	0.55	-0.06	0.21	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.01	-0.11	0.82	-0.00	0.19	0.01	-0.01	-0.10	0.31	-0.00	0.19	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.01	0.06	0.29	0.03	0.09	0.00	-0.01	-0.03	0.05	0.03	0.09	0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	0.11	-0.82	0.00	-0.19	-0.01	0.01	0.10	-0.31	0.00	-0.19	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.01	-0.06	-0.29	-0.03	-0.09	-0.00	0.01	0.03	-0.05	-0.03	-0.09	-0.00
				N 1	0.30	-0.00	-0.00	0.00	-0.01	0.00	0.30	-0.00	0.02	0.00	-0.01	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	14.80	0.05	-0.03	0.07	0.00	0.00	13.79	-0.19	-0.04	0.07	0.00	0.00
				Càrregues mortes	19.71	0.17	0.14	0.07	0.26	0.00	19.71	-0.09	-0.73	0.07	0.26	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.41	-0.00	-0.02	0.02	-0.01	0.00	1.41	-0.06	0.02	0.02	-0.01	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	0.16	-2.11	-0.07	-0.16	-0.01	-0.01	0.40	-1.58	-0.07	-0.16	-0.01
				Vent +X exc.-	-0.01	0.04	-1.68	-0.07	-0.14	-0.00	-0.01	0.28	-1.21	-0.07	-0.14	-0.00
				Vent -X exc.+	0.01	-0.16	2.11	0.07	0.16	0.01	0.01	-0.40	1.58	0.07	0.16	0.01
				Vent -X exc.-	0.01	-0.04	1.68	0.07	0.14	0.00	0.01	-0.28	1.21	0.07	0.14	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.01	0.85	0.93	0.24	0.03	0.00	-0.01	0.05	0.84	0.24	0.03	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.01	1.06	0.13	0.25	-0.04	0.00	-0.01	0.23	0.27	0.25	-0.04	0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	-0.85	-0.93	-0.24	-0.03	-0.00	0.01	-0.05	-0.84	-0.24	-0.03	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.01	-1.06	-0.13	-0.25	0.04	0.00	0.01	-0.23	-0.27	-0.25	0.04	0.00
				N 1	0.30	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
2801	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	8.96	-0.04	0.45	-0.01	0.36	0.00	8.11	-0.00	-0.57	-0.01	0.36	0.00
				Càrregues mortes	6.99	0.02	0.17	0.01	0.21	-0.00	6.99	0.00	-0.43	0.01	0.21	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.40	-0.02	0.17	-0.00	0.12	0.00	1.40	-0.00	-0.16	-0.00	0.12	0.00
				Vent +X exc.+	0.03	0.16	-0.44	0.04	-0.12	-0.02	0.03	0.03	-0.09	0.04	-0.12	-0.02
				Vent +X exc.-	0.02	0.13	-0.34	0.04	-0.09	-0.01	0.02	0.03	-0.07	0.04	-0.09	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.03	-0.16	0.44	-0.04	0.12	0.02	-0.03	-0.03	0.09	-0.04	0.12	0.02
				Vent -X exc.-	-0.02	-0.13	0.34	-0.04	0.09	0.01	-0.02	-0.03	0.07	-0.04	0.09	0.01
				Vent +Y exc.+	0.01	-0.10	0.18	-0.03	0.05	0.01	0.01	-0.02	0.03	-0.03	0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	0.03	-0.05	0.01	-0.02	0.01	0.00	0.03	-0.01	-0.00	-0.02	0.01	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.01	0.10	-0.18	0.03	-0.05	-0.01	-0.01	0.02	-0.03	0.03	-0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.03	0.05	-0.01	0.02	-0.01	0.00	-0.03	0.01	0.00	0.02	-0.01	0.00
				N 1	0.54	-0.00	0.04	0.00	0.04	0.00	0.54	-0.00	-0.06	0.00	0.04	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	15.47	-0.12	0.23	-0.02	0.05	0.00	14.67	-0.07	0.09	-0.02	0.05	0.00
				Càrregues mortes	13.91	0.03	-0.26	0.00	-0.12	-0.00	13.91	0.02	0.07	0.00	-0.12	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	3.01	-0.06	0.14	-0.01	0.07	0.00	3.01	-0.03	-0.03	-0.01	0.07	0.00
				Vent +X exc.+	0.02	0.46	-1.28	0.09	-0.25	-0.02	0.02	0.22	-0.61	0.09	-0.25	-0.02
				Vent +X exc.-	0.01	0.33	-0.97	0.06	-0.19	-0.01	0.01	0.17	-0.47	0.06	-0.19	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.02	-0.46	1.28	-0.09	0.25	0.02	-0.02	-0.22	0.61	-0.09	0.25	0.02
				Vent -X exc.-	-0.01	-0.33	0.97	-0.06	0.19	0.01	-0.01	-0.17	0.47	-0.06	0.19	0.01
				Vent +Y exc.+	0.05	-0.10	0.73	0.00	0.17	0.01	0.05	-0.10	0.29	0.00	0.17	0.01
				Vent +Y exc.-	0.07	0.08	0.26	0.04	0.08	0.00	0.07	-0.03	0.06	0.04	0.08	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.05	0.10	-0.73	-0.00	-0.17	-0.01	-0.05	0.10	-0.29	-0.00	-0.17	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.07	-0.08	-0.26	-0.04	-0.08	-0.00	-0.07	0.03	-0.06	-0.04	-0.08	-0.00
				N 1	0.54	-0.00	-0.01	0.00	-0.02	0.00	0.54	-0.00	0.03	0.00	-0.02	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	22.51	-0.00	0.03	0.03	0.07	0.00	21.50	-0.10	-0.20	0.03	0.07	0.00
				Càrregues mortes	20.01	0.06	-0.15	-0.01	0.02	0.00	20.01	0.09	-0.21	-0.01	0.02	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	4.50	-0.01	0.03	0.01	0.03	0.00	4.50	-0.05	-0.07	0.01	0.03	0.00
				Vent +X exc.+	0.25	0.17	-1.97	-0.06	-0.17	-0.01	0.25	0.38	-1.40	-0.06	-0.17	-0.01
				Vent +X exc.-	0.15	0.05	-1.61	-0.07	-0.16	-0.00	0.15	0.27	-1.08	-0.07	-0.16	-0.00
				Vent -X exc.+	-0.25	-0.17	1.97	0.06	0.17	0.01	-0.25	-0.38	1.40	0.06	0.17	0.01
				Vent -X exc.-	-0.15	-0.05	1.61	0.07	0.16	0.00	-0.15	-0.27	1.08	0.07	0.16	0.00
				Vent +Y exc.+	0.39	0.86	0.80	0.25	0.02	0.00	0.39	0.03	0.75	0.25	0.02	0.00
				Vent +Y exc.-	0.56	1.08	0.13	0.26	-0.04	0.00	0.56	0.20	0.25	0.26	-0.04	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.39	-0.86	-0.80	-0.25	-0.02	-0.00	-0.39	-0.03	-0.75	-0.25	-0.02	-0.00
				Vent -Y exc.-	-0.56	-1.08	-0.13	-0.26	0.04	0.00	-0.56	-0.20	-0.25	-0.26	0.04	0.00
				N 1	0.54	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.54	-0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
2802	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	11.80	0.01	0.12	0.00	0.47	0.00	10.95	0.00	-1.22	0.00	0.47	0.00
				Càrregues mortes	9.43	-0.02	0.28	-0.01	0.42	-0.00	9.43	-0.00	-0.91	-0.01	0.42	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.18	0.01	0.05	0.00	0.13	0.00	2.18	0.00	-0.31	0.00	0.13	0.00
				Vent +X exc.+	-0.07	-0.06	0.47	-0.02	0.13	-0.02	-0.07	-0.01	0.10	-0.02	0.13	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.05	-0.00	0.41	0.00	0.11	-0.01	-0.05	0.00	0.09	0.00	0.11	-0.01
				Vent -X exc.+	0.07	0.06	-0.47	0.02	-0.13	0.02	0.07	0.01	-0.10	0.02	-0.13	0.02
				Vent -X exc.-	0.05	0.00	-0.41	0.00	-0.11	0.01	0.05	0.00	-0.09	0.00	-0.11	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.04	-0.46	-0.18	-0.13	-0.05	0.01	-0.04	-0.09	-0.03	-0.13	-0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.08	-0.57	-0.06	-0.16	-0.02	0.00	-0.08	-0.11	0.00	-0.16	-0.02	0.00
				Vent -Y exc.+	0.04	0.46	0.18	0.13	0.05	-0.01	0.04	0.09	0.03	0.13	0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.08	0.57	0.06	0.16	0.02	0.00	0.08	0.11	0.00	0.16	0.02	0.00
				N 1	0.82	-0.00	0.07	0.00	0.06	0.00	0.82	0.00	-0.10	0.00	0.06	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	22.88	-0.33	3.71	-0.10	1.48	0.00	22.08	-0.06	-0.26	-0.10	1.48	0.00
				Càrregues mortes	19.85	0.18	1.47	0.06	0.63	-0.00	19.85	0.02	-0.22	0.06	0.63	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	6.20	-0.15	1.36	-0.04	0.61	0.00	6.20	-0.03	-0.26	-0.04	0.61	0.00
				Vent +X exc.+	-0.09	1.27	-4.22	0.39	-1.39	-0.02	-0.09	0.21	-0.50	0.39	-1.39	-0.02
				Vent +X exc.-	-0.05	0.81	-3.36	0.24	-1.11	-0.01	-0.05	0.17	-0.37	0.24	-1.11	-0.01
				Vent -X exc.+	0.09	-1.27	4.22	-0.39	1.39	0.02	0.09	-0.21	0.50	-0.39	1.39	0.02
				Vent -X exc.-	0.05	-0.81	3.36	-0.24	1.11	0.01	0.05	-0.17	0.37	-0.24	1.11	0.01
				Vent +Y exc.+	-0.21	1.21	1.91	0.49	0.61	0.01	-0.21	-0.11	0.27	0.49	0.61	0.01
				Vent +Y exc.-	-0.27	1.96	0.48	0.75	0.15	0.00	-0.27	-0.05	0.08	0.75	0.15	0.00
				Vent -Y exc.+	0.21	-1.21	-1.91	-0.49	-0.61	-0.01	0.21	0.11	-0.27	-0.49	-0.61	-0.01
				Vent -Y exc.-	0.27	-1.96	-0.48	-0.75	-0.15	-0.00	0.27	0.05	-0.08	-0.75	-0.15	-0.00
				N 1	0.82	-0.01	-0.03	-0.00	-0.03	0.00	0.82	-0.00	0.05	-0.00	-0.03	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	38.64	-0.19	3.04	-0.12	2.44	0.00	37.63	0.20	-5.22	-0.12	2.44	0.00
				Càrregues mortes	30.89	0.19	1.25	0.10	1.10	0.00	30.89	-0.13	-2.47	0.10	1.10	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	10.01	-0.09	1.02	-0.05	0.81	0.00	10.01	0.08	-1.72	-0.05	0.81	0.00
				Vent +X exc.+	-2.25	0.91	-4.67	0.52	-2.41	-0.01	-2.25	-0.84	3.46	0.52	-2.41	-0.01
				Vent +X exc.-	-1.88	0.49	-3.83	0.28	-1.98	-0.00	-1.88	-0.44	2.85	0.28	-1.98	-0.00
				Vent -X exc.+	2.25	-0.91	4.67	-0.52	2.41	0.01	2.25	0.84	-3.46	-0.52	2.41	0.01
				Vent -X exc.-	1.88	-0.49	3.83	-0.28	1.98	0.00	1.88	0.44	-2.85	-0.28	1.98	0.00
				Vent +Y exc.+	1.39	2.06	1.83	1.18	0.91	0.00	1.39	-1.93	-1.24	1.18	0.91	0.00
				Vent +Y exc.-	0.76	2.81	0.37	1.61	0.15	0.00	0.76	-2.63	-0.15	1.61	0.15	0.00
				Vent -Y exc.+	-1.39	-2.06	-1.83	-1.18	-0.91	-0.00	-1.39	1.93	1.24	-1.18	-0.91	-0.00
				Vent -Y exc.-	-0.76	-2.81	-0.37	-1.61	-0.15	0.00	-0.76	2.63	0.15	-1.61	-0.15	0.00
				N 1	0.82	-0.00	-0.01	-0.00	0.00	0.00	0.82	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
2803	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	10.63	-0.01	0.13	-0.00	0.41	0.00	9.78	-0.00	-1.03	-0.00	0.41	0.00
				Càrregues mortes	8.61	-0.06	0.29	-0.02	0.38	-0.00	8.61	-0.01	-0.77	-0.02	0.38	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.91	0.00	0.03	0.00	0.11	0.00	1.91	0.00	-0.28	0.00	0.11	0.00
				Vent +X exc.+	0.02	-0.06	0.45	-0.02	0.13	-0.02	0.02	-0.01	0.09	-0.02	0.13	-0.02
				Vent +X exc.-	0.01	0.00	0.41	0.00	0.12	-0.01	0.01	0.00	0.08	0.00	0.12	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.02	0.06	-0.45	0.02	-0.13	0.02	-0.02	0.01	-0.09	0.02	-0.13	0.02
				Vent -X exc.-	-0.01	0.00	-0.41	0.00	-0.12	0.01	-0.01	0.00	-0.08	0.00	-0.12	0.01
				Vent +Y exc.+	0.01	-0.46	-0.14	-0.13	-0.04	0.01	0.01	-0.09	-0.03	-0.13	-0.04	0.01
				Vent +Y exc.-	0.02	-0.57	-0.07	-0.16	-0.02	0.00	0.02	-0.11	-0.02	-0.16	-0.02	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.01	0.46	0.14	0.13	0.04	-0.01	-0.01	0.09	0.03	0.13	0.04	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.02	0.57	0.07	0.16	0.02	0.00	-0.02	0.11	0.02	0.16	0.02	0.00
				N 1	0.73	-0.00	0.06	0.00	0.05	0.00	0.73	0.00	-0.09	0.00	0.05	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	21.33	-0.23	3.12	-0.06	1.28	0.00	20.53	-0.06	-0.31	-0.06	1.28	0.00
				Càrregues mortes	18.87	0.32	1.16	0.11	0.52	-0.00	18.87	0.02	-0.25	0.11	0.52	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	5.85	-0.14	1.33	-0.04	0.60	0.00	5.85	-0.03	-0.28	-0.04	0.60	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	1.26	-3.65	0.39	-1.21	-0.02	0.00	0.21	-0.40	0.39	-1.21	-0.02

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent +X exc.-	-0.01	0.80	-2.97	0.24	-1.00	-0.01	-0.01	0.17	-0.29	0.24	-1.00	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.00	-1.26	3.65	-0.39	1.21	0.02	-0.00	-0.21	0.40	-0.39	1.21	0.02
				Vent -X exc.-	0.01	-0.80	2.97	-0.24	1.00	0.01	0.01	-0.17	0.29	-0.24	1.00	0.01
				Vent +Y exc.+	0.11	1.21	1.74	0.50	0.56	0.01	0.11	-0.11	0.23	0.50	0.56	0.01
				Vent +Y exc.-	0.13	1.96	0.63	0.75	0.21	0.00	0.13	-0.05	0.06	0.75	0.21	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.11	-1.21	-1.74	-0.50	-0.56	-0.01	-0.11	0.11	-0.23	-0.50	-0.56	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.13	-1.96	-0.63	-0.75	-0.21	-0.00	-0.13	0.05	-0.06	-0.75	-0.21	-0.00
				N 1	0.73	-0.01	-0.03	-0.00	-0.03	0.00	0.73	-0.00	0.04	-0.00	-0.03	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	35.69	-0.10	2.52	-0.04	2.04	0.00	34.68	0.05	-4.39	-0.04	2.04	0.00
				Càrregues mortes	28.63	0.33	0.95	0.20	0.85	0.00	28.63	-0.35	-1.93	0.20	0.85	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	9.69	-0.08	1.00	-0.05	0.80	0.00	9.69	0.07	-1.69	-0.05	0.80	0.00
				Vent +X exc.+	-2.61	0.90	-4.18	0.51	-2.15	-0.01	-2.61	-0.82	3.07	0.51	-2.15	-0.01
				Vent +X exc.-	-2.09	0.48	-3.54	0.27	-1.82	-0.00	-2.09	-0.43	2.62	0.27	-1.82	-0.00
				Vent -X exc.+	2.61	-0.90	4.18	-0.51	2.15	0.01	2.61	0.82	-3.07	-0.51	2.15	0.01
				Vent -X exc.-	2.09	-0.48	3.54	-0.27	1.82	0.00	2.09	0.43	-2.62	-0.27	1.82	0.00
				Vent +Y exc.+	0.44	2.06	1.63	1.18	0.84	0.00	0.44	-1.94	-1.21	1.18	0.84	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.45	2.81	0.51	1.61	0.27	0.00	-0.45	-2.63	-0.41	1.61	0.27	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.44	-2.06	-1.63	-1.18	-0.84	-0.00	-0.44	1.94	1.21	-1.18	-0.84	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.45	-2.81	-0.51	-1.61	-0.27	0.00	0.45	2.63	0.41	-1.61	-0.27	0.00
				N 1	0.73	-0.00	-0.01	-0.00	-0.00	0.00	0.73	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
2804	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	10.12	0.28	0.01	0.24	0.07	0.00	9.27	-0.38	-0.18	0.24	0.07	0.00
				Càrregues mortes	7.80	0.28	-0.10	0.20	-0.01	-0.00	7.80	-0.30	-0.08	0.20	-0.01	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.47	0.07	0.02	0.05	0.03	0.00	1.47	-0.08	-0.06	0.05	0.03	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.15	-0.23	0.04	-0.07	-0.02	0.00	0.03	-0.05	0.04	-0.07	-0.02
				Vent +X exc.-	0.00	0.12	-0.15	0.03	-0.04	-0.01	0.00	0.02	-0.03	0.03	-0.04	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.00	-0.15	0.23	-0.04	0.07	0.02	-0.00	-0.03	0.05	-0.04	0.07	0.02
				Vent -X exc.-	-0.00	-0.12	0.15	-0.03	0.04	0.01	-0.00	-0.02	0.03	-0.03	0.04	0.01
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.12	0.17	-0.03	0.05	0.01	0.00	-0.02	0.03	-0.03	0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.08	0.05	-0.02	0.01	0.00	0.00	-0.02	0.01	-0.02	0.01	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.00	0.12	-0.17	0.03	-0.05	-0.01	-0.00	0.02	-0.03	0.03	-0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.00	0.08	-0.05	0.02	-0.01	0.00	-0.00	0.02	-0.01	0.02	-0.01	0.00
				N 1	0.61	0.02	0.01	0.02	0.01	0.00	0.61	-0.03	-0.02	0.02	0.01	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	20.09	0.18	0.40	0.13	0.18	0.00	19.29	-0.17	-0.08	0.13	0.18	0.00
				Càrregues mortes	17.73	0.35	-0.04	0.16	-0.01	-0.00	17.73	-0.09	-0.03	0.16	-0.01	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	4.38	0.06	0.23	0.06	0.11	0.00	4.38	-0.11	-0.06	0.06	0.11	0.00
				Vent +X exc.+	0.01	0.50	-0.70	0.10	-0.14	-0.02	0.01	0.22	-0.33	0.10	-0.14	-0.02
				Vent +X exc.-	0.01	0.36	-0.52	0.07	-0.11	-0.01	0.01	0.17	-0.23	0.07	-0.11	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.01	-0.50	0.70	-0.10	0.14	0.02	-0.01	-0.22	0.33	-0.10	0.14	0.02
				Vent -X exc.-	-0.01	-0.36	0.52	-0.07	0.11	0.01	-0.01	-0.17	0.23	-0.07	0.11	0.01
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.03	0.47	0.03	0.09	0.01	0.00	-0.10	0.23	0.03	0.09	0.01
				Vent +Y exc.-	0.00	0.18	0.20	0.08	0.04	0.00	0.00	-0.03	0.08	0.08	0.04	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.03	-0.47	-0.03	-0.09	-0.01	0.00	0.10	-0.23	-0.03	-0.09	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.00	-0.18	-0.20	-0.08	-0.04	-0.00	-0.00	0.03	-0.08	-0.08	-0.04	-0.00
				N 1	0.62	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.62	0.01	0.01	-0.01	-0.01	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	34.78	0.22	0.22	0.20	0.26	0.00	33.76	-0.47	-0.65	0.20	0.26	0.00
				Càrregues mortes	29.40	0.29	-0.02	0.17	0.08	0.00	29.40	-0.29	-0.29	0.17	0.08	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	8.13	0.06	0.13	0.06	0.12	0.00	8.13	-0.15	-0.29	0.06	0.12	0.00
				Vent +X exc.+	-0.13	0.20	-1.55	-0.03	-0.21	-0.01	-0.13	0.32	-0.86	-0.03	-0.21	-0.01
				Vent +X exc.-	-0.07	0.07	-1.39	-0.05	-0.21	-0.00	-0.07	0.24	-0.68	-0.05	-0.21	-0.00
				Vent -X exc.+	0.13	-0.20	1.55	0.03	0.21	0.01	0.13	-0.32	0.86	0.03	0.21	0.01
				Vent -X exc.-	0.07	-0.07	1.39	0.05	0.21	0.00	0.07	-0.24	0.68	0.05	0.21	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.29	0.93	0.45	0.30	-0.00	0.00	-0.29	-0.08	0.45	0.30	-0.00	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.40	1.18	0.15	0.34	-0.00	0.00	-0.40	0.04	0.16	0.34	-0.00	0.00
				Vent -Y exc.+	0.29	-0.93	-0.45	-0.30	0.00	-0.00	0.29	0.08	-0.45	-0.30	0.00	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.40	-1.18	-0.15	-0.34	0.00	0.00	0.40	-0.04	-0.16	-0.34	0.00	0.00
				N 1	0.62	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.62	-0.01	-0.00	0.00	0.00	0.00
2805	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	7.04	-0.23	-0.67	-0.19	-0.44	0.00	6.20	0.30	0.56	-0.19	-0.44	0.00
				Càrregues mortes	6.45	-0.29	-0.62	-0.21	-0.43	-0.00	6.45	0.31	0.61	-0.21	-0.43	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.04	-0.03	-0.21	-0.03	-0.11	0.00	1.04	0.04	0.11	-0.03	-0.11	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.07	0.29	0.02	0.08	-0.02	0.00	0.01	0.06	0.02	0.08	-0.02
				Vent +X exc.-	0.00	0.03	0.23	0.01	0.07	-0.01	0.00	0.01	0.05	0.01	0.07	-0.01
				Vent -X exc.+	0.00	-0.07	-0.29	-0.02	-0.08	0.02	0.00	-0.01	-0.06	-0.02	-0.08	0.02
				Vent -X exc.-	0.00	-0.03	-0.23	-0.01	-0.07	0.01	0.00	-0.01	-0.05	-0.01	-0.07	0.01
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.10	-0.17	-0.03	-0.05	0.01	0.00	-0.02	-0.03	-0.03	-0.05	0.01
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.04	-0.09	-0.01	-0.02	0.00	0.00	-0.01	-0.02	-0.01	-0.02	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.10	0.17	0.03	0.05	-0.01	0.00	0.02	0.03	0.03	0.05	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.00	0.04	0.09	0.01	0.02	0.00	-0.00	0.01	0.02	0.01	0.02	0.00
				N 1	0.38	-0.01	-0.04	-0.01	-0.03	0.00	0.38	0.02	0.05	-0.01	-0.03	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	14.04	-0.17	-0.43	-0.11	-0.19	0.00	13.24	0.12	0.06	-0.11	-0.19	0.00
				Càrregues mortes	15.17	-0.22	-0.27	-0.17	-0.23	-0.00	15.17	0.24	0.33	-0.17	-0.23	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	3.10	-0.09	-0.18	-0.05	-0.10	0.00	3.10	0.05	0.09	-0.05	-0.10	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.23	0.79	0.05	0.15	-0.02	0.00	0.10	0.39	0.05	0.15	-0.02
				Vent +X exc.-	0.00	0.17	0.58	0.04	0.10	-0.01	0.00	0.06	0.31	0.04	0.10	-0.01
				Vent -X exc.+	-0.00	-0.23	-0.79	-0.05	-0.15	0.02	-0.00	-0.10	-0.39	-0.05	-0.15	0.02
				Vent -X exc.-	-0.00	-0.17	-0.58	-0.04	-0.10	0.01	-0.00	-0.06	-0.31	-0.04	-0.10	0.01
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.19	-0.20	-0.03	-0.01	0.01	0.00	-0.12	-0.18	-0.03	-0.01	0.01

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.08	0.11	-0.01	0.06	0.00	0.00	-0.05	-0.05	-0.01	0.06	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.00	0.19	0.20	0.03	0.01	-0.01	-0.00	0.12	0.18	0.03	0.01	-0.01
				Vent -Y exc.-	-0.00	0.08	-0.11	0.01	-0.06	-0.00	-0.00	0.05	0.05	0.01	-0.06	-0.00
				N 1	0.38	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.38	-0.01	-0.03	0.00	0.01	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	23.60	-0.07	-0.10	-0.11	-0.02	0.00	22.59	0.31	-0.03	-0.11	-0.02	0.00
				Càrregues mortes	24.80	-0.07	-0.03	-0.10	-0.12	0.00	24.80	0.26	0.38	-0.10	-0.12	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	5.15	-0.04	0.00	-0.05	0.03	0.00	5.15	0.12	-0.11	-0.05	0.03	0.00
				Vent +X exc.+	-0.02	0.76	0.28	0.13	-0.12	-0.01	-0.02	0.32	0.71	0.13	-0.12	-0.01
				Vent +X exc.-	-0.01	0.73	0.08	0.14	-0.12	-0.00	-0.01	0.26	0.50	0.14	-0.12	-0.00
				Vent -X exc.+	0.02	-0.76	-0.28	-0.13	0.12	0.01	0.02	-0.32	-0.71	-0.13	0.12	0.01
				Vent -X exc.-	0.01	-0.73	-0.08	-0.14	0.12	0.00	0.01	-0.26	-0.50	-0.14	0.12	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.02	-0.14	1.50	0.01	0.41	0.00	-0.02	-0.18	0.09	0.01	0.41	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.04	-0.08	1.89	0.00	0.44	0.00	-0.04	-0.08	0.41	0.00	0.44	0.00
				Vent -Y exc.+	0.02	0.14	-1.50	-0.01	-0.41	-0.00	0.02	0.18	-0.09	-0.01	-0.41	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.04	0.08	-1.89	-0.00	-0.44	0.00	0.04	0.08	-0.41	-0.00	-0.44	0.00
				N 1	0.38	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.38	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
2900	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	3.70	0.09	-0.13	0.02	-0.03	0.00	2.69	0.02	-0.02	0.02	-0.03	0.00
				Càrregues mortes	2.18	0.09	0.19	0.02	0.04	0.00	2.18	0.02	0.04	0.02	0.04	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.28	0.02	-0.07	0.00	-0.02	0.00	0.28	0.00	-0.01	0.00	-0.02	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	1.01	0.83	0.25	0.20	-0.01	0.00	0.17	0.14	0.25	0.20	-0.01
				Vent +X exc.-	0.00	0.88	0.47	0.22	0.11	-0.00	0.00	0.15	0.08	0.22	0.11	-0.00
				Vent -X exc.+	0.00	-1.01	-0.83	-0.25	-0.20	0.01	0.00	-0.17	-0.14	-0.25	-0.20	0.01
				Vent -X exc.-	0.00	-0.88	-0.47	-0.22	-0.11	0.00	0.00	-0.15	-0.08	-0.22	-0.11	0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.35	1.19	-0.09	0.29	0.00	0.00	-0.06	0.20	-0.09	0.29	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.12	1.84	-0.03	0.45	0.00	0.00	-0.02	0.32	-0.03	0.45	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.35	-1.19	0.09	-0.29	-0.00	0.00	0.06	-0.20	0.09	-0.29	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.12	-1.84	0.03	-0.45	0.00	0.00	0.02	-0.32	0.03	-0.45	0.00
				N 1	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2901	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	3.69	0.11	-0.13	0.03	-0.03	0.00	2.68	0.02	-0.02	0.03	-0.03	0.00
				Càrregues mortes	2.17	0.08	0.20	0.02	0.05	0.00	2.17	0.01	0.03	0.02	0.05	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.28	0.03	-0.07	0.01	-0.02	0.00	0.28	0.00	-0.01	0.01	-0.02	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.83	0.83	0.20	0.20	-0.01	0.00	0.14	0.14	0.20	0.20	-0.01
				Vent +X exc.-	0.00	0.77	0.47	0.19	0.11	-0.00	0.00	0.13	0.08	0.19	0.11	-0.00
				Vent -X exc.+	0.00	-0.83	-0.83	-0.20	-0.20	0.01	0.00	-0.14	-0.14	-0.20	-0.20	0.01
				Vent -X exc.-	0.00	-0.77	-0.47	-0.19	-0.11	0.00	0.00	-0.13	-0.08	-0.19	-0.11	0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.22	1.19	-0.05	0.29	0.00	0.00	-0.04	0.20	-0.05	0.29	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.12	1.84	-0.03	0.45	0.00	0.00	-0.02	0.32	-0.03	0.45	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.22	-1.19	0.05	-0.29	-0.00	0.00	0.04	-0.20	0.05	-0.29	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.12	-1.84	0.03	-0.45	0.00	0.00	0.02	-0.32	0.03	-0.45	0.00
				N 1	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2902	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	3.69	0.09	-0.15	0.02	-0.04	0.00	2.68	0.01	-0.03	0.02	-0.04	0.00
				Càrregues mortes	2.17	0.10	0.21	0.02	0.05	0.00	2.17	0.02	0.05	0.02	0.05	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.28	0.02	-0.07	0.00	-0.02	0.00	0.28	0.00	-0.01	0.00	-0.02	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	1.01	1.05	0.25	0.26	-0.01	0.00	0.17	0.18	0.25	0.26	-0.01
				Vent +X exc.-	0.00	0.88	0.60	0.22	0.15	-0.00	0.00	0.15	0.10	0.22	0.15	-0.00
				Vent -X exc.+	0.00	-1.01	-1.05	-0.25	-0.26	0.01	0.00	-0.17	-0.18	-0.25	-0.26	0.01
				Vent -X exc.-	0.00	-0.88	-0.60	-0.22	-0.15	0.00	0.00	-0.15	-0.10	-0.22	-0.15	0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.35	1.04	-0.09	0.25	0.00	0.00	-0.06	0.18	-0.09	0.25	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.12	1.83	-0.03	0.45	0.00	0.00	-0.02	0.31	-0.03	0.45	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.35	-1.04	0.09	-0.25	-0.00	0.00	0.06	-0.18	0.09	-0.25	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.12	-1.83	0.03	-0.45	0.00	0.00	0.02	-0.31	0.03	-0.45	0.00
				N 1	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2903	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	3.69	0.11	-0.15	0.03	-0.04	0.00	2.68	0.02	-0.03	0.03	-0.04	0.00
				Càrregues mortes	2.17	0.08	0.22	0.02	0.05	0.00	2.17	0.01	0.04	0.02	0.05	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.28	0.03	-0.07	0.01	-0.02	0.00	0.28	0.00	-0.01	0.01	-0.02	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.83	1.05	0.20	0.26	-0.01	0.00	0.14	0.18	0.20	0.26	-0.01
				Vent +X exc.-	0.00	0.77	0.60	0.19	0.15	-0.00	0.00	0.13	0.10	0.19	0.15	-0.00
				Vent -X exc.+	0.00	-0.83	-1.05	-0.20	-0.26	0.01	0.00	-0.14	-0.18	-0.20	-0.26	0.01
				Vent -X exc.-	0.00	-0.77	-0.60	-0.19	-0.15	0.00	0.00	-0.13	-0.10	-0.19	-0.15	0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.22	1.04	-0.05	0.25	0.00	0.00	-0.04	0.18	-0.05	0.25	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.12	1.83	-0.03	0.45	0.00	0.00	-0.02	0.31	-0.03	0.45	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.22	-1.04	0.05	-0.25	-0.00	0.00	0.04	-0.18	0.05	-0.25	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.12	-1.83	0.03	-0.45	0.00	0.00	0.02	-0.31	0.03	-0.45	0.00
				N 1	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2904	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	3.69	0.09	-0.18	0.02	-0.04	0.00	2.68	0.01	-0.03	0.02	-0.04	0.00
				Càrregues mortes	2.17	0.10	0.24	0.02	0.06	0.00	2.17	0.02	0.05	0.02	0.06	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.28	0.02	-0.08	0.00	-0.02	0.00	0.28	0.00	-0.01	0.00	-0.02	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	1.01	1.26	0.25	0.31	-0.01	0.00	0.17	0.22	0.25	0.31	-0.01
				Vent +X exc.-	0.00	0.88	0.73	0.22	0.18	-0.00	0.00	0.15	0.13	0.22	0.18	-0.00
				Vent -X exc.+	0.00	-1.01	-1.26	-0.25	-0.31	0.01	0.00	-0.17	-0.22	-0.25	-0.31	0.01
				Vent -X exc.-	0.00	-0.88	-0.73	-0.22	-0.18	0.00	0.00	-0.15	-0.13	-0.22	-0.18	0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.35	0.88	-0.09	0.22	0.00	0.00	-0.06	0.15	-0.09	0.22	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.12	1.82	-0.03	0.45	0.00	0.00	-0.02	0.31	-0.03	0.45	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.35	-0.88	0.09	-0.22	-0.00	0.00	0.06	-0.15	0.09	-0.22	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.12	-1.82	0.03	-0.45	0.00	0.00	0.02	-0.31	0.03	-0.45	0.00
				N 1	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
2905	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	3.69	0.11	-0.18	0.03	-0.04	0.00	2.68	0.02	-0.03	0.03	-0.04	0.00
				Càrregues mortes	2.17	0.08	0.24	0.02	0.06	0.00	2.17	0.01	0.04	0.02	0.06	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.28	0.03	-0.08	0.01	-0.02	0.00	0.28	0.00	-0.01	0.01	-0.02	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.83	1.26	0.20	0.31	-0.01	0.00	0.14	0.22	0.20	0.31	-0.01
				Vent +X exc.-	0.00	0.77	0.73	0.19	0.18	-0.00	0.00	0.13	0.13	0.19	0.18	-0.00
				Vent -X exc.+	0.00	-0.83	-1.26	-0.20	-0.31	0.01	0.00	-0.14	-0.22	-0.20	-0.31	0.01
				Vent -X exc.-	0.00	-0.77	-0.73	-0.19	-0.18	0.00	0.00	-0.13	-0.13	-0.19	-0.18	0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.22	0.88	-0.05	0.22	0.00	0.00	-0.04	0.15	-0.05	0.22	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.12	1.82	-0.03	0.45	0.00	0.00	-0.02	0.31	-0.03	0.45	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.22	-0.88	0.05	-0.22	-0.00	0.00	0.04	-0.15	0.05	-0.22	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.12	-1.82	0.03	-0.45	0.00	0.00	0.02	-0.31	0.03	-0.45	0.00
				N 1	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2906	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	8.75	0.10	0.42	0.03	0.34	0.00	7.74	-0.01	-0.74	0.03	0.34	0.00
				Càrregues mortes	5.20	0.09	0.65	0.02	0.31	0.00	5.20	0.03	-0.39	0.02	0.31	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.98	0.01	0.02	-0.00	0.04	0.00	0.98	0.02	-0.13	-0.00	0.04	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	1.01	1.48	0.25	0.36	-0.01	0.00	0.17	0.25	0.25	0.36	-0.01
				Vent +X exc.-	0.00	0.88	0.86	0.22	0.21	-0.00	0.00	0.15	0.15	0.22	0.21	-0.00
				Vent -X exc.+	0.00	-1.01	-1.48	-0.25	-0.36	0.01	0.00	-0.17	-0.25	-0.25	-0.36	0.01
				Vent -X exc.-	0.00	-0.88	-0.86	-0.22	-0.21	0.00	0.00	-0.15	-0.15	-0.22	-0.21	0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.35	0.73	-0.09	0.18	0.00	0.00	-0.06	0.12	-0.09	0.18	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.12	1.81	-0.03	0.44	0.00	0.00	-0.02	0.31	-0.03	0.44	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.35	-0.73	0.09	-0.18	-0.00	0.00	0.06	-0.12	0.09	-0.18	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.12	-1.81	0.03	-0.44	0.00	0.00	0.02	-0.31	0.03	-0.44	0.00
				N 1	0.33	0.01	0.03	0.00	0.02	0.00	0.33	-0.00	-0.04	0.00	0.02	0.00
2907	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	8.86	0.12	-0.85	0.03	-0.46	0.00	7.85	0.01	0.70	0.03	-0.46	0.00
				Càrregues mortes	5.39	0.07	-0.15	0.02	-0.19	0.00	5.39	0.02	0.51	0.02	-0.19	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.12	0.02	-0.20	0.00	-0.09	0.00	1.12	0.01	0.11	0.00	-0.09	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.83	1.48	0.20	0.36	-0.01	0.00	0.14	0.25	0.20	0.36	-0.01
				Vent +X exc.-	0.00	0.77	0.86	0.19	0.21	-0.00	0.00	0.13	0.15	0.19	0.21	-0.00
				Vent -X exc.+	0.00	-0.83	-1.48	-0.20	-0.36	0.01	0.00	-0.14	-0.25	-0.20	-0.36	0.01
				Vent -X exc.-	0.00	-0.77	-0.86	-0.19	-0.21	0.00	0.00	-0.13	-0.15	-0.19	-0.21	0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.22	0.73	-0.05	0.18	0.00	0.00	-0.04	0.12	-0.05	0.18	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.12	1.81	-0.03	0.44	0.00	0.00	-0.02	0.31	-0.03	0.44	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.22	-0.73	0.05	-0.18	-0.00	0.00	0.04	-0.12	0.05	-0.18	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.12	-1.81	0.03	-0.44	0.00	0.00	0.02	-0.31	0.03	-0.44	0.00
				N 1	0.32	0.01	-0.04	0.00	-0.02	0.00	0.32	-0.00	0.04	0.00	-0.02	0.00
2908	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	13.61	0.09	0.99	0.02	0.71	0.00	12.60	0.01	-1.41	0.02	0.71	0.00
				Càrregues mortes	8.84	0.13	1.10	0.05	0.58	0.00	8.84	-0.02	-0.86	0.05	0.58	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.09	0.02	0.17	0.00	0.14	0.00	2.09	0.00	-0.31	0.00	0.14	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	1.01	1.69	0.25	0.42	-0.01	0.00	0.17	0.29	0.25	0.42	-0.01
				Vent +X exc.-	0.00	0.88	1.00	0.22	0.24	-0.00	0.00	0.15	0.17	0.22	0.24	-0.00
				Vent -X exc.+	0.00	-1.01	-1.69	-0.25	-0.42	0.01	0.00	-0.17	-0.29	-0.25	-0.42	0.01
				Vent -X exc.-	0.00	-0.88	-1.00	-0.22	-0.24	0.00	0.00	-0.15	-0.17	-0.22	-0.24	0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.35	0.57	-0.09	0.14	0.00	0.00	-0.06	0.10	-0.09	0.14	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.12	1.81	-0.03	0.44	0.00	0.00	-0.02	0.31	-0.03	0.44	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.35	-0.57	0.09	-0.14	-0.00	0.00	0.06	-0.10	0.09	-0.14	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.12	-1.81	0.03	-0.44	0.00	0.00	0.02	-0.31	0.03	-0.44	0.00
				N 1	0.86	0.00	0.10	0.00	0.06	0.00	0.86	0.00	-0.11	0.00	0.06	0.00
2909	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	14.08	0.11	-1.53	0.03	-0.88	0.00	13.07	0.02	1.43	0.03	-0.88	0.00
				Càrregues mortes	9.39	0.11	-0.59	0.04	-0.48	0.00	9.39	-0.03	1.04	0.04	-0.48	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.46	0.02	-0.39	0.01	-0.21	0.00	2.46	0.01	0.32	0.01	-0.21	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.83	1.69	0.20	0.42	-0.01	0.00	0.14	0.29	0.20	0.42	-0.01
				Vent +X exc.-	0.00	0.77	1.00	0.19	0.24	-0.00	0.00	0.13	0.17	0.19	0.24	-0.00
				Vent -X exc.+	0.00	-0.83	-1.69	-0.20	-0.42	0.01	0.00	-0.14	-0.29	-0.20	-0.42	0.01
				Vent -X exc.-	0.00	-0.77	-1.00	-0.19	-0.24	0.00	0.00	-0.13	-0.17	-0.19	-0.24	0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.22	0.57	-0.05	0.14	0.00	0.00	-0.04	0.10	-0.05	0.14	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.12	1.81	-0.03	0.44	0.00	0.00	-0.02	0.31	-0.03	0.44	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.22	-0.57	0.05	-0.14	-0.00	0.00	0.04	-0.10	0.05	-0.14	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.12	-1.81	0.03	-0.44	0.00	0.00	0.02	-0.31	0.03	-0.44	0.00
				N 1	0.85	0.00	-0.10	0.00	-0.06	0.00	0.85	0.00	0.11	0.00	-0.06	0.00
2910	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	7.52	-0.05	0.37	-0.06	0.33	0.00	6.51	0.17	-0.74	-0.06	0.33	0.00
				Càrregues mortes	5.05	-0.03	0.77	-0.06	0.37	0.00	5.05	0.16	-0.46	-0.06	0.37	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.84	0.02	0.00	0.00	0.04	0.00	0.84	0.01	-0.14	0.00	0.04	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	1.01	1.91	0.25	0.47	-0.01	0.00	0.17	0.33	0.25	0.47	-0.01
				Vent +X exc.-	0.00	0.88	1.13	0.22	0.28	-0.00	0.00	0.15	0.19	0.22	0.28	-0.00
				Vent -X exc.+	0.00	-1.01	-1.91	-0.25	-0.47	0.01	0.00	-0.17	-0.33	-0.25	-0.47	0.01
				Vent -X exc.-	0.00	-0.88	-1.13	-0.22	-0.28	0.00	0.00	-0.15	-0.19	-0.22	-0.28	0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.35	0.41	-0.09	0.10	0.00	0.00	-0.06	0.07	-0.09	0.10	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.12	1.80	-0.03	0.44	0.00	0.00	-0.02	0.31	-0.03	0.44	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.35	-0.41	0.09	-0.10	-0.00	0.00	0.06	-0.07	0.09	-0.10	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.12	-1.80	0.03	-0.44	0.00	0.00	0.02	-0.31	0.03	-0.44	0.00
				N 1	0.33	-0.00	0.03	-0.00	0.02	0.00	0.33	0.01	-0.04	-0.00	0.02	0.00
2911	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	7.63	-0.02	-0.90	-0.05	-0.47	0.00	6.61	0.16	0.69	-0.05	-0.47	0.00
				Càrregues mortes	5.23	-0.06	-0.17	-0.06	-0.23	0.00	5.23	0.16	0.60	-0.06	-0.23	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.97	0.02	-0.22	0.00	-0.10	0.00	0.97	0.01	0.11	0.00	-0.10	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.83	1.91	0.20	0.47	-0.01	0.00	0.14	0.33	0.20	0.47	-0.01

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent +X exc.-	0.00	0.77	1.13	0.19	0.28	-0.00	0.00	0.13	0.19	0.19	0.28	-0.00
				Vent -X exc.+	0.00	-0.83	-1.91	-0.20	-0.47	0.01	0.00	-0.14	-0.33	-0.20	-0.47	0.01
				Vent -X exc.-	0.00	-0.77	-1.13	-0.19	-0.28	0.00	0.00	-0.13	-0.19	-0.19	-0.28	0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.22	0.41	-0.05	0.10	0.00	0.00	-0.04	0.07	-0.05	0.10	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.12	1.80	-0.03	0.44	0.00	0.00	-0.02	0.31	-0.03	0.44	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.22	-0.41	0.05	-0.10	-0.00	0.00	0.04	-0.07	0.05	-0.10	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.12	-1.80	0.03	-0.44	0.00	0.00	0.02	-0.31	0.03	-0.44	0.00
				N 1	0.32	0.00	-0.04	0.00	-0.02	0.00	0.32	0.00	0.04	0.00	-0.02	0.00
M1	sp2	15.0	7.46/10.99	Pes propi	7.53	1.81	0.00	-1.37	0.00	0.00	2.56	6.04	0.00	-1.32	0.00	0.00
				Càrregues mortes	3.26	0.01	0.00	-1.28	0.00	0.00	3.40	4.23	0.00	-1.21	0.00	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.95	0.32	0.00	-0.15	0.00	0.00	1.00	0.85	0.00	-0.13	0.00	0.00
				Vent +X exc.+	1.56	2.09	0.00	0.53	0.00	-0.00	1.31	0.17	0.00	0.45	0.00	-0.00
				Vent +X exc.-	1.52	4.14	0.00	1.97	0.00	0.00	1.29	-2.33	0.00	1.89	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	-1.56	-2.09	0.00	-0.53	0.00	0.00	-1.31	-0.17	0.00	-0.45	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	-1.52	-4.14	0.00	-1.97	0.00	0.00	-1.29	2.33	0.00	-1.89	0.00	0.00
				Vent +Y exc.+	-2.46	5.23	0.00	4.54	0.00	0.00	-2.02	-8.95	-0.00	4.67	0.00	0.00
				Vent +Y exc.-	-2.40	1.93	0.00	2.22	0.00	0.00	-1.98	-4.90	0.00	2.34	0.00	0.00
				Vent -Y exc.+	2.46	-5.23	0.00	-4.54	-0.00	-0.00	2.02	8.95	0.00	-4.67	-0.00	-0.00
				Vent -Y exc.-	2.40	-1.93	0.00	-2.22	0.00	-0.00	1.98	4.90	0.00	-2.34	-0.00	-0.00
				N 1	0.46	0.20	0.00	-0.07	0.00	0.00	0.46	0.41	0.00	-0.06	0.00	0.00
	sp1	15.0	4.08/7.46	Pes propi	14.06	7.26	0.00	-0.70	0.00	0.00	9.35	9.13	0.00	-0.66	0.00	0.00
				Càrregues mortes	5.81	2.46	0.00	-0.72	0.00	0.00	5.90	4.65	0.00	-0.69	0.00	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	3.41	2.30	0.00	-0.06	0.00	0.00	3.40	2.46	0.00	-0.02	0.00	0.00
				Vent +X exc.+	4.87	9.70	0.00	3.72	0.00	0.00	4.46	-1.84	0.00	3.70	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	4.96	12.50	0.00	5.58	0.00	0.00	4.54	-4.53	0.00	5.58	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	-4.87	-9.70	0.00	-3.72	0.00	0.00	-4.46	1.84	0.00	-3.70	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	-4.96	-12.50	0.00	-5.58	0.00	0.00	-4.54	4.53	0.00	-5.58	0.00	0.00
				Vent +Y exc.+	-7.22	3.85	0.00	5.93	0.00	0.00	-6.56	-13.31	-0.00	6.06	0.00	0.00
				Vent +Y exc.-	-7.34	-0.76	0.00	2.85	0.00	0.00	-6.68	-8.80	-0.00	2.94	0.00	0.00
				Vent -Y exc.+	7.22	-3.85	0.00	-5.93	0.00	-0.00	6.56	13.31	0.00	-6.06	-0.00	-0.00
				Vent -Y exc.-	7.34	0.76	0.00	-2.85	0.00	0.00	6.68	8.80	0.00	-2.94	-0.00	-0.00
				N 1	0.37	0.21	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.38	0.26	0.00	-0.01	0.00	0.00
	spb	15.0	0.00/4.08	Pes propi	19.46	8.90	0.00	-0.21	0.00	0.00	13.65	9.23	0.00	-0.19	0.00	0.00
				Càrregues mortes	5.04	2.18	0.00	-0.05	0.00	0.00	5.02	2.33	0.00	-0.05	0.00	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	3.32	2.13	0.00	0.03	0.00	0.00	3.27	1.95	0.00	0.05	0.00	0.00
				Vent +X exc.+	9.09	18.89	0.00	5.51	0.00	0.00	8.59	-2.34	0.00	5.68	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	9.41	21.68	0.00	6.78	0.00	0.00	8.88	-4.24	0.00	7.00	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	-9.09	-18.89	0.00	-5.51	0.00	0.00	-8.59	2.34	0.00	-5.68	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	-9.41	-21.68	0.00	-6.78	0.00	0.00	-8.88	4.24	0.00	-7.00	0.00	0.00
				Vent +Y exc.+	-12.17	-2.09	0.00	3.53	0.00	0.00	-11.52	-14.22	0.00	3.65	0.00	0.00
				Vent +Y exc.-	-12.70	-7.17	0.00	1.18	0.00	0.00	-12.01	-10.60	0.00	1.21	0.00	0.00
				Vent -Y exc.+	12.17	2.09	0.00	-3.53	-0.00	-0.00	11.52	14.22	0.00	-3.65	0.00	0.00
				Vent -Y exc.-	12.70	7.17	0.00	-1.18	-0.00	-0.00	12.01	10.60	0.00	-1.21	0.00	0.00
				N 1	0.34	0.20	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.33	0.21	0.00	-0.01	0.00	0.00
M2	sp2	15.0	7.46/10.99	Pes propi	9.17	0.00	1.63	0.00	1.21	0.00	5.27	0.00	-2.34	0.00	0.90	0.00
				Càrregues mortes	3.33	0.00	1.38	0.00	1.26	0.00	3.20	0.00	-2.68	0.00	1.06	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.19	0.00	0.57	0.00	0.45	0.00	1.12	0.00	-0.87	0.00	0.42	0.00
				Vent +X exc.+	1.93	0.00	-5.48	0.00	-3.76	-0.00	1.62	0.00	6.78	0.00	-3.58	0.00
				Vent +X exc.-	2.14	0.00	-4.13	0.00	-2.80	-0.00	1.81	0.00	5.01	0.00	-2.65	0.00
				Vent -X exc.+	-1.93	0.00	5.48	-0.00	3.76	0.00	-1.62	0.00	-6.78	0.00	3.58	0.00
				Vent -X exc.-	-2.14	0.00	4.13	0.00	2.80	0.00	-1.81	0.00	-5.01	0.00	2.65	0.00
				Vent +Y exc.+	0.13	0.00	11.05	-0.00	7.34	0.00	0.25	0.00	-12.99	-0.00	6.90	-0.00
				Vent +Y exc.-	-0.19	0.00	8.87	-0.00	5.77	0.00	-0.05	0.00	-10.08	-0.00	5.39	-0.00
				Vent -Y exc.+	-0.13	0.00	-11.05	0.00	-7.34	0.00	-0.25	-0.00	12.99	0.00	-6.90	0.00
				Vent -Y exc.-	0.19	0.00	-8.87	0.00	-5.77	0.00	0.05	-0.00	10.08	0.00	-5.39	0.00
				N 1	0.37	0.00	0.02	0.00	0.08	0.00	0.35	0.00	-0.24	0.00	0.05	0.00
	sp1	15.0	4.08/7.46	Pes propi	15.05	0.00	0.15	0.00	1.04	0.00	11.20	0.00	-3.43	0.00	0.86	0.00
				Càrregues mortes	4.55	0.00	0.13	0.00	0.95	0.00	4.48	0.00	-2.98	0.00	0.87	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.37	0.00	-0.63	0.00	0.33	0.00	2.26	0.00	-1.67	0.00	0.31	0.00
				Vent +X exc.+	5.66	0.00	-5.56	0.00	-3.11	0.00	4.95	0.00	3.90	0.00	-3.28	-0.00
				Vent +X exc.-	6.35	0.00	-3.88	0.00	-2.05	0.00	5.59	0.00	2.32	0.00	-2.16	-0.00
				Vent -X exc.+	-5.66	0.00	5.56	0.00	3.11	0.00	-4.95	0.00	-3.90	0.00	3.28	0.00
				Vent -X exc.-	-6.35	0.00	3.88	0.00	2.05	0.00	-5.59	0.00	-2.32	0.00	2.16	0.00
				Vent +Y exc.+	0.66	0.00	21.09	0.00	11.03	-0.00	0.98	0.00	-13.26	-0.00	11.40	-0.00
				Vent +Y exc.-	-0.44	0.00	18.28	0.00	9.24	0.00	-0.05	0.00	-10.59	-0.00	9.52	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.66	0.00	-21.09	0.00	-11.03	0.00	-0.98	-0.00	13.26	0.00	-11.40	0.00
				Vent -Y exc.-	0.44	0.00	-18.28	0.00	-9.24	0.00	0.05	-0.00	10.59	0.00	-9.52	0.00
				N 1	0.37	0.00	-0.01	0.00	0.02	0.00	0.36	0.00	-0.08	0.00	0.03	0.00
	spb	15.0	0.00/4.08	Pes propi	22.46	0.00	0.30	0.00	0.34	0.00	17.68	0.00	-0.50	0.00	0.11	0.00
				Càrregues mortes	6.27	0.00	0.74	0.00	0.25	0.00	6.19	0.00	-0.05	0.00	0.15	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	3.77	0.00	-0.34	0.00	0.03	0.00	3.72	0.00	-0.33	0.00	-0.03	0.00
				Vent +X exc.+	9.20	0.00	-6.34	0.00	-1.39	-0.00	8.95	0.00	-0.41	0.00	-1.51	0.00
				Vent +X exc.-	10.44	0.00	-4.55	0.00	-0.66	-0.00	10.08	0.00	-1.39	0.00	-0.81	0.00
				Vent -X exc.+	-9.20	0.00	6.34	0.00	1.39	0.00	-8.95	0.00	0.41	0.00	1.51	0.00
				Vent -X exc.-	-10.44	0.00	4.55	0.00	0.66	0.00	-10.08	0.00	1.39	0.00	0.81	0.00
				Vent +Y exc.+	1.60	0.00	28.61	-0.00	8.81	-0.00	0.96	0.00	-5.69	0.00	8.64	0.00

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent +Y exc.-	-0.50	0.00	25.46	-0.00	7.50	-0.00	-0.95	0.00	-3.92	0.00	7.40	0.00
				Vent -Y exc.+	-1.60	0.00	-28.61	0.00	-8.81	0.00	-0.96	0.00	5.69	0.00	-8.64	0.00
				Vent -Y exc.-	0.50	0.00	-25.46	0.00	-7.50	0.00	0.95	0.00	3.92	0.00	-7.40	0.00
				N 1	0.36	0.00	-0.03	0.00	0.01	0.00	0.35	0.00	-0.05	0.00	0.00	0.00
M3	sp2	15.0	7.46/10.99	Pes propi	7.56	3.21	0.00	0.76	0.00	0.00	2.43	0.53	0.00	0.81	0.00	0.00
				Càrregues mortes	2.11	1.73	0.00	0.83	0.00	0.00	1.91	-1.03	0.00	0.88	0.00	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.44	0.63	0.00	0.17	0.00	0.00	0.40	0.04	0.00	0.18	0.00	0.00
				Vent +X exc.+	-0.70	9.54	0.00	6.47	0.00	0.00	-0.66	-11.85	0.00	6.63	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	-0.45	8.57	0.00	5.77	0.00	0.00	-0.43	-10.50	0.00	5.91	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.70	-9.54	0.00	-6.47	0.00	0.00	0.66	11.85	0.00	-6.63	-0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.45	-8.57	0.00	-5.77	0.00	0.00	0.43	10.50	0.00	-5.91	-0.00	0.00
				Vent +Y exc.+	5.38	-4.73	0.00	-2.64	0.00	-0.00	4.77	4.23	0.00	-2.63	0.00	-0.00
				Vent +Y exc.-	4.97	-3.05	0.00	-1.46	0.00	-0.00	4.39	1.99	0.00	-1.42	0.00	-0.00
				Vent -Y exc.+	-5.38	4.73	0.00	2.64	0.00	0.00	-4.77	-4.23	0.00	2.63	0.00	0.00
				Vent -Y exc.-	-4.97	3.05	0.00	1.46	0.00	0.00	-4.39	-1.99	0.00	1.42	0.00	0.00
				N 1	0.17	0.14	0.00	0.04	0.00	0.00	0.16	-0.01	0.00	0.05	0.00	0.00
	sp1	15.0	4.08/7.46	Pes propi	12.67	5.77	0.00	0.65	0.00	0.00	7.63	3.37	0.00	0.60	0.00	0.00
				Càrregues mortes	3.57	1.70	0.00	0.35	0.00	0.00	3.35	0.64	0.00	0.37	0.00	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.63	1.29	0.00	0.11	0.00	0.00	0.61	0.86	0.00	0.10	0.00	0.00
				Vent +X exc.+	-2.20	15.13	0.00	8.48	0.00	0.00	-2.11	-10.90	0.00	8.75	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	-1.47	15.64	0.00	8.53	0.00	0.00	-1.44	-10.64	0.00	8.80	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	2.20	-15.13	0.00	-8.48	0.00	0.00	2.11	10.90	0.00	-8.75	-0.00	-0.00
				Vent -X exc.-	1.47	-15.64	0.00	-8.53	0.00	0.00	1.44	10.64	0.00	-8.80	-0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	16.09	-2.38	0.00	-0.49	0.00	-0.00	14.59	-0.39	0.00	-0.36	0.00	-0.01
				Vent +Y exc.-	14.87	-3.11	0.00	-0.57	0.00	-0.00	13.47	-0.75	0.00	-0.42	0.00	-0.01
				Vent -Y exc.+	-16.09	2.38	0.00	0.49	-0.00	0.00	-14.59	0.39	0.00	0.36	0.00	0.01
				Vent -Y exc.-	-14.87	3.11	0.00	0.57	-0.00	0.00	-13.47	0.75	0.00	0.42	0.00	0.01
				N 1	0.19	0.19	0.00	0.02	0.00	0.00	0.19	0.13	0.00	0.02	0.00	0.00
	spb	15.0	0.00/4.08	Pes propi	20.73	8.40	0.00	0.31	0.00	0.00	14.62	7.39	0.00	0.14	0.00	0.00
				Càrregues mortes	4.98	2.69	0.00	0.13	0.00	0.00	4.88	2.41	0.00	0.08	0.00	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.31	2.18	0.00	-0.01	0.00	0.00	1.31	2.24	0.00	-0.02	0.00	0.00
				Vent +X exc.+	-2.87	23.97	0.00	6.77	0.00	0.00	-3.17	-2.51	0.00	6.83	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	-1.72	25.90	0.00	7.23	0.00	0.00	-2.08	-2.32	0.00	7.28	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	2.87	-23.97	0.00	-6.77	-0.00	-0.00	3.17	2.51	0.00	-6.83	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	1.72	-25.90	0.00	-7.23	-0.00	0.00	2.08	2.32	0.00	-7.28	0.00	0.00
				Vent +Y exc.+	25.17	-2.99	0.00	1.11	0.00	-0.01	24.12	-5.14	0.00	0.92	0.00	-0.00
				Vent +Y exc.-	23.21	-6.55	0.00	0.18	0.00	-0.01	22.26	-5.20	0.00	0.02	0.00	-0.00
				Vent -Y exc.+	-25.17	2.99	0.00	-1.11	0.00	0.01	-24.12	5.14	0.00	-0.92	0.00	0.00
				Vent -Y exc.-	-23.21	6.55	0.00	-0.18	0.00	0.01	-22.26	5.20	0.00	-0.02	0.00	0.00
				N 1	0.19	0.19	0.00	0.01	0.00	0.00	0.19	0.16	0.00	0.01	0.00	0.00
M4	sp2	15.0	7.46/10.99	Pes propi	3.40	0.00	-3.21	0.00	-2.73	0.00	0.17	0.00	5.75	0.00	-2.72	0.00
				Càrregues mortes	1.07	0.00	0.88	0.00	0.36	0.00	1.13	0.00	-0.31	0.00	0.28	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.27	0.00	-0.63	0.00	-0.48	0.00	0.32	0.00	0.97	0.00	-0.46	0.00
				Vent +X exc.+	-0.37	0.00	2.57	0.00	1.97	0.00	-0.24	0.00	-3.81	0.00	1.96	0.00
				Vent +X exc.-	-0.38	0.00	2.33	0.00	1.77	0.00	-0.25	0.00	-3.40	0.00	1.77	0.00
				Vent -X exc.+	0.37	0.00	-2.57	0.00	-1.97	0.00	0.24	0.00	3.81	0.00	-1.96	0.00
				Vent -X exc.-	0.38	0.00	-2.33	0.00	-1.77	0.00	0.25	0.00	3.40	0.00	-1.77	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.50	0.00	12.23	0.00	8.22	0.00	-0.88	0.00	-15.19	0.00	7.68	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.50	0.00	12.62	0.00	8.55	0.00	-0.87	0.00	-15.87	0.00	8.00	0.00
				Vent -Y exc.+	0.50	0.00	-12.23	0.00	-8.22	0.00	0.88	0.00	15.19	0.00	-7.68	0.00
				Vent -Y exc.-	0.50	0.00	-12.62	0.00	-8.55	0.00	0.87	0.00	15.87	0.00	-8.00	-0.00
				N 1	0.09	0.00	-0.07	0.00	-0.07	0.00	0.10	0.00	0.18	0.00	-0.07	0.00
	sp1	15.0	4.08/7.46	Pes propi	4.24	0.00	-2.02	0.00	-1.88	0.00	1.11	0.00	3.53	0.00	-2.08	0.00
				Càrregues mortes	1.26	0.00	1.17	0.00	0.68	0.00	1.23	0.00	-0.94	0.00	0.70	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	-0.07	0.00	-0.61	0.00	-0.29	0.00	-0.01	0.00	0.25	0.00	-0.32	0.00
				Vent +X exc.+	-2.67	0.00	0.72	0.00	1.33	0.00	-2.38	0.00	-3.21	0.00	1.45	0.00
				Vent +X exc.-	-2.69	0.00	0.89	0.00	1.41	0.00	-2.40	0.00	-3.28	0.00	1.52	0.00
				Vent -X exc.+	2.67	0.00	-0.72	0.00	-1.33	0.00	2.38	0.00	3.21	0.00	-1.45	0.00
				Vent -X exc.-	2.69	0.00	-0.89	0.00	-1.41	0.00	2.40	0.00	3.28	0.00	-1.52	-0.00
				Vent +Y exc.+	5.21	0.00	19.34	-0.00	11.61	0.00	4.09	0.00	-15.88	-0.00	12.43	0.00
				Vent +Y exc.-	5.23	0.00	18.99	-0.00	11.46	0.00	4.10	0.00	-15.72	-0.00	12.27	0.00
				Vent -Y exc.+	-5.21	0.00	-19.34	0.00	-11.61	-0.00	-4.09	-0.00	15.88	0.00	-12.43	-0.00
				Vent -Y exc.-	-5.23	0.00	-18.99	0.00	-11.46	-0.00	-4.10	-0.00	15.72	0.00	-12.27	-0.00
				N 1	0.03	0.00	-0.04	0.00	-0.03	0.00	0.04	0.00	0.04	0.00	-0.03	0.00
	spb	15.0	0.00/4.08	Pes propi	6.78	0.00	0.14	0.00	-0.49	0.00	2.81	0.00	1.58	0.00	-0.68	0.00
				Càrregues mortes	1.42	0.00	1.04	0.00	0.48	0.00	1.44	0.00	-0.87	0.00	0.45	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	-0.20	0.00	-0.34	0.00	0.00	0.00	-0.14	0.00	-0.42	0.00	-0.04	0.00
				Vent +X exc.+	-5.69	0.00	-3.06	0.00	-0.01	0.00	-5.27	0.00	-2.75	0.00	0.05	0.00
				Vent +X exc.-	-5.79	0.00	-2.48	0.00	0.28	0.00	-5.37	0.00	-3.23	0.00	0.36	0.00
				Vent -X exc.+	5.69	0.00	3.06	0.00	0.01	0.00	5.27	0.00	2.75	0.00	-0.05	0.00
				Vent -X exc.-	5.79	0.00	2.48	0.00	-0.28	-0.00	5.37	0.00	3.23	0.00	-0.36	0.00
				Vent +Y exc.+	10.41	0.00	23.80	-0.00	8.98	0.00	9.28	0.00	-9.32	-0.00	9.77	0.00
				Vent +Y exc.-	10.58	0.00	22.77	-0.00	8.47	0.00	9.44	0.00	-8.45	-0.00	9.22	0.00
				Vent -Y exc.+	-10.41	0.00	-23.80	0.00	-8.98	-0.00	-9.28	0.00	9.32	0.00	-9.77	-0.00
				Vent -Y exc.-	-10.58	0.00	-22.77	0.00	-8.47	-0.00	-9.44	0.00	8.45	0.00	-9.22	-0.00
				N 1	0.01	0.00	-0.02	0.00	-0.01	0.00	0.02	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
M6	sp2	15.0	7.46/10.99	Pes propi	20.12	0.03	2.24	0.02	0.61	0.00	13.96	-0.05	0.08	0.02	0.61	-0.00
				Càrregues mortes	9.56	0.02	-0.37	0.02	-0.73	0.00	8.65	-0.04	1.98	0.01	-0.76	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.40	0.01	0.85	0.00	0.40	0.00	2.17	-0.01	-0.50	0.00	0.41	0.00
				Vent +X exc.+	0.14	0.01	8.45	0.00	2.64	0.00	0.12	-0.01	-0.71	0.00	2.70	0.00
				Vent +X exc.-	0.09	0.01	6.15	0.00	1.91	0.00	0.09	-0.00	-0.49	0.00	1.96	0.00
				Vent -X exc.+	-0.14	-0.01	-8.45	-0.00	-2.64	0.00	-0.12	0.01	0.71	-0.00	-2.70	0.00
				Vent -X exc.-	-0.09	-0.01	-6.15	-0.00	-1.91	0.00	-0.09	0.00	0.49	-0.00	-1.96	0.00
				Vent +Y exc.+	0.09	-0.00	-0.02	-0.00	0.16	0.00	0.08	0.00	-0.54	-0.00	0.17	0.00
				Vent +Y exc.-	0.16	-0.00	3.59	0.00	1.31	0.00	0.14	-0.00	-0.91	0.00	1.34	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.09	0.00	0.02	0.00	-0.16	0.00	-0.08	0.00	0.54	0.00	-0.17	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.16	0.00	-3.59	0.00	-1.31	0.00	-0.14	0.00	0.91	0.00	-1.34	0.00
				N 1	0.99	0.00	-0.25	0.00	0.05	0.00	0.91	-0.00	-0.38	0.00	0.05	0.00
	sp1	15.0	4.08/7.46	Pes propi	35.01	0.01	-0.29	0.00	2.15	0.00	29.36	-0.01	-6.87	0.00	2.21	-0.00
				Càrregues mortes	16.98	0.02	-3.02	0.01	-1.38	-0.00	16.23	-0.01	1.44	0.01	-1.43	-0.01
				Sobrecàrrega d'ús	5.95	-0.01	-0.63	-0.00	0.92	0.00	5.63	0.00	-3.40	-0.00	0.94	0.00
				Vent +X exc.+	-0.55	0.00	15.18	0.00	1.70	0.00	-0.50	-0.01	9.20	0.00	1.77	-0.00
				Vent +X exc.-	-0.48	0.00	10.28	0.00	0.97	0.00	-0.44	-0.01	6.83	0.00	1.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.55	-0.00	-15.18	-0.00	-1.70	0.00	0.50	0.01	-9.20	-0.00	-1.77	0.00
				Vent -X exc.-	0.48	-0.00	-10.28	-0.00	-0.97	0.00	0.44	0.01	-6.83	-0.00	-1.00	0.00
				Vent +Y exc.+	0.92	-0.00	11.52	-0.00	3.98	0.00	0.85	0.01	-1.61	-0.00	4.08	0.00
				Vent +Y exc.-	0.81	-0.00	19.33	-0.00	5.17	0.00	0.75	0.01	2.11	-0.00	5.31	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.92	0.00	-11.52	0.00	-3.98	0.00	-0.85	-0.01	1.61	0.00	-4.08	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.81	0.00	-19.33	0.00	-5.17	0.00	-0.75	-0.01	-2.11	0.00	-5.31	0.00
				N 1	0.94	0.00	-0.15	0.00	-0.01	0.00	0.93	0.00	-0.13	0.00	-0.01	0.00
	spb	15.0	0.00/4.08	Pes propi	51.21	0.00	-4.25	0.00	1.86	0.00	44.10	-0.00	-10.83	0.00	1.66	0.00
				Càrregues mortes	30.77	0.01	5.76	0.01	-1.28	-0.01	29.24	-0.02	9.65	0.00	-1.08	0.01
				Sobrecàrrega d'ús	10.03	-0.00	-2.39	-0.00	0.75	0.00	9.59	0.01	-5.03	-0.00	0.67	-0.00
				Vent +X exc.+	-0.48	0.00	12.64	0.00	-0.56	0.00	-0.48	0.00	14.35	0.00	-0.38	0.00
				Vent +X exc.-	-0.44	0.00	6.95	0.00	-0.78	0.00	-0.44	0.00	9.74	0.00	-0.67	0.00
				Vent -X exc.+	0.48	0.00	-12.64	0.00	0.56	0.00	0.48	0.00	-14.35	0.00	0.38	0.00
				Vent -X exc.-	0.44	0.00	-6.95	0.00	0.78	0.00	0.44	0.00	-9.74	0.00	0.67	0.00
				Vent +Y exc.+	1.13	0.00	37.77	0.00	6.64	0.00	1.10	0.00	10.61	0.00	6.87	0.00
				Vent +Y exc.-	1.08	0.00	47.61	0.00	7.20	0.00	1.05	0.00	17.96	0.00	7.52	0.00
				Vent -Y exc.+	-1.13	0.00	-37.77	0.00	-6.64	0.00	-1.10	0.00	-10.61	0.00	-6.87	0.00
				Vent -Y exc.-	-1.08	0.00	-47.61	0.00	-7.20	0.00	-1.05	0.00	-17.96	0.00	-7.52	0.00
				N 1	0.94	0.00	-0.08	0.00	0.01	0.00	0.92	0.00	-0.13	0.00	0.01	0.00

2. ARRENCADES DE PILARS, PANTALLES I MURS PER HIPÒTESI

- Nota:

  Els esforços estan referits a eixos locals del pilar.

  Els esforços de pantalles i murs són en eixos generals i referits al centre de gravetat de la pantalla o mur en la planta.

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
2000	Pes propi	22.83	0.30	-0.17	0.19	-0.04	0.00
	Càrregues mortes	23.43	0.23	-0.22	0.20	-0.07	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	5.01	0.08	0.00	0.06	0.02	0.00
	Vent +X exc.+	-0.00	-0.57	-1.56	0.00	-0.21	-0.01
	Vent +X exc.-	-0.00	-0.33	-1.40	0.03	-0.21	-0.00
	Vent -X exc.+	0.00	0.57	1.56	-0.00	0.21	0.01
	Vent -X exc.-	0.00	0.33	1.40	-0.03	0.21	0.00
	Vent +Y exc.+	0.00	1.50	0.44	0.28	-0.01	0.00
	Vent +Y exc.-	0.00	1.05	0.14	0.21	-0.01	0.00
	Vent -Y exc.+	0.00	-1.50	-0.44	-0.28	0.01	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	-1.05	-0.14	-0.21	0.01	0.00
	N 1	0.38	0.00	-0.01	0.00	-0.00	0.00
2001	Pes propi	34.78	0.04	0.02	-0.01	0.11	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Càrregues mortes	29.16	-0.01	0.04	0.01	0.11	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	9.80	0.00	0.05	-0.00	0.06	0.00
	Vent +X exc.+	0.01	-0.57	-1.43	0.00	-0.23	-0.01
	Vent +X exc.-	0.01	-0.33	-1.33	0.03	-0.24	-0.00
	Vent -X exc.+	-0.01	0.57	1.43	-0.00	0.23	0.01
	Vent -X exc.-	-0.01	0.33	1.33	-0.03	0.24	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.00	1.50	0.32	0.28	-0.02	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.00	1.05	0.15	0.21	-0.00	0.00
	Vent -Y exc.+	0.00	-1.50	-0.32	-0.28	0.02	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	-1.05	-0.15	-0.21	0.00	0.00
	N 1	0.77	-0.00	-0.01	-0.00	-0.01	0.00
2002	Pes propi	34.72	0.03	0.06	-0.02	0.16	0.00
	Càrregues mortes	29.02	-0.01	0.09	0.01	0.14	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	9.91	-0.00	0.07	-0.01	0.09	0.00
	Vent +X exc.+	-0.01	-0.57	-1.29	0.00	-0.24	-0.01
	Vent +X exc.-	-0.01	-0.33	-1.26	0.03	-0.25	-0.00
	Vent -X exc.+	0.01	0.57	1.29	-0.00	0.24	0.01
	Vent -X exc.-	0.01	0.33	1.26	-0.03	0.25	0.00
	Vent +Y exc.+	0.00	1.50	0.19	0.28	-0.02	0.00
	Vent +Y exc.-	0.00	1.05	0.15	0.21	0.00	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.00	-1.50	-0.19	-0.28	0.02	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	-1.05	-0.15	-0.21	-0.00	0.00
	N 1	0.77	-0.00	-0.01	-0.00	-0.01	0.00
2003	Pes propi	34.27	0.03	0.00	-0.02	0.13	0.00
	Càrregues mortes	28.73	-0.01	0.07	0.01	0.11	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	9.70	-0.00	0.05	-0.01	0.07	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	-0.57	-1.15	0.00	-0.25	-0.01
	Vent +X exc.-	0.00	-0.33	-1.19	0.03	-0.27	-0.00
	Vent -X exc.+	-0.00	0.57	1.15	-0.00	0.25	0.01
	Vent -X exc.-	-0.00	0.33	1.19	-0.03	0.27	0.00
	Vent +Y exc.+	0.00	1.50	0.07	0.28	-0.03	0.00
	Vent +Y exc.-	0.00	1.05	0.15	0.21	0.01	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.00	-1.50	-0.07	-0.28	0.03	-0.00
	Vent -Y exc.-	-0.00	-1.05	-0.15	-0.21	-0.01	0.00
	N 1	0.75	-0.00	-0.01	-0.00	-0.01	0.00
2004	Pes propi	33.86	-0.12	-0.38	-0.14	-0.16	0.00
	Càrregues mortes	29.41	-0.09	-0.10	-0.06	-0.04	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	8.45	-0.10	-0.11	-0.08	-0.05	0.00
	Vent +X exc.+	-0.00	-0.57	-1.01	0.00	-0.26	-0.01
	Vent +X exc.-	-0.00	-0.33	-1.11	0.03	-0.29	-0.00
	Vent -X exc.+	0.00	0.57	1.01	-0.00	0.26	0.01
	Vent -X exc.-	0.00	0.33	1.11	-0.03	0.29	0.00
	Vent +Y exc.+	0.00	1.50	-0.05	0.28	-0.04	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Vent +Y exc.-	0.00	1.05	0.15	0.21	0.02	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.00	-1.50	0.05	-0.28	0.04	-0.00
	Vent -Y exc.-	-0.00	-1.05	-0.15	-0.21	-0.02	0.00
	N 1	0.61	0.00	-0.01	0.00	-0.00	0.00
2005	Pes propi	22.29	0.36	0.03	0.19	-0.06	0.00
	Càrregues mortes	24.11	0.25	-0.11	0.18	-0.06	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	5.23	0.10	0.04	0.05	0.02	0.00
	Vent +X exc.+	-0.00	0.45	-1.03	0.16	0.00	-0.01
	Vent +X exc.-	-0.00	0.57	-0.59	0.18	0.06	-0.00
	Vent -X exc.+	0.00	-0.45	1.03	-0.16	-0.00	0.01
	Vent -X exc.-	0.00	-0.57	0.59	-0.18	-0.06	0.00
	Vent +Y exc.+	0.00	0.13	2.67	0.03	0.50	0.00
	Vent +Y exc.-	0.00	-0.09	1.86	-0.02	0.37	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.00	-0.13	-2.67	-0.03	-0.50	-0.00
	Vent -Y exc.-	-0.00	0.09	-1.86	0.02	-0.37	0.00
	N 1	0.38	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
2100	Pes propi	36.02	0.25	0.27	0.15	0.15	0.00
	Càrregues mortes	29.26	0.15	0.06	0.07	0.05	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	10.22	0.15	0.08	0.10	0.06	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	0.88	-0.81	0.12	-0.02	-0.01
	Vent +X exc.-	0.00	0.79	-0.48	0.12	0.03	-0.00
	Vent -X exc.+	-0.00	-0.88	0.81	-0.12	0.02	0.01
	Vent -X exc.-	-0.00	-0.79	0.48	-0.12	-0.03	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.01	-0.25	2.48	0.00	0.48	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.01	-0.08	1.86	0.01	0.38	0.00
	Vent -Y exc.+	0.01	0.25	-2.48	-0.00	-0.48	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.01	0.08	-1.86	-0.01	-0.38	0.00
	N 1	0.61	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
2101	Pes propi	47.85	-0.02	0.22	-0.07	0.12	0.00
	Càrregues mortes	34.61	-0.03	0.25	-0.07	0.20	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	16.84	-0.00	0.07	-0.02	0.06	0.00
	Vent +X exc.+	0.02	0.80	-0.81	0.13	-0.02	-0.01
	Vent +X exc.-	0.01	0.75	-0.48	0.13	0.03	-0.00
	Vent -X exc.+	-0.02	-0.80	0.81	-0.13	0.02	0.01
	Vent -X exc.-	-0.01	-0.75	0.48	-0.13	-0.03	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.02	-0.18	2.48	0.01	0.48	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.01	-0.08	1.86	0.00	0.38	0.00
	Vent -Y exc.+	0.02	0.18	-2.48	-0.01	-0.48	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.01	0.08	-1.86	-0.00	-0.38	0.00
	N 1	1.17	-0.00	-0.00	-0.01	-0.00	0.00
2102	Pes propi	42.05	-0.09	-0.44	-0.10	-0.23	0.00
	Càrregues mortes	35.03	-0.10	-0.31	-0.07	-0.17	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	13.89	-0.06	-0.20	-0.05	-0.13	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Vent +X exc.+	-0.01	-0.46	-1.28	-0.01	-0.24	-0.01
	Vent +X exc.-	-0.00	-0.27	-1.26	0.02	-0.25	-0.00
	Vent -X exc.+	0.01	0.46	1.28	0.01	0.24	0.01
	Vent -X exc.-	0.00	0.27	1.26	-0.02	0.25	0.00
	Vent +Y exc.+	0.00	1.40	0.19	0.27	-0.02	0.00
	Vent +Y exc.-	0.00	1.05	0.15	0.21	0.00	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.00	-1.40	-0.19	-0.27	0.02	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	-1.05	-0.15	-0.21	-0.00	0.00
	N 1	0.84	-0.00	0.00	-0.00	0.01	0.00
2103	Pes propi	37.28	0.04	-0.35	-0.00	-0.15	0.00
	Càrregues mortes	30.00	0.01	-0.23	0.01	-0.12	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	11.84	0.00	-0.15	0.00	-0.09	0.00
	Vent +X exc.+	-0.01	-0.46	-1.15	-0.01	-0.25	-0.01
	Vent +X exc.-	-0.01	-0.27	-1.19	0.02	-0.27	-0.00
	Vent -X exc.+	0.01	0.46	1.15	0.01	0.25	0.01
	Vent -X exc.-	0.01	0.27	1.19	-0.02	0.27	0.00
	Vent +Y exc.+	0.01	1.40	0.07	0.27	-0.03	0.00
	Vent +Y exc.-	0.01	1.05	0.15	0.21	0.01	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.01	-1.40	-0.07	-0.27	0.03	-0.00
	Vent -Y exc.-	-0.01	-1.05	-0.15	-0.21	-0.01	0.00
	N 1	0.75	-0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
2104	Pes propi	49.07	0.14	-0.33	0.08	-0.12	0.00
	Càrregues mortes	33.75	0.10	-0.29	0.08	-0.19	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	14.93	0.03	-0.14	0.02	-0.07	0.00
	Vent +X exc.+	0.02	-0.50	-1.01	-0.01	-0.26	-0.01
	Vent +X exc.-	0.01	-0.29	-1.11	0.02	-0.29	-0.00
	Vent -X exc.+	-0.02	0.50	1.01	0.01	0.26	0.01
	Vent -X exc.-	-0.01	0.29	1.11	-0.02	0.29	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.02	1.44	-0.05	0.28	-0.04	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.01	1.05	0.15	0.21	0.02	0.00
	Vent -Y exc.+	0.02	-1.44	0.05	-0.28	0.04	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.01	-1.05	-0.15	-0.21	-0.02	0.00
	N 1	1.18	0.01	-0.00	0.00	0.00	0.00
2105	Pes propi	34.55	0.11	0.23	-0.01	0.12	0.00
	Càrregues mortes	30.42	0.02	0.15	0.00	0.13	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	10.31	0.03	0.09	0.00	0.07	0.00
	Vent +X exc.+	0.01	0.45	-0.89	0.16	-0.01	-0.01
	Vent +X exc.-	0.01	0.57	-0.52	0.18	0.04	-0.00
	Vent -X exc.+	-0.01	-0.45	0.89	-0.16	0.01	0.01
	Vent -X exc.-	-0.01	-0.57	0.52	-0.18	-0.04	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.01	0.13	2.55	0.03	0.49	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.01	-0.09	1.87	-0.02	0.38	0.00
	Vent -Y exc.+	0.01	-0.13	-2.55	-0.03	-0.49	-0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Vent -Y exc.-	0.01	0.09	-1.87	0.02	-0.38	0.00
	N 1	0.77	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
2106	Pes propi	41.69	-0.03	-0.22	-0.10	-0.22	0.00
	Càrregues mortes	34.28	-0.07	-0.19	-0.08	-0.15	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	13.43	-0.03	-0.16	-0.04	-0.12	0.00
	Vent +X exc.+	-0.01	0.57	-0.75	0.15	-0.02	-0.01
	Vent +X exc.-	-0.01	0.63	-0.45	0.16	0.02	-0.00
	Vent -X exc.+	0.01	-0.57	0.75	-0.15	0.02	0.01
	Vent -X exc.-	0.01	-0.63	0.45	-0.16	-0.02	0.00
	Vent +Y exc.+	0.01	0.03	2.42	0.02	0.48	0.00
	Vent +Y exc.-	0.01	-0.09	1.87	-0.01	0.38	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.01	-0.03	-2.42	-0.02	-0.48	-0.00
	Vent -Y exc.-	-0.01	0.09	-1.87	0.01	-0.38	0.00
	N 1	0.83	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
2107	Pes propi	34.39	0.10	0.27	-0.01	0.16	0.00
	Càrregues mortes	30.25	0.02	0.20	0.00	0.15	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	10.52	0.02	0.11	-0.01	0.09	0.00
	Vent +X exc.+	-0.01	0.45	-0.75	0.16	-0.02	-0.01
	Vent +X exc.-	-0.01	0.57	-0.45	0.18	0.02	-0.00
	Vent -X exc.+	0.01	-0.45	0.75	-0.16	0.02	0.01
	Vent -X exc.-	0.01	-0.57	0.45	-0.18	-0.02	0.00
	Vent +Y exc.+	0.01	0.13	2.42	0.03	0.48	0.00
	Vent +Y exc.-	0.01	-0.09	1.87	-0.02	0.38	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.01	-0.13	-2.42	-0.03	-0.48	-0.00
	Vent -Y exc.-	-0.01	0.09	-1.87	0.02	-0.38	0.00
	N 1	0.77	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
2200	Pes propi	8.42	0.60	-0.16	0.36	-0.08	0.00
	Càrregues mortes	5.80	0.42	-0.42	0.26	-0.16	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	1.79	0.15	0.02	0.10	0.01	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	-0.50	-2.66	-0.12	-0.65	-0.01
	Vent +X exc.-	0.00	-0.33	-2.09	-0.08	-0.51	-0.00
	Vent -X exc.+	-0.00	0.50	2.66	0.12	0.65	0.01
	Vent -X exc.-	-0.00	0.33	2.09	0.08	0.51	0.00
	Vent +Y exc.+	0.00	1.38	1.25	0.34	0.31	0.00
	Vent +Y exc.-	0.00	1.08	0.25	0.27	0.06	0.00
	Vent -Y exc.+	0.00	-1.38	-1.25	-0.34	-0.31	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	-1.08	-0.25	-0.27	-0.06	0.00
	N 1	0.36	0.03	-0.00	0.02	0.00	0.00
2201	Pes propi	12.01	0.04	0.27	0.01	0.20	0.00
	Càrregues mortes	7.64	0.01	0.01	0.00	0.10	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	3.41	-0.01	0.10	-0.00	0.07	0.00
	Vent +X exc.+	-0.01	-0.50	-2.45	-0.12	-0.60	-0.01
	Vent +X exc.-	-0.01	-0.33	-1.96	-0.08	-0.48	-0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Vent -X exc.+	0.01	0.50	2.45	0.12	0.60	0.01
	Vent -X exc.-	0.01	0.33	1.96	0.08	0.48	0.00
	Vent +Y exc.+	0.01	1.38	1.09	0.34	0.27	0.00
	Vent +Y exc.-	0.00	1.08	0.25	0.27	0.06	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.01	-1.38	-1.09	-0.34	-0.27	-0.00
	Vent -Y exc.-	-0.00	-1.08	-0.25	-0.27	-0.06	0.00
	N 1	0.71	-0.00	0.02	0.00	0.01	0.00
2202	Pes propi	12.05	0.04	0.13	0.01	0.12	0.00
	Càrregues mortes	7.66	0.01	-0.04	0.00	0.06	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	3.41	-0.00	0.04	0.00	0.04	0.00
	Vent +X exc.+	0.01	-0.50	-2.24	-0.12	-0.55	-0.01
	Vent +X exc.-	0.01	-0.33	-1.84	-0.08	-0.45	-0.00
	Vent -X exc.+	-0.01	0.50	2.24	0.12	0.55	0.01
	Vent -X exc.-	-0.01	0.33	1.84	0.08	0.45	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.00	1.38	0.94	0.34	0.23	0.00
	Vent +Y exc.-	0.00	1.08	0.24	0.27	0.06	0.00
	Vent -Y exc.+	0.00	-1.38	-0.94	-0.34	-0.23	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	-1.08	-0.24	-0.27	-0.06	0.00
	N 1	0.72	-0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
2203	Pes propi	12.08	0.05	0.22	0.02	0.19	0.00
	Càrregues mortes	7.69	0.01	0.06	0.01	0.11	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	3.42	-0.00	0.08	0.00	0.06	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	-0.50	-2.02	-0.12	-0.49	-0.01
	Vent +X exc.-	0.00	-0.33	-1.70	-0.08	-0.42	-0.00
	Vent -X exc.+	-0.00	0.50	2.02	0.12	0.49	0.01
	Vent -X exc.-	-0.00	0.33	1.70	0.08	0.42	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.00	1.38	0.78	0.34	0.19	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.00	1.08	0.23	0.26	0.06	0.00
	Vent -Y exc.+	0.00	-1.38	-0.78	-0.34	-0.19	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	-1.08	-0.23	-0.26	-0.06	0.00
	N 1	0.72	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00
2204	Pes propi	41.80	-0.03	-0.53	-0.07	-0.46	0.00
	Càrregues mortes	31.89	-0.01	-0.42	-0.06	-0.33	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	14.36	-0.01	-0.28	-0.02	-0.21	0.00
	Vent +X exc.+	-0.02	0.88	-0.68	0.12	-0.03	-0.01
	Vent +X exc.-	-0.02	0.79	-0.41	0.12	0.01	-0.00
	Vent -X exc.+	0.02	-0.88	0.68	-0.12	0.03	0.01
	Vent -X exc.-	0.02	-0.79	0.41	-0.12	-0.01	0.00
	Vent +Y exc.+	0.03	-0.25	2.36	0.00	0.48	0.00
	Vent +Y exc.-	0.02	-0.08	1.87	0.01	0.39	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.03	0.25	-2.36	-0.00	-0.48	-0.00
	Vent -Y exc.-	-0.02	0.08	-1.87	-0.01	-0.39	0.00
	N 1	1.10	-0.00	-0.02	-0.00	-0.01	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
2205	Pes propi	34.62	0.08	0.06	0.00	0.00	0.00
	Càrregues mortes	30.12	0.05	0.02	-0.01	0.01	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	13.69	0.02	0.05	-0.00	0.05	0.00
	Vent +X exc.+	-0.01	0.76	-0.68	0.13	-0.03	-0.01
	Vent +X exc.-	-0.01	0.73	-0.41	0.14	0.01	-0.00
	Vent -X exc.+	0.01	-0.76	0.68	-0.13	0.03	0.01
	Vent -X exc.-	0.01	-0.73	0.41	-0.14	-0.01	0.00
	Vent +Y exc.+	0.02	-0.14	2.36	0.01	0.48	0.00
	Vent +Y exc.-	0.01	-0.08	1.87	0.00	0.39	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.02	0.14	-2.36	-0.01	-0.48	-0.00
	Vent -Y exc.-	-0.01	0.08	-1.87	0.00	-0.39	0.00
	N 1	0.76	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
2206	Pes propi	36.37	0.11	-0.16	0.00	-0.16	0.00
	Càrregues mortes	29.37	0.04	-0.13	0.01	-0.11	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	11.63	0.03	-0.13	0.00	-0.09	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	0.57	-0.61	0.15	-0.04	-0.01
	Vent +X exc.-	0.00	0.63	-0.38	0.16	0.00	-0.00
	Vent -X exc.+	-0.00	-0.57	0.61	-0.15	0.04	0.01
	Vent -X exc.-	-0.00	-0.63	0.38	-0.16	-0.00	0.00
	Vent +Y exc.+	0.00	0.03	2.30	0.02	0.47	0.00
	Vent +Y exc.-	0.00	-0.09	1.87	-0.01	0.39	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.00	-0.03	-2.30	-0.02	-0.47	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	0.09	-1.87	0.01	-0.39	0.00
	N 1	0.75	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
2207	Pes propi	34.10	0.10	0.24	-0.01	0.15	0.00
	Càrregues mortes	30.06	0.02	0.19	0.00	0.14	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	10.38	0.02	0.10	-0.01	0.08	0.00
	Vent +X exc.+	0.01	0.45	-0.61	0.16	-0.04	-0.01
	Vent +X exc.-	0.01	0.57	-0.38	0.18	0.00	-0.00
	Vent -X exc.+	-0.01	-0.45	0.61	-0.16	0.04	0.01
	Vent -X exc.-	-0.01	-0.57	0.38	-0.18	-0.00	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.01	0.13	2.30	0.03	0.47	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.01	-0.09	1.87	-0.02	0.39	0.00
	Vent -Y exc.+	0.01	-0.13	-2.30	-0.03	-0.47	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.01	0.09	-1.87	0.02	-0.39	0.00
	N 1	0.75	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
2300	Pes propi	30.24	0.56	0.07	0.43	0.08	0.00
	Càrregues mortes	29.60	0.44	-0.10	0.33	0.07	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	7.72	0.17	0.06	0.14	0.05	0.00
	Vent +X exc.+	-0.01	-0.27	-2.11	-0.03	-0.16	-0.01
	Vent +X exc.-	-0.01	-0.17	-1.68	-0.01	-0.14	-0.00
	Vent -X exc.+	0.01	0.27	2.11	0.03	0.16	0.01
	Vent -X exc.-	0.01	0.17	1.68	0.01	0.14	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Vent +Y exc.+	0.00	1.23	0.93	0.26	0.03	0.00
	Vent +Y exc.-	0.00	1.06	0.13	0.22	-0.04	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.00	-1.23	-0.93	-0.26	-0.03	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	-1.06	-0.13	-0.22	0.04	0.00
	N 1	0.78	0.02	-0.00	0.01	0.00	0.00
2301	Pes propi	50.19	0.02	0.29	0.00	0.27	0.00
	Càrregues mortes	37.20	0.03	0.12	0.01	0.23	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	14.97	-0.00	0.16	0.00	0.13	0.00
	Vent +X exc.+	0.11	-0.26	-1.97	-0.03	-0.17	-0.01
	Vent +X exc.-	0.09	-0.17	-1.61	-0.01	-0.16	-0.00
	Vent -X exc.+	-0.11	0.26	1.97	0.03	0.17	0.01
	Vent -X exc.-	-0.09	0.17	1.61	0.01	0.16	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.05	1.22	0.81	0.26	0.02	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.01	1.05	0.14	0.22	-0.03	0.00
	Vent -Y exc.+	0.05	-1.22	-0.81	-0.26	-0.02	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.01	-1.05	-0.14	-0.22	0.03	0.00
	N 1	1.60	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
2302	Pes propi	49.85	0.02	0.26	0.00	0.26	0.00
	Càrregues mortes	37.25	0.03	0.11	0.01	0.21	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	15.26	-0.00	0.15	0.00	0.13	0.00
	Vent +X exc.+	-0.01	-0.27	-1.84	-0.03	-0.19	-0.01
	Vent +X exc.-	-0.01	-0.17	-1.54	-0.01	-0.18	-0.00
	Vent -X exc.+	0.01	0.27	1.84	0.03	0.19	0.01
	Vent -X exc.-	0.01	0.17	1.54	0.01	0.18	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.00	1.23	0.69	0.26	0.01	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.01	1.06	0.14	0.22	-0.02	0.00
	Vent -Y exc.+	0.00	-1.23	-0.69	-0.26	-0.01	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.01	-1.06	-0.14	-0.22	0.02	0.00
	N 1	1.58	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
2303	Pes propi	47.01	0.03	0.26	0.01	0.28	0.00
	Càrregues mortes	38.19	0.04	0.15	0.01	0.23	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	15.61	0.00	0.16	0.01	0.14	0.00
	Vent +X exc.+	-0.02	-0.27	-1.70	-0.03	-0.20	-0.01
	Vent +X exc.-	-0.02	-0.17	-1.47	-0.01	-0.20	-0.00
	Vent -X exc.+	0.02	0.27	1.70	0.03	0.20	0.01
	Vent -X exc.-	0.02	0.17	1.47	0.01	0.20	0.00
	Vent +Y exc.+	0.02	1.23	0.56	0.26	0.00	0.00
	Vent +Y exc.-	0.02	1.06	0.14	0.22	-0.02	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.02	-1.23	-0.56	-0.26	-0.00	-0.00
	Vent -Y exc.-	-0.02	-1.06	-0.14	-0.22	0.02	0.00
	N 1	1.59	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
2304	Pes propi	44.43	0.33	-0.47	0.21	-0.40	0.00
	Càrregues mortes	35.37	0.24	-0.38	0.14	-0.31	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Sobrecàrrega d'ús	15.48	0.11	-0.29	0.07	-0.22	0.00
	Vent +X exc.+	0.01	0.88	-0.54	0.12	-0.05	-0.01
	Vent +X exc.-	0.01	0.79	-0.34	0.12	-0.01	-0.00
	Vent -X exc.+	-0.01	-0.88	0.54	-0.12	0.05	0.01
	Vent -X exc.-	-0.01	-0.79	0.34	-0.12	0.01	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.02	-0.25	2.24	0.00	0.47	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.01	-0.08	1.87	0.01	0.39	0.00
	Vent -Y exc.+	0.02	0.25	-2.24	-0.00	-0.47	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.01	0.08	-1.87	-0.01	-0.39	0.00
	N 1	1.07	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
2305	Pes propi	40.08	0.21	0.05	0.11	0.01	0.00
	Càrregues mortes	35.34	0.16	0.04	0.08	0.01	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	15.50	0.07	0.05	0.04	0.05	0.00
	Vent +X exc.+	0.01	0.76	-0.54	0.13	-0.05	-0.01
	Vent +X exc.-	0.01	0.73	-0.34	0.14	-0.01	-0.00
	Vent -X exc.+	-0.01	-0.76	0.54	-0.13	0.05	0.01
	Vent -X exc.-	-0.01	-0.73	0.34	-0.14	0.01	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.02	-0.14	2.24	0.01	0.47	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.01	-0.08	1.87	0.00	0.39	0.00
	Vent -Y exc.+	0.02	0.14	-2.24	-0.01	-0.47	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.01	0.08	-1.87	0.00	-0.39	0.00
	N 1	0.84	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
2306	Pes propi	35.74	0.01	0.06	-0.01	0.17	0.00
	Càrregues mortes	30.45	0.02	0.08	-0.00	0.12	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	13.07	0.01	0.10	0.01	0.11	0.00
	Vent +X exc.+	-0.02	-0.27	-1.21	-0.03	-0.25	-0.01
	Vent +X exc.-	-0.03	-0.17	-1.22	-0.01	-0.26	-0.00
	Vent -X exc.+	0.02	0.27	1.21	0.03	0.25	0.01
	Vent -X exc.-	0.03	0.17	1.22	0.01	0.26	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.11	1.23	0.13	0.26	-0.03	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.09	1.06	0.15	0.22	0.01	0.00
	Vent -Y exc.+	0.11	-1.23	-0.13	-0.26	0.03	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.09	-1.06	-0.15	-0.22	-0.01	0.00
	N 1	0.76	-0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
2307	Pes propi	35.74	-0.11	-0.22	-0.10	-0.03	0.00
	Càrregues mortes	31.25	0.06	0.10	0.03	0.13	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	12.07	-0.06	0.05	-0.04	0.07	0.00
	Vent +X exc.+	0.40	-0.46	-1.33	-0.18	-0.45	-0.01
	Vent +X exc.-	0.65	-0.36	-1.40	-0.16	-0.48	-0.00
	Vent -X exc.+	-0.40	0.46	1.33	0.18	0.45	0.01
	Vent -X exc.-	-0.65	0.36	1.40	0.16	0.48	0.00
	Vent +Y exc.+	2.64	1.42	0.17	0.42	0.09	0.00
	Vent +Y exc.-	2.22	1.24	0.31	0.37	0.14	0.00

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Vent -Y exc.+	-2.64	-1.42	-0.17	-0.42	-0.09	-0.00
	Vent -Y exc.-	-2.22	-1.24	-0.31	-0.37	-0.14	0.00
	N 1	0.69	-0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
2308	Pes propi	33.96	0.19	0.07	0.07	0.03	0.00
	Càrregues mortes	23.60	0.08	-0.09	0.04	-0.10	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	9.48	0.04	-0.01	0.01	0.00	0.00
	Vent +X exc.+	0.44	0.54	-0.48	0.17	-0.06	-0.01
	Vent +X exc.-	0.44	0.63	-0.30	0.19	-0.01	-0.00
	Vent -X exc.+	-0.44	-0.54	0.48	-0.17	0.06	0.01
	Vent -X exc.-	-0.44	-0.63	0.30	-0.19	0.01	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.54	0.11	2.31	0.06	0.57	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.55	-0.06	1.97	0.01	0.48	0.00
	Vent -Y exc.+	0.54	-0.11	-2.31	-0.06	-0.57	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.55	0.06	-1.97	-0.01	-0.48	0.00
	N 1	0.68	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
2309	Pes propi	35.32	-0.07	-0.18	-0.15	-0.16	0.00
	Càrregues mortes	30.54	-0.07	0.00	-0.07	-0.02	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	9.05	-0.07	-0.08	-0.08	-0.05	0.00
	Vent +X exc.+	0.13	0.45	-0.48	0.16	-0.05	-0.01
	Vent +X exc.-	0.12	0.57	-0.31	0.18	-0.02	-0.00
	Vent -X exc.+	-0.13	-0.45	0.48	-0.16	0.05	0.01
	Vent -X exc.-	-0.12	-0.57	0.31	-0.18	0.02	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.29	0.13	2.18	0.03	0.46	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.28	-0.09	1.87	-0.02	0.40	0.00
	Vent -Y exc.+	0.29	-0.13	-2.18	-0.03	-0.46	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.28	0.09	-1.87	0.02	-0.40	0.00
	N 1	0.61	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
2310	Pes propi	52.12	-0.13	-0.53	-0.16	-0.45	0.00
	Càrregues mortes	34.98	-0.15	-0.27	-0.19	-0.28	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	17.44	-0.08	-0.30	-0.08	-0.22	0.00
	Vent +X exc.+	0.01	1.10	-0.78	0.15	-0.11	-0.01
	Vent +X exc.-	0.01	0.98	-0.53	0.15	-0.05	-0.01
	Vent -X exc.+	-0.01	-1.10	0.78	-0.15	0.11	0.01
	Vent -X exc.-	-0.01	-0.98	0.53	-0.15	0.05	0.01
	Vent +Y exc.+	0.01	-0.31	4.11	0.01	0.89	0.01
	Vent +Y exc.-	0.01	-0.10	3.64	0.01	0.78	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.01	0.31	-4.11	-0.01	-0.89	-0.01
	Vent -Y exc.-	-0.01	0.10	-3.64	-0.01	-0.78	0.00
	N 1	1.37	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
2311	Pes propi	51.33	-0.03	0.05	-0.08	0.03	0.00
	Càrregues mortes	34.22	-0.12	0.05	-0.14	0.01	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	16.32	-0.06	0.03	-0.06	0.03	0.00
	Vent +X exc.+	-0.00	0.76	-0.40	0.13	-0.06	-0.01

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo Data: 13/11/22

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Vent +X exc.-	-0.00	0.73	-0.27	0.14	-0.03	-0.00
	Vent -X exc.+	0.00	-0.76	0.40	-0.13	0.06	0.01
	Vent -X exc.-	0.00	-0.73	0.27	-0.14	0.03	0.00
	Vent +Y exc.+	0.02	-0.14	2.11	0.01	0.46	0.00
	Vent +Y exc.-	0.02	-0.08	1.87	0.00	0.40	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.02	0.14	-2.11	-0.01	-0.46	-0.00
	Vent -Y exc.-	-0.02	0.08	-1.87	0.00	-0.40	0.00
	N 1	1.20	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
2400	Pes propi	28.10	0.08	0.27	0.05	0.21	0.00
	Càrregues mortes	23.71	0.08	0.15	-0.02	0.07	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	7.55	0.08	0.07	0.06	0.07	0.00
	Vent +X exc.+	-0.00	1.19	-0.26	0.09	-0.07	-0.01
	Vent +X exc.-	0.00	0.94	-0.20	0.08	-0.05	-0.00
	Vent -X exc.+	0.00	-1.19	0.26	-0.09	0.07	0.01
	Vent -X exc.-	0.00	-0.94	0.20	-0.08	0.05	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.01	-0.52	1.99	-0.01	0.45	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.02	-0.07	1.87	0.02	0.41	0.00
	Vent -Y exc.+	0.01	0.52	-1.99	0.01	-0.45	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.02	0.07	-1.87	-0.02	-0.41	0.00
	N 1	0.46	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
2401	Pes propi	41.50	-0.17	0.10	-0.16	0.08	0.00
	Càrregues mortes	29.57	-0.05	0.24	-0.12	0.14	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	13.96	-0.07	0.06	-0.06	0.06	0.00
	Vent +X exc.+	-0.06	1.29	-0.27	0.24	-0.08	-0.01
	Vent +X exc.-	-0.05	1.05	-0.20	0.20	-0.05	-0.00
	Vent -X exc.+	0.06	-1.29	0.27	-0.24	0.08	0.01
	Vent -X exc.-	0.05	-1.05	0.20	-0.20	0.05	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.03	-0.54	1.99	-0.08	0.45	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.05	-0.10	1.88	0.00	0.41	0.00
	Vent -Y exc.+	0.03	0.54	-1.99	0.08	-0.45	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.05	0.10	-1.88	-0.00	-0.41	0.00
	N 1	0.92	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
2402	Pes propi	37.92	-0.04	-0.31	-0.03	-0.19	0.00
	Càrregues mortes	32.91	0.00	-0.32	-0.02	-0.13	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	13.30	-0.03	-0.16	-0.01	-0.12	0.00
	Vent +X exc.+	-0.00	-0.15	-1.84	-0.04	-0.19	-0.01
	Vent +X exc.-	0.00	-0.11	-1.54	-0.03	-0.18	-0.00
	Vent -X exc.+	0.00	0.15	1.84	0.04	0.19	0.01
	Vent -X exc.-	0.00	0.11	1.54	0.03	0.18	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.01	1.12	0.69	0.25	0.01	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.01	1.06	0.14	0.23	-0.02	0.00
	Vent -Y exc.+	0.01	-1.12	-0.69	-0.25	-0.01	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.01	-1.06	-0.14	-0.23	0.02	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	N 1	0.76	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
2403	Pes propi	35.17	0.02	-0.35	0.01	-0.20	0.00
	Càrregues mortes	30.60	0.04	-0.32	0.01	-0.14	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	12.34	-0.00	-0.18	0.01	-0.13	0.00
	Vent +X exc.+	-0.01	-0.15	-1.70	-0.04	-0.20	-0.01
	Vent +X exc.-	-0.01	-0.11	-1.47	-0.03	-0.19	-0.00
	Vent -X exc.+	0.01	0.15	1.70	0.04	0.20	0.01
	Vent -X exc.-	0.01	0.11	1.47	0.03	0.19	0.00
	Vent +Y exc.+	0.02	1.12	0.56	0.25	0.00	0.00
	Vent +Y exc.-	0.01	1.06	0.14	0.23	-0.02	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.02	-1.12	-0.56	-0.25	-0.00	-0.00
	Vent -Y exc.-	-0.01	-1.06	-0.14	-0.23	0.02	0.00
	N 1	0.71	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
2404	Pes propi	49.80	0.03	-0.74	-0.04	-0.58	0.00
	Càrregues mortes	35.14	0.11	-0.43	0.02	-0.43	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	15.71	0.01	-0.38	-0.01	-0.27	0.00
	Vent +X exc.+	0.01	1.10	-0.51	0.15	-0.14	-0.01
	Vent +X exc.-	0.00	0.98	-0.39	0.15	-0.09	-0.01
	Vent -X exc.+	-0.01	-1.10	0.51	-0.15	0.14	0.01
	Vent -X exc.-	-0.00	-0.98	0.39	-0.15	0.09	0.01
	Vent +Y exc.+	-0.01	-0.31	3.87	0.01	0.87	0.01
	Vent +Y exc.-	-0.01	-0.10	3.65	0.01	0.79	0.00
	Vent -Y exc.+	0.01	0.31	-3.87	-0.01	-0.87	-0.01
	Vent -Y exc.-	0.01	0.10	-3.65	-0.01	-0.79	0.00
	N 1	0.99	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
2405	Pes propi	49.43	0.01	0.36	-0.05	0.28	0.00
	Càrregues mortes	36.73	0.08	0.34	0.02	0.22	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	14.17	0.01	0.13	-0.01	0.12	0.00
	Vent +X exc.+	-0.01	0.76	-0.27	0.13	-0.07	-0.01
	Vent +X exc.-	-0.01	0.73	-0.20	0.14	-0.05	-0.00
	Vent -X exc.+	0.01	-0.76	0.27	-0.13	0.07	0.01
	Vent -X exc.-	0.01	-0.73	0.20	-0.14	0.05	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.00	-0.14	1.99	0.01	0.45	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.00	-0.08	1.88	0.00	0.41	0.00
	Vent -Y exc.+	0.00	0.14	-1.99	-0.01	-0.45	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	0.08	-1.88	0.00	-0.41	0.00
	N 1	1.00	0.00	-0.01	-0.00	-0.01	0.00
2406	Pes propi	33.50	0.01	-0.37	0.01	-0.16	0.00
	Càrregues mortes	30.43	0.04	-0.24	0.01	-0.13	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	12.26	0.03	-0.16	0.03	-0.10	0.00
	Vent +X exc.+	-0.01	-0.15	-1.21	-0.04	-0.24	-0.01
	Vent +X exc.-	-0.01	-0.11	-1.22	-0.03	-0.26	-0.00
	Vent -X exc.+	0.01	0.15	1.21	0.04	0.24	0.01

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Vent -X exc.-	0.01	0.11	1.22	0.03	0.26	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.04	1.12	0.13	0.25	-0.03	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.03	1.06	0.15	0.23	0.01	0.00
	Vent -Y exc.+	0.04	-1.12	-0.13	-0.25	0.03	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.03	-1.06	-0.15	-0.23	-0.01	0.00
	N 1	0.76	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
2407	Pes propi	23.97	-0.24	-0.16	-0.19	0.01	0.00
	Càrregues mortes	17.62	-0.17	-0.13	-0.15	-0.05	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	7.67	-0.13	-0.11	-0.09	-0.05	0.00
	Vent +X exc.+	-0.02	-0.15	-1.08	-0.04	-0.26	-0.01
	Vent +X exc.-	0.04	-0.11	-1.15	-0.03	-0.28	-0.00
	Vent -X exc.+	0.02	0.15	1.08	0.04	0.26	0.01
	Vent -X exc.-	-0.04	0.11	1.15	0.03	0.28	0.00
	Vent +Y exc.+	0.78	1.12	0.04	0.25	-0.01	0.00
	Vent +Y exc.-	0.69	1.05	0.18	0.22	0.04	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.78	-1.12	-0.04	-0.25	0.01	-0.00
	Vent -Y exc.-	-0.69	-1.05	-0.18	-0.22	-0.04	0.00
	N 1	0.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2408	Pes propi	25.47	0.01	0.02	0.01	0.16	0.00
	Càrregues mortes	11.86	0.16	0.03	0.10	0.06	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	3.89	0.02	-0.02	0.02	0.02	0.00
	Vent +X exc.+	-10.72	-0.16	-1.41	-0.05	-0.64	-0.01
	Vent +X exc.-	-13.60	-0.11	-1.67	-0.02	-0.76	-0.00
	Vent -X exc.+	10.72	0.16	1.41	0.05	0.64	0.01
	Vent -X exc.-	13.60	0.11	1.67	0.02	0.76	0.00
	Vent +Y exc.+	-27.32	1.90	-0.37	0.86	-0.25	0.00
	Vent +Y exc.-	-22.43	1.80	0.11	0.81	-0.01	0.00
	Vent -Y exc.+	27.32	-1.90	0.37	-0.86	0.25	-0.00
	Vent -Y exc.-	22.43	-1.80	-0.11	-0.81	0.01	0.00
	N 1	0.34	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2409	Pes propi	21.67	-0.25	-0.01	-0.19	0.16	0.00
	Càrregues mortes	24.33	-0.20	0.19	-0.18	0.17	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	5.34	-0.08	-0.03	-0.06	0.02	0.00
	Vent +X exc.+	0.06	-0.15	-0.80	-0.04	-0.28	-0.01
	Vent +X exc.-	0.06	-0.11	-1.01	-0.03	-0.32	-0.00
	Vent -X exc.+	-0.06	0.15	0.80	0.04	0.28	0.01
	Vent -X exc.-	-0.06	0.11	1.01	0.03	0.32	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.14	1.12	-0.24	0.25	-0.05	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.13	1.06	0.16	0.23	0.03	0.00
	Vent -Y exc.+	0.14	-1.12	0.24	-0.25	0.05	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.13	-1.06	-0.16	-0.23	-0.03	0.00
	N 1	0.37	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2500	Pes propi	27.74	0.21	-0.10	0.14	-0.07	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Càrregues mortes	25.40	0.39	-0.09	0.22	-0.12	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	9.91	0.09	-0.11	0.07	-0.07	0.00
	Vent +X exc.+	-0.01	1.19	-0.20	0.09	-0.08	-0.01
	Vent +X exc.-	-0.01	0.94	-0.17	0.08	-0.06	-0.00
	Vent -X exc.+	0.01	-1.19	0.20	-0.09	0.08	0.01
	Vent -X exc.-	0.01	-0.94	0.17	-0.08	0.06	0.00
	Vent +Y exc.+	0.06	-0.52	1.93	-0.02	0.45	0.00
	Vent +Y exc.-	0.05	-0.07	1.88	0.02	0.41	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.06	0.52	-1.93	0.02	-0.45	-0.00
	Vent -Y exc.-	-0.05	0.07	-1.88	-0.02	-0.41	0.00
	N 1	0.55	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
2501	Pes propi	27.74	0.20	0.14	0.13	0.12	0.00
	Càrregues mortes	23.07	0.20	0.19	0.08	0.10	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	10.59	0.08	0.09	0.06	0.09	0.00
	Vent +X exc.+	-0.01	1.07	-0.20	0.10	-0.08	-0.01
	Vent +X exc.-	-0.01	0.88	-0.17	0.09	-0.06	-0.00
	Vent -X exc.+	0.01	-1.07	0.20	-0.10	0.08	0.01
	Vent -X exc.-	0.01	-0.88	0.17	-0.09	0.06	0.00
	Vent +Y exc.+	0.05	-0.42	1.93	-0.01	0.45	0.00
	Vent +Y exc.-	0.05	-0.08	1.88	0.02	0.41	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.05	0.42	-1.93	0.01	-0.45	-0.00
	Vent -Y exc.-	-0.05	0.08	-1.88	-0.02	-0.41	0.00
	N 1	0.55	0.00	-0.01	0.00	-0.00	0.00
2502	Pes propi	37.38	0.10	-0.32	0.02	-0.22	0.00
	Càrregues mortes	28.30	0.09	-0.11	0.00	-0.20	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	11.07	0.03	-0.21	0.01	-0.12	0.00
	Vent +X exc.+	-0.00	1.10	-0.25	0.15	-0.16	-0.01
	Vent +X exc.-	-0.00	0.98	-0.25	0.15	-0.13	-0.01
	Vent -X exc.+	0.00	-1.10	0.25	-0.15	0.16	0.01
	Vent -X exc.-	0.00	-0.98	0.25	-0.15	0.13	0.01
	Vent +Y exc.+	-0.00	-0.31	3.63	0.01	0.86	0.01
	Vent +Y exc.-	-0.00	-0.10	3.65	0.01	0.80	0.00
	Vent -Y exc.+	0.00	0.31	-3.63	-0.01	-0.86	-0.01
	Vent -Y exc.-	0.00	0.10	-3.65	-0.01	-0.80	0.00
	N 1	0.77	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
2503	Pes propi	34.13	0.09	0.04	0.01	0.04	0.00
	Càrregues mortes	29.77	0.06	0.09	0.00	0.01	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	10.28	0.02	0.03	0.00	0.04	0.00
	Vent +X exc.+	-0.00	0.76	-0.13	0.13	-0.08	-0.01
	Vent +X exc.-	-0.00	0.73	-0.13	0.14	-0.07	-0.00
	Vent -X exc.+	0.00	-0.76	0.13	-0.13	0.08	0.01
	Vent -X exc.-	0.00	-0.73	0.13	-0.14	0.07	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.00	-0.14	1.87	0.01	0.44	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Vent +Y exc.-	-0.01	-0.08	1.88	0.00	0.42	0.00
	Vent -Y exc.+	0.00	0.14	-1.87	-0.01	-0.44	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.01	0.08	-1.88	0.00	-0.42	0.00
	N 1	0.75	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
2600	Pes propi	39.23	0.09	-0.27	0.05	-0.19	0.00
	Càrregues mortes	37.17	0.09	-0.29	-0.01	-0.30	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	12.64	0.00	-0.17	0.00	-0.11	0.00
	Vent +X exc.+	0.01	1.19	-0.06	0.09	-0.09	-0.01
	Vent +X exc.-	0.01	0.94	-0.10	0.08	-0.07	-0.00
	Vent -X exc.+	-0.01	-1.19	0.06	-0.09	0.09	0.01
	Vent -X exc.-	-0.01	-0.94	0.10	-0.08	0.07	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.01	-0.52	1.81	-0.02	0.44	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.00	-0.07	1.88	0.02	0.42	0.00
	Vent -Y exc.+	0.01	0.52	-1.81	0.02	-0.44	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	0.07	-1.88	-0.02	-0.42	0.00
	N 1	0.76	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
2601	Pes propi	37.27	0.13	0.21	0.07	0.19	0.00
	Càrregues mortes	31.78	0.10	0.26	0.00	0.14	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	14.35	0.02	0.13	0.01	0.13	0.00
	Vent +X exc.+	0.01	1.07	-0.06	0.10	-0.09	-0.01
	Vent +X exc.-	0.01	0.88	-0.10	0.09	-0.07	-0.00
	Vent -X exc.+	-0.01	-1.07	0.06	-0.10	0.09	0.01
	Vent -X exc.-	-0.01	-0.88	0.10	-0.09	0.07	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.01	-0.42	1.81	-0.01	0.44	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.01	-0.08	1.88	0.02	0.42	0.00
	Vent -Y exc.+	0.01	0.42	-1.81	0.01	-0.44	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.01	0.08	-1.88	-0.02	-0.42	0.00
	N 1	0.76	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
2602	Pes propi	40.99	0.14	-0.35	0.05	-0.22	0.00
	Càrregues mortes	32.01	0.13	-0.10	0.04	-0.22	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	12.15	0.04	-0.22	0.02	-0.12	0.00
	Vent +X exc.+	-0.04	1.09	0.03	0.15	-0.19	-0.01
	Vent +X exc.-	-0.03	0.98	-0.11	0.15	-0.16	-0.01
	Vent -X exc.+	0.04	-1.09	-0.03	-0.15	0.19	0.01
	Vent -X exc.-	0.03	-0.98	0.11	-0.15	0.16	0.01
	Vent +Y exc.+	-0.15	-0.31	3.39	0.00	0.84	0.01
	Vent +Y exc.-	-0.18	-0.11	3.66	0.00	0.82	0.00
	Vent -Y exc.+	0.15	0.31	-3.39	0.00	-0.84	-0.01
	Vent -Y exc.-	0.18	0.11	-3.66	0.00	-0.82	0.00
	N 1	0.84	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
2603	Pes propi	34.19	0.09	0.02	0.01	0.05	0.00
	Càrregues mortes	29.82	0.05	0.11	0.00	0.01	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	10.35	0.02	0.03	0.00	0.04	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Vent +X exc.+	0.01	0.76	0.01	0.13	-0.10	-0.01
	Vent +X exc.-	0.01	0.73	-0.06	0.14	-0.08	-0.00
	Vent -X exc.+	-0.01	-0.76	-0.01	-0.13	0.10	0.01
	Vent -X exc.-	-0.01	-0.73	0.06	-0.14	0.08	0.00
	Vent +Y exc.+	0.00	-0.14	1.75	0.01	0.43	0.00
	Vent +Y exc.-	0.01	-0.08	1.88	0.00	0.42	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.00	0.14	-1.75	-0.01	-0.43	-0.00
	Vent -Y exc.-	-0.01	0.08	-1.88	0.00	-0.42	0.00
	N 1	0.76	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
2700	Pes propi	25.29	-0.01	-0.05	-0.03	-0.01	0.00
	Càrregues mortes	22.31	-0.04	-0.17	-0.12	-0.21	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	5.43	0.00	-0.05	0.00	-0.01	0.00
	Vent +X exc.+	0.01	1.19	0.07	0.09	-0.10	-0.01
	Vent +X exc.-	0.00	0.94	-0.03	0.08	-0.09	-0.00
	Vent -X exc.+	-0.01	-1.19	-0.07	-0.09	0.10	0.01
	Vent -X exc.-	-0.00	-0.94	0.03	-0.08	0.09	0.00
	Vent +Y exc.+	0.02	-0.52	1.69	-0.02	0.43	0.00
	Vent +Y exc.-	0.03	-0.08	1.88	0.02	0.43	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.02	0.52	-1.69	0.02	-0.43	-0.00
	Vent -Y exc.-	-0.03	0.08	-1.88	-0.02	-0.43	0.00
	N 1	0.37	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
2701	Pes propi	30.76	0.22	0.08	0.15	0.10	0.00
	Càrregues mortes	20.08	0.17	0.28	0.06	0.14	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	9.75	0.07	0.01	0.05	0.03	0.00
	Vent +X exc.+	1.02	0.92	0.08	-0.06	-0.10	-0.01
	Vent +X exc.-	0.80	0.75	-0.02	-0.04	-0.09	-0.00
	Vent -X exc.+	-1.02	-0.92	-0.08	0.06	0.10	0.01
	Vent -X exc.-	-0.80	-0.75	0.02	0.04	0.09	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.35	-0.28	1.69	0.12	0.43	0.00
	Vent +Y exc.-	0.02	0.04	1.89	0.11	0.43	0.00
	Vent -Y exc.+	0.35	0.28	-1.69	-0.12	-0.43	-0.00
	Vent -Y exc.-	-0.02	-0.04	-1.89	-0.11	-0.43	0.00
	N 1	0.71	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00
2702	Pes propi	46.97	-0.49	-3.46	-0.36	-2.66	0.00
	Càrregues mortes	35.85	-0.14	-2.08	-0.15	-1.51	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	14.51	-0.22	-1.26	-0.16	-0.98	0.00
	Vent +X exc.+	2.14	0.45	-4.59	0.26	-2.35	-0.01
	Vent +X exc.-	1.76	0.21	-3.79	0.12	-1.94	-0.00
	Vent -X exc.+	-2.14	-0.45	4.59	-0.26	2.35	0.01
	Vent -X exc.-	-1.76	-0.21	3.79	-0.12	1.94	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.80	2.42	2.01	1.39	1.05	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.13	2.85	0.59	1.63	0.33	0.00
	Vent -Y exc.+	0.80	-2.42	-2.01	-1.39	-1.05	-0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Vent -Y exc.-	0.13	-2.85	-0.59	-1.63	-0.33	0.00
	N 1	0.93	-0.00	-0.02	-0.00	-0.01	0.00
2703	Pes propi	39.28	0.19	-3.20	0.17	-2.43	0.00
	Càrregues mortes	29.97	0.50	-1.84	0.35	-1.34	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	11.59	0.04	-1.21	0.05	-0.94	0.00
	Vent +X exc.+	2.23	0.41	-4.22	0.23	-2.18	-0.01
	Vent +X exc.-	1.89	0.18	-3.57	0.10	-1.84	-0.00
	Vent -X exc.+	-2.23	-0.41	4.22	-0.23	2.18	0.01
	Vent -X exc.-	-1.89	-0.18	3.57	-0.10	1.84	0.00
	Vent +Y exc.+	-1.56	2.39	1.54	1.37	0.77	0.00
	Vent +Y exc.-	-1.00	2.81	0.39	1.60	0.18	0.00
	Vent -Y exc.+	1.56	-2.39	-1.54	-1.37	-0.77	-0.00
	Vent -Y exc.-	1.00	-2.81	-0.39	-1.60	-0.18	0.00
	N 1	0.74	-0.00	-0.02	-0.00	-0.01	0.00
2704	Pes propi	53.26	-0.04	-0.20	-0.01	-0.07	0.00
	Càrregues mortes	35.03	0.05	-0.03	-0.01	0.07	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	16.21	-0.04	-0.01	-0.01	0.01	0.00
	Vent +X exc.+	-0.10	0.08	-1.57	-0.06	-0.22	-0.01
	Vent +X exc.-	-0.07	0.01	-1.40	-0.06	-0.22	-0.00
	Vent -X exc.+	0.10	-0.08	1.57	0.06	0.22	0.01
	Vent -X exc.-	0.07	-0.01	1.40	0.06	0.22	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.18	0.92	0.43	0.24	-0.01	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.24	1.07	0.13	0.25	-0.02	0.00
	Vent -Y exc.+	0.18	-0.92	-0.43	-0.24	0.01	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.24	-1.07	-0.13	-0.25	0.02	0.00
	N 1	1.18	0.01	-0.01	0.01	-0.00	0.00
2705	Pes propi	33.97	0.07	0.02	-0.00	0.06	0.00
	Càrregues mortes	29.75	0.04	0.12	-0.01	0.01	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	9.92	0.01	0.02	-0.01	0.05	0.00
	Vent +X exc.+	-0.01	0.76	0.15	0.13	-0.11	-0.01
	Vent +X exc.-	-0.01	0.73	0.01	0.14	-0.10	-0.00
	Vent -X exc.+	0.01	-0.76	-0.15	-0.13	0.11	0.01
	Vent -X exc.-	0.01	-0.73	-0.01	-0.14	0.10	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.01	-0.14	1.62	0.01	0.43	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.01	-0.08	1.89	0.00	0.43	0.00
	Vent -Y exc.+	0.01	0.14	-1.62	-0.01	-0.43	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.01	0.08	-1.89	0.00	-0.43	0.00
	N 1	0.77	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
2800	Pes propi	14.80	0.05	-0.03	0.07	0.00	0.00
	Càrregues mortes	19.71	0.17	0.14	0.07	0.26	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	1.41	-0.00	-0.02	0.02	-0.01	0.00
	Vent +X exc.+	-0.01	0.16	-2.11	-0.07	-0.16	-0.01
	Vent +X exc.-	-0.01	0.04	-1.68	-0.07	-0.14	-0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Vent -X exc.+	0.01	-0.16	2.11	0.07	0.16	0.01
	Vent -X exc.-	0.01	-0.04	1.68	0.07	0.14	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.01	0.85	0.93	0.24	0.03	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.01	1.06	0.13	0.25	-0.04	0.00
	Vent -Y exc.+	0.01	-0.85	-0.93	-0.24	-0.03	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.01	-1.06	-0.13	-0.25	0.04	0.00
	N 1	0.30	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
2801	Pes propi	22.51	-0.00	0.03	0.03	0.07	0.00
	Càrregues mortes	20.01	0.06	-0.15	-0.01	0.02	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	4.50	-0.01	0.03	0.01	0.03	0.00
	Vent +X exc.+	0.25	0.17	-1.97	-0.06	-0.17	-0.01
	Vent +X exc.-	0.15	0.05	-1.61	-0.07	-0.16	-0.00
	Vent -X exc.+	-0.25	-0.17	1.97	0.06	0.17	0.01
	Vent -X exc.-	-0.15	-0.05	1.61	0.07	0.16	0.00
	Vent +Y exc.+	0.39	0.86	0.80	0.25	0.02	0.00
	Vent +Y exc.-	0.56	1.08	0.13	0.26	-0.04	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.39	-0.86	-0.80	-0.25	-0.02	-0.00
	Vent -Y exc.-	-0.56	-1.08	-0.13	-0.26	0.04	0.00
	N 1	0.54	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
2802	Pes propi	38.64	-0.19	3.04	-0.12	2.44	0.00
	Càrregues mortes	30.89	0.19	1.25	0.10	1.10	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	10.01	-0.09	1.02	-0.05	0.81	0.00
	Vent +X exc.+	-2.25	0.91	-4.67	0.52	-2.41	-0.01
	Vent +X exc.-	-1.88	0.49	-3.83	0.28	-1.98	-0.00
	Vent -X exc.+	2.25	-0.91	4.67	-0.52	2.41	0.01
	Vent -X exc.-	1.88	-0.49	3.83	-0.28	1.98	0.00
	Vent +Y exc.+	1.39	2.06	1.83	1.18	0.91	0.00
	Vent +Y exc.-	0.76	2.81	0.37	1.61	0.15	0.00
	Vent -Y exc.+	-1.39	-2.06	-1.83	-1.18	-0.91	-0.00
	Vent -Y exc.-	-0.76	-2.81	-0.37	-1.61	-0.15	0.00
	N 1	0.82	-0.00	-0.01	-0.00	0.00	0.00
2803	Pes propi	35.69	-0.10	2.52	-0.04	2.04	0.00
	Càrregues mortes	28.63	0.33	0.95	0.20	0.85	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	9.69	-0.08	1.00	-0.05	0.80	0.00
	Vent +X exc.+	-2.61	0.90	-4.18	0.51	-2.15	-0.01
	Vent +X exc.-	-2.09	0.48	-3.54	0.27	-1.82	-0.00
	Vent -X exc.+	2.61	-0.90	4.18	-0.51	2.15	0.01
	Vent -X exc.-	2.09	-0.48	3.54	-0.27	1.82	0.00
	Vent +Y exc.+	0.44	2.06	1.63	1.18	0.84	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.45	2.81	0.51	1.61	0.27	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.44	-2.06	-1.63	-1.18	-0.84	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.45	-2.81	-0.51	-1.61	-0.27	0.00
	N 1	0.73	-0.00	-0.01	-0.00	-0.00	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
2804	Pes propi	34.78	0.22	0.22	0.20	0.26	0.00
	Càrregues mortes	29.40	0.29	-0.02	0.17	0.08	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	8.13	0.06	0.13	0.06	0.12	0.00
	Vent +X exc.+	-0.13	0.20	-1.55	-0.03	-0.21	-0.01
	Vent +X exc.-	-0.07	0.07	-1.39	-0.05	-0.21	-0.00
	Vent -X exc.+	0.13	-0.20	1.55	0.03	0.21	0.01
	Vent -X exc.-	0.07	-0.07	1.39	0.05	0.21	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.29	0.93	0.45	0.30	-0.00	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.40	1.18	0.15	0.34	-0.00	0.00
	Vent -Y exc.+	0.29	-0.93	-0.45	-0.30	0.00	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.40	-1.18	-0.15	-0.34	0.00	0.00
	N 1	0.62	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
2805	Pes propi	23.60	-0.07	-0.10	-0.11	-0.02	0.00
	Càrregues mortes	24.80	-0.07	-0.03	-0.10	-0.12	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	5.15	-0.04	0.00	-0.05	0.03	0.00
	Vent +X exc.+	-0.02	0.76	0.28	0.13	-0.12	-0.01
	Vent +X exc.-	-0.01	0.73	0.08	0.14	-0.12	-0.00
	Vent -X exc.+	0.02	-0.76	-0.28	-0.13	0.12	0.01
	Vent -X exc.-	0.01	-0.73	-0.08	-0.14	0.12	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.02	-0.14	1.50	0.01	0.41	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.04	-0.08	1.89	0.00	0.44	0.00
	Vent -Y exc.+	0.02	0.14	-1.50	-0.01	-0.41	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.04	0.08	-1.89	-0.00	-0.44	0.00
	N 1	0.38	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
2900	Pes propi	3.70	0.09	-0.13	0.02	-0.03	0.00
	Càrregues mortes	2.18	0.09	0.19	0.02	0.04	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	0.28	0.02	-0.07	0.00	-0.02	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	1.01	0.83	0.25	0.20	-0.01
	Vent +X exc.-	0.00	0.88	0.47	0.22	0.11	-0.00
	Vent -X exc.+	0.00	-1.01	-0.83	-0.25	-0.20	0.01
	Vent -X exc.-	0.00	-0.88	-0.47	-0.22	-0.11	0.00
	Vent +Y exc.+	0.00	-0.35	1.19	-0.09	0.29	0.00
	Vent +Y exc.-	0.00	-0.12	1.84	-0.03	0.45	0.00
	Vent -Y exc.+	0.00	0.35	-1.19	0.09	-0.29	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	0.12	-1.84	0.03	-0.45	0.00
	N 1	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
2901	Pes propi	3.69	0.11	-0.13	0.03	-0.03	0.00
	Càrregues mortes	2.17	0.08	0.20	0.02	0.05	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	0.28	0.03	-0.07	0.01	-0.02	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	0.83	0.83	0.20	0.20	-0.01
	Vent +X exc.-	0.00	0.77	0.47	0.19	0.11	-0.00
	Vent -X exc.+	0.00	-0.83	-0.83	-0.20	-0.20	0.01
	Vent -X exc.-	0.00	-0.77	-0.47	-0.19	-0.11	0.00

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Vent +Y exc.+	0.00	-0.22	1.19	-0.05	0.29	0.00
	Vent +Y exc.-	0.00	-0.12	1.84	-0.03	0.45	0.00
	Vent -Y exc.+	0.00	0.22	-1.19	0.05	-0.29	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	0.12	-1.84	0.03	-0.45	0.00
	N 1	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
2902	Pes propi	3.69	0.09	-0.15	0.02	-0.04	0.00
	Càrregues mortes	2.17	0.10	0.21	0.02	0.05	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	0.28	0.02	-0.07	0.00	-0.02	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	1.01	1.05	0.25	0.26	-0.01
	Vent +X exc.-	0.00	0.88	0.60	0.22	0.15	-0.00
	Vent -X exc.+	0.00	-1.01	-1.05	-0.25	-0.26	0.01
	Vent -X exc.-	0.00	-0.88	-0.60	-0.22	-0.15	0.00
	Vent +Y exc.+	0.00	-0.35	1.04	-0.09	0.25	0.00
	Vent +Y exc.-	0.00	-0.12	1.83	-0.03	0.45	0.00
	Vent -Y exc.+	0.00	0.35	-1.04	0.09	-0.25	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	0.12	-1.83	0.03	-0.45	0.00
	N 1	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
2903	Pes propi	3.69	0.11	-0.15	0.03	-0.04	0.00
	Càrregues mortes	2.17	0.08	0.22	0.02	0.05	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	0.28	0.03	-0.07	0.01	-0.02	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	0.83	1.05	0.20	0.26	-0.01
	Vent +X exc.-	0.00	0.77	0.60	0.19	0.15	-0.00
	Vent -X exc.+	0.00	-0.83	-1.05	-0.20	-0.26	0.01
	Vent -X exc.-	0.00	-0.77	-0.60	-0.19	-0.15	0.00
	Vent +Y exc.+	0.00	-0.22	1.04	-0.05	0.25	0.00
	Vent +Y exc.-	0.00	-0.12	1.83	-0.03	0.45	0.00
	Vent -Y exc.+	0.00	0.22	-1.04	0.05	-0.25	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	0.12	-1.83	0.03	-0.45	0.00
	N 1	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
2904	Pes propi	3.69	0.09	-0.18	0.02	-0.04	0.00
	Càrregues mortes	2.17	0.10	0.24	0.02	0.06	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	0.28	0.02	-0.08	0.00	-0.02	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	1.01	1.26	0.25	0.31	-0.01
	Vent +X exc.-	0.00	0.88	0.73	0.22	0.18	-0.00
	Vent -X exc.+	0.00	-1.01	-1.26	-0.25	-0.31	0.01
	Vent -X exc.-	0.00	-0.88	-0.73	-0.22	-0.18	0.00
	Vent +Y exc.+	0.00	-0.35	0.88	-0.09	0.22	0.00
	Vent +Y exc.-	0.00	-0.12	1.82	-0.03	0.45	0.00
	Vent -Y exc.+	0.00	0.35	-0.88	0.09	-0.22	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	0.12	-1.82	0.03	-0.45	0.00
	N 1	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
2905	Pes propi	3.69	0.11	-0.18	0.03	-0.04	0.00
	Càrregues mortes	2.17	0.08	0.24	0.02	0.06	0.00

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Sobrecàrrega d'ús	0.28	0.03	-0.08	0.01	-0.02	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	0.83	1.26	0.20	0.31	-0.01
	Vent +X exc.-	0.00	0.77	0.73	0.19	0.18	-0.00
	Vent -X exc.+	0.00	-0.83	-1.26	-0.20	-0.31	0.01
	Vent -X exc.-	0.00	-0.77	-0.73	-0.19	-0.18	0.00
	Vent +Y exc.+	0.00	-0.22	0.88	-0.05	0.22	0.00
	Vent +Y exc.-	0.00	-0.12	1.82	-0.03	0.45	0.00
	Vent -Y exc.+	0.00	0.22	-0.88	0.05	-0.22	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	0.12	-1.82	0.03	-0.45	0.00
	N 1	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
2906	Pes propi	8.75	0.10	0.42	0.03	0.34	0.00
	Càrregues mortes	5.20	0.09	0.65	0.02	0.31	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	0.98	0.01	0.02	-0.00	0.04	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	1.01	1.48	0.25	0.36	-0.01
	Vent +X exc.-	0.00	0.88	0.86	0.22	0.21	-0.00
	Vent -X exc.+	0.00	-1.01	-1.48	-0.25	-0.36	0.01
	Vent -X exc.-	0.00	-0.88	-0.86	-0.22	-0.21	0.00
	Vent +Y exc.+	0.00	-0.35	0.73	-0.09	0.18	0.00
	Vent +Y exc.-	0.00	-0.12	1.81	-0.03	0.44	0.00
	Vent -Y exc.+	0.00	0.35	-0.73	0.09	-0.18	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	0.12	-1.81	0.03	-0.44	0.00
	N 1	0.33	0.01	0.03	0.00	0.02	0.00
2907	Pes propi	8.86	0.12	-0.85	0.03	-0.46	0.00
	Càrregues mortes	5.39	0.07	-0.15	0.02	-0.19	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	1.12	0.02	-0.20	0.00	-0.09	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	0.83	1.48	0.20	0.36	-0.01
	Vent +X exc.-	0.00	0.77	0.86	0.19	0.21	-0.00
	Vent -X exc.+	0.00	-0.83	-1.48	-0.20	-0.36	0.01
	Vent -X exc.-	0.00	-0.77	-0.86	-0.19	-0.21	0.00
	Vent +Y exc.+	0.00	-0.22	0.73	-0.05	0.18	0.00
	Vent +Y exc.-	0.00	-0.12	1.81	-0.03	0.44	0.00
	Vent -Y exc.+	0.00	0.22	-0.73	0.05	-0.18	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	0.12	-1.81	0.03	-0.44	0.00
	N 1	0.32	0.01	-0.04	0.00	-0.02	0.00
2908	Pes propi	13.61	0.09	0.99	0.02	0.71	0.00
	Càrregues mortes	8.84	0.13	1.10	0.05	0.58	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	2.09	0.02	0.17	0.00	0.14	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	1.01	1.69	0.25	0.42	-0.01
	Vent +X exc.-	0.00	0.88	1.00	0.22	0.24	-0.00
	Vent -X exc.+	0.00	-1.01	-1.69	-0.25	-0.42	0.01
	Vent -X exc.-	0.00	-0.88	-1.00	-0.22	-0.24	0.00
	Vent +Y exc.+	0.00	-0.35	0.57	-0.09	0.14	0.00
	Vent +Y exc.-	0.00	-0.12	1.81	-0.03	0.44	0.00

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Vent -Y exc.+	0.00	0.35	-0.57	0.09	-0.14	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	0.12	-1.81	0.03	-0.44	0.00
	N 1	0.86	0.00	0.10	0.00	0.06	0.00
2909	Pes propi	14.08	0.11	-1.53	0.03	-0.88	0.00
	Càrregues mortes	9.39	0.11	-0.59	0.04	-0.48	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	2.46	0.02	-0.39	0.01	-0.21	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	0.83	1.69	0.20	0.42	-0.01
	Vent +X exc.-	0.00	0.77	1.00	0.19	0.24	-0.00
	Vent -X exc.+	0.00	-0.83	-1.69	-0.20	-0.42	0.01
	Vent -X exc.-	0.00	-0.77	-1.00	-0.19	-0.24	0.00
	Vent +Y exc.+	0.00	-0.22	0.57	-0.05	0.14	0.00
	Vent +Y exc.-	0.00	-0.12	1.81	-0.03	0.44	0.00
	Vent -Y exc.+	0.00	0.22	-0.57	0.05	-0.14	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	0.12	-1.81	0.03	-0.44	0.00
	N 1	0.85	0.00	-0.10	0.00	-0.06	0.00
2910	Pes propi	7.52	-0.05	0.37	-0.06	0.33	0.00
	Càrregues mortes	5.05	-0.03	0.77	-0.06	0.37	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	0.84	0.02	0.00	0.00	0.04	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	1.01	1.91	0.25	0.47	-0.01
	Vent +X exc.-	0.00	0.88	1.13	0.22	0.28	-0.00
	Vent -X exc.+	0.00	-1.01	-1.91	-0.25	-0.47	0.01
	Vent -X exc.-	0.00	-0.88	-1.13	-0.22	-0.28	0.00
	Vent +Y exc.+	0.00	-0.35	0.41	-0.09	0.10	0.00
	Vent +Y exc.-	0.00	-0.12	1.80	-0.03	0.44	0.00
	Vent -Y exc.+	0.00	0.35	-0.41	0.09	-0.10	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	0.12	-1.80	0.03	-0.44	0.00
	N 1	0.33	-0.00	0.03	-0.00	0.02	0.00
2911	Pes propi	7.63	-0.02	-0.90	-0.05	-0.47	0.00
	Càrregues mortes	5.23	-0.06	-0.17	-0.06	-0.23	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	0.97	0.02	-0.22	0.00	-0.10	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	0.83	1.91	0.20	0.47	-0.01
	Vent +X exc.-	0.00	0.77	1.13	0.19	0.28	-0.00
	Vent -X exc.+	0.00	-0.83	-1.91	-0.20	-0.47	0.01
	Vent -X exc.-	0.00	-0.77	-1.13	-0.19	-0.28	0.00
	Vent +Y exc.+	0.00	-0.22	0.41	-0.05	0.10	0.00
	Vent +Y exc.-	0.00	-0.12	1.80	-0.03	0.44	0.00
	Vent -Y exc.+	0.00	0.22	-0.41	0.05	-0.10	-0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	0.12	-1.80	0.03	-0.44	0.00
	N 1	0.32	0.00	-0.04	0.00	-0.02	0.00
M1	Pes propi	19.46	8.90	0.00	-0.21	0.00	0.00
	Càrregues mortes	5.04	2.18	0.00	-0.05	0.00	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	3.32	2.13	0.00	0.03	0.00	0.00
	Vent +X exc.+	9.09	18.89	0.00	5.51	0.00	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo Data: 13/11/22

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Vent +X exc.-	9.41	21.68	0.00	6.78	0.00	0.00
	Vent -X exc.+	-9.09	-18.89	0.00	-5.51	0.00	0.00
	Vent -X exc.-	-9.41	-21.68	0.00	-6.78	0.00	0.00
	Vent +Y exc.+	-12.17	-2.09	0.00	3.53	0.00	0.00
	Vent +Y exc.-	-12.70	-7.17	0.00	1.18	0.00	0.00
	Vent -Y exc.+	12.17	2.09	0.00	-3.53	-0.00	-0.00
	Vent -Y exc.-	12.70	7.17	0.00	-1.18	-0.00	-0.00
	N 1	0.34	0.20	0.00	-0.01	0.00	0.00
M2	Pes propi	22.46	0.00	0.30	0.00	0.34	0.00
	Càrregues mortes	6.27	0.00	0.74	0.00	0.25	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	3.77	0.00	-0.34	0.00	0.03	0.00
	Vent +X exc.+	9.20	0.00	-6.34	0.00	-1.39	-0.00
	Vent +X exc.-	10.44	0.00	-4.55	0.00	-0.66	-0.00
	Vent -X exc.+	-9.20	0.00	6.34	0.00	1.39	0.00
	Vent -X exc.-	-10.44	0.00	4.55	0.00	0.66	0.00
	Vent +Y exc.+	1.60	0.00	28.61	-0.00	8.81	-0.00
	Vent +Y exc.-	-0.50	0.00	25.46	-0.00	7.50	-0.00
	Vent -Y exc.+	-1.60	0.00	-28.61	0.00	-8.81	0.00
	Vent -Y exc.-	0.50	0.00	-25.46	0.00	-7.50	0.00
	N 1	0.36	0.00	-0.03	0.00	0.01	0.00
M3	Pes propi	20.73	8.40	0.00	0.31	0.00	0.00
	Càrregues mortes	4.98	2.69	0.00	0.13	0.00	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	1.31	2.18	0.00	-0.01	0.00	0.00
	Vent +X exc.+	-2.87	23.97	0.00	6.77	0.00	0.00
	Vent +X exc.-	-1.72	25.90	0.00	7.23	0.00	0.00
	Vent -X exc.+	2.87	-23.97	0.00	-6.77	-0.00	-0.00
	Vent -X exc.-	1.72	-25.90	0.00	-7.23	-0.00	0.00
	Vent +Y exc.+	25.17	-2.99	0.00	1.11	0.00	-0.01
	Vent +Y exc.-	23.21	-6.55	0.00	0.18	0.00	-0.01
	Vent -Y exc.+	-25.17	2.99	0.00	-1.11	0.00	0.01
	Vent -Y exc.-	-23.21	6.55	0.00	-0.18	0.00	0.01
	N 1	0.19	0.19	0.00	0.01	0.00	0.00
M4	Pes propi	6.78	0.00	0.14	0.00	-0.49	0.00
	Càrregues mortes	1.42	0.00	1.04	0.00	0.48	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	-0.20	0.00	-0.34	0.00	0.00	0.00
	Vent +X exc.+	-5.69	0.00	-3.06	0.00	-0.01	0.00
	Vent +X exc.-	-5.79	0.00	-2.48	0.00	0.28	0.00
	Vent -X exc.+	5.69	0.00	3.06	0.00	0.01	0.00
	Vent -X exc.-	5.79	0.00	2.48	0.00	-0.28	-0.00
	Vent +Y exc.+	10.41	0.00	23.80	-0.00	8.98	0.00
	Vent +Y exc.-	10.58	0.00	22.77	-0.00	8.47	0.00
	Vent -Y exc.+	-10.41	0.00	-23.80	0.00	-8.98	-0.00
	Vent -Y exc.-	-10.58	0.00	-22.77	0.00	-8.47	-0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	N 1	0.01	0.00	-0.02	0.00	-0.01	0.00
M6	Pes propi	51.21	0.00	-4.25	0.00	1.86	0.00
	Càrregues mortes	30.77	0.01	5.76	0.01	-1.28	-0.01
	Sobrecàrrega d'ús	10.03	-0.00	-2.39	-0.00	0.75	0.00
	Vent +X exc.+	-0.48	0.00	12.64	0.00	-0.56	0.00
	Vent +X exc.-	-0.44	0.00	6.95	0.00	-0.78	0.00
	Vent -X exc.+	0.48	0.00	-12.64	0.00	0.56	0.00
	Vent -X exc.-	0.44	0.00	-6.95	0.00	0.78	0.00
	Vent +Y exc.+	1.13	0.00	37.77	0.00	6.64	0.00
	Vent +Y exc.-	1.08	0.00	47.61	0.00	7.20	0.00
	Vent -Y exc.+	-1.13	0.00	-37.77	0.00	-6.64	0.00
	Vent -Y exc.-	-1.08	0.00	-47.61	0.00	-7.20	0.00
	N 1	0.94	0.00	-0.08	0.00	0.01	0.00

1. ESFORÇOS DE PILARS, PANTALLES I MURS PER HIPÒTESI

- Tram: Nivell inicial / nivell final del tram entre plantes.
- Nota:

  Els esforços estan referits a eixos locals del pilar.

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
1000	sp2	40x40	7.46/10.29	Pes propi	7.34	-0.02	0.63	-0.08	0.44	-0.01	6.21	0.22	-0.60	-0.08	0.44	-0.01
				Càrregues mortes	6.03	-0.19	0.64	-0.13	0.44	-0.00	6.03	0.19	-0.60	-0.13	0.44	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.91	0.05	0.18	0.01	0.10	-0.00	0.91	0.02	-0.10	0.01	0.10	-0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.20	-0.02	-0.06	-0.01	0.00	0.00	-0.04	-0.00	-0.06	-0.01	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.18	-0.00	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.00	-0.05	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.20	0.02	0.06	0.01	0.00	0.00	0.04	0.00	0.06	0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.18	0.00	0.05	0.00	-0.00	0.00	0.03	0.00	0.05	0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.09	-0.19	0.02	-0.05	-0.00	0.00	0.02	-0.04	0.02	-0.05	-0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	0.04	-0.22	0.01	-0.06	-0.01	0.00	0.01	-0.04	0.01	-0.06	-0.01
				Vent -Y exc.+	0.00	-0.09	0.19	-0.02	0.05	0.00	0.00	-0.02	0.04	-0.02	0.05	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.04	0.22	-0.01	0.06	0.01	0.00	-0.01	0.04	-0.01	0.06	0.01
				N 1	0.37	-0.01	0.03	-0.01	0.03	0.00	0.37	0.01	-0.04	-0.01	0.03	0.00
	sp1	40x40	4.08/6.76	Pes propi	14.61	-0.21	0.57	-0.14	0.25	-0.00	13.54	0.16	-0.10	-0.14	0.25	-0.00
				Càrregues mortes	14.37	-0.36	0.47	-0.19	0.29	0.00	14.37	0.15	-0.31	-0.19	0.29	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.72	-0.09	0.23	-0.05	0.11	-0.00	2.72	0.04	-0.08	-0.05	0.11	-0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.82	0.07	0.30	0.03	0.00	0.00	0.01	-0.00	0.30	0.03	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	0.56	-0.25	0.22	-0.07	0.00	0.00	-0.02	-0.05	0.22	-0.07	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	-0.82	-0.07	-0.30	-0.03	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.30	-0.03	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	-0.56	0.25	-0.22	0.07	-0.00	0.00	0.02	0.05	-0.22	0.07	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.08	0.98	-0.00	0.35	0.00	0.00	0.08	0.05	-0.00	0.35	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	0.48	1.48	0.13	0.50	-0.00	0.00	0.13	0.13	0.13	0.50	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	-0.08	-0.98	0.00	-0.35	0.00	0.00	-0.08	-0.05	0.00	-0.35	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.48	-1.48	-0.13	-0.50	0.00	0.00	-0.13	-0.13	-0.13	-0.50	0.00
				N 1	0.37	0.00	-0.00	0.00	-0.01	0.00	0.37	-0.00	0.03	0.00	-0.01	0.00
	spb	40x40	0.00/3.38	Pes propi	24.58	-0.38	0.16	-0.30	0.12	0.00	23.22	0.63	-0.26	-0.30	0.12	0.00
				Càrregues mortes	23.11	-0.21	0.22	-0.17	0.17	0.00	23.11	0.35	-0.36	-0.17	0.17	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	4.79	-0.13	-0.01	-0.10	-0.01	0.00	4.79	0.22	0.02	-0.10	-0.01	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.37	-0.03	-0.29	-0.02	0.00	0.00	0.61	0.05	-0.29	-0.02	0.00
				Vent +X exc.-	-0.00	-0.26	0.11	-0.20	0.08	0.00	-0.00	0.42	-0.18	-0.20	0.08	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.37	0.03	0.29	0.02	0.00	0.00	-0.61	-0.05	0.29	0.02	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.26	-0.11	0.20	-0.08	0.00	0.00	-0.42	0.18	0.20	-0.08	0.00
				Vent +Y exc.+	0.01	-0.04	-0.43	-0.03	-0.34	0.00	0.01	0.06	0.71	-0.03	-0.34	0.00
				Vent +Y exc.-	0.02	-0.22	-0.64	-0.17	-0.51	0.00	0.02	0.36	1.06	-0.17	-0.51	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.01	0.04	0.43	0.03	0.34	0.00	-0.01	-0.06	-0.71	0.03	0.34	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.02	0.22	0.64	0.17	0.51	0.00	-0.02	-0.36	-1.06	0.17	0.51	0.00
				N 1	0.37	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.37	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
1001	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	11.03	0.03	1.06	0.01	0.71	-0.00	10.18	0.01	-0.94	0.01	0.71	-0.00
				Càrregues mortes	8.22	-0.01	0.75	-0.00	0.51	0.00	8.22	0.00	-0.70	-0.00	0.51	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.88	0.01	0.35	0.00	0.20	-0.00	1.88	0.00	-0.21	0.00	0.20	-0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.09	-0.01	-0.02	-0.00	0.00	0.00	-0.02	-0.00	-0.02	-0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.08	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.02	0.00	-0.02	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.09	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.08	0.00	0.02	0.00	-0.00	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.04	-0.15	0.01	-0.04	0.00	0.00	0.01	-0.03	0.01	-0.04	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	0.02	-0.17	0.00	-0.05	-0.00	0.00	0.00	-0.03	0.00	-0.05	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	-0.04	0.15	-0.01	0.04	0.00	0.00	-0.01	0.03	-0.01	0.04	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.02	0.17	-0.00	0.05	0.00	0.00	-0.00	0.03	-0.00	0.05	0.00
				N 1	0.75	0.00	0.06	0.00	0.05	0.00	0.75	0.00	-0.09	0.00	0.05	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	22.01	0.06	0.25	0.01	0.19	-0.00	21.21	0.04	-0.25	0.01	0.19	-0.00
				Càrregues mortes	18.12	-0.01	0.10	-0.00	0.11	0.00	18.12	-0.00	-0.18	-0.00	0.11	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	5.54	0.01	0.19	0.00	0.15	0.00	5.54	0.01	-0.22	0.00	0.15	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.35	0.04	0.13	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.02	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	0.24	-0.15	0.09	-0.04	0.00	0.00	-0.01	-0.03	0.09	-0.04	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	-0.35	-0.04	-0.13	-0.02	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.13	-0.02	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	-0.24	0.15	-0.09	0.04	-0.00	0.00	0.01	0.03	-0.09	0.04	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.03	0.72	0.00	0.26	0.00	0.00	0.04	0.03	0.00	0.26	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	0.20	1.02	0.06	0.35	-0.00	0.00	0.06	0.08	0.06	0.35	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	-0.03	-0.72	0.00	-0.26	0.00	0.00	-0.04	-0.03	0.00	-0.26	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.20	-1.02	-0.06	-0.35	0.00	0.00	-0.06	-0.08	-0.06	-0.35	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs
2240-calcul_prefabricat de formigo Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				N 1	0.75	0.00	-0.01	0.00	-0.02	0.00	0.75	0.00	0.05	0.00	-0.02	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	35.06	-0.04	-0.06	-0.03	-0.05	0.00	34.05	0.06	0.10	-0.03	-0.05	0.00
				Càrregues mortes	28.37	-0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	28.37	0.00	0.02	0.00	-0.01	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	9.53	-0.02	-0.06	-0.01	-0.05	0.00	9.53	0.03	0.10	-0.01	-0.05	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.16	-0.02	-0.12	-0.02	0.00	0.00	0.26	0.03	-0.12	-0.02	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.11	0.07	-0.09	0.05	0.00	0.00	0.18	-0.11	-0.09	0.05	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.16	0.02	0.12	0.02	0.00	0.00	-0.26	-0.03	0.12	0.02	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.11	-0.07	0.09	-0.05	0.00	0.00	-0.18	0.11	0.09	-0.05	0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.02	-0.33	-0.01	-0.26	0.00	0.00	0.03	0.54	-0.01	-0.26	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.09	-0.46	-0.07	-0.36	0.00	0.00	0.15	0.76	-0.07	-0.36	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.02	0.33	0.01	0.26	0.00	0.00	-0.03	-0.54	0.01	0.26	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.09	0.46	0.07	0.36	0.00	0.00	-0.15	-0.76	0.07	0.36	0.00
				N 1	0.75	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.75	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
1002	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	11.55	0.04	1.11	0.01	0.75	-0.00	10.70	0.01	-1.01	0.01	0.75	-0.00
				Càrregues mortes	8.59	-0.01	0.78	-0.00	0.54	0.00	8.59	0.00	-0.75	-0.00	0.54	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.15	0.01	0.39	0.00	0.22	-0.00	2.15	0.00	-0.25	0.00	0.22	-0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.09	-0.00	-0.02	-0.00	0.00	0.00	-0.02	0.00	-0.02	-0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.08	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.02	0.00	-0.02	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.09	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.08	-0.00	0.02	0.00	-0.00	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.04	-0.16	0.01	-0.05	0.00	0.00	0.01	-0.03	0.01	-0.05	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	0.02	-0.17	0.00	-0.05	-0.00	0.00	0.00	-0.03	0.00	-0.05	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	-0.04	0.16	-0.01	0.05	0.00	0.00	-0.01	0.03	-0.01	0.05	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.02	0.17	-0.00	0.05	0.00	0.00	-0.00	0.03	-0.00	0.05	0.00
				N 1	0.80	0.00	0.07	0.00	0.06	0.00	0.80	0.00	-0.10	0.00	0.06	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	23.07	0.07	0.21	0.01	0.19	-0.00	22.26	0.04	-0.30	0.01	0.19	-0.00
				Càrregues mortes	18.78	-0.01	0.09	0.00	0.10	0.00	18.78	-0.01	-0.20	0.00	0.10	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	6.22	0.02	0.17	0.00	0.16	0.00	6.22	0.01	-0.26	0.00	0.16	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.35	0.04	0.13	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.01	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	0.24	-0.11	0.09	-0.03	0.00	0.00	-0.01	-0.02	0.09	-0.03	0.00
				Vent -X exc.+	-0.00	-0.35	-0.04	-0.13	-0.01	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.13	-0.01	0.00
				Vent -X exc.-	-0.00	-0.24	0.11	-0.09	0.03	-0.00	-0.00	0.01	0.02	-0.09	0.03	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.03	0.71	0.00	0.26	0.00	0.00	0.04	0.02	0.00	0.26	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	0.20	0.94	0.06	0.33	-0.00	0.00	0.06	0.06	0.06	0.33	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	-0.03	-0.71	0.00	-0.26	0.00	0.00	-0.04	-0.02	0.00	-0.26	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.20	-0.94	-0.06	-0.33	0.00	0.00	-0.06	-0.06	-0.06	-0.33	0.00
				N 1	0.80	0.00	-0.02	0.00	-0.02	0.00	0.80	0.00	0.05	0.00	-0.02	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	36.25	-0.03	-0.06	-0.03	-0.04	0.00	35.24	0.05	0.09	-0.03	-0.04	0.00
				Càrregues mortes	29.15	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	29.15	-0.00	0.02	0.00	-0.01	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	10.37	-0.01	-0.06	-0.01	-0.05	0.00	10.37	0.01	0.10	-0.01	-0.05	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.16	-0.02	-0.12	-0.01	0.00	0.00	0.26	0.03	-0.12	-0.01	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.11	0.05	-0.09	0.04	0.00	0.00	0.18	-0.08	-0.09	0.04	0.00
				Vent -X exc.+	-0.00	0.16	0.02	0.12	0.01	0.00	-0.00	-0.26	-0.03	0.12	0.01	0.00
				Vent -X exc.-	-0.00	0.11	-0.05	0.09	-0.04	0.00	-0.00	-0.18	0.08	0.09	-0.04	0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.02	-0.32	-0.01	-0.25	0.00	0.00	0.03	0.54	-0.01	-0.25	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.09	-0.43	-0.07	-0.34	0.00	0.00	0.15	0.71	-0.07	-0.34	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.02	0.32	0.01	0.25	0.00	0.00	-0.03	-0.54	0.01	0.25	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.09	0.43	0.07	0.34	0.00	0.00	-0.15	-0.71	0.07	0.34	0.00
				N 1	0.80	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.80	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
1003	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	10.40	0.04	0.91	0.01	0.63	-0.00	9.55	0.01	-0.87	0.01	0.63	-0.00
				Càrregues mortes	7.98	-0.00	0.69	-0.00	0.48	0.00	7.98	0.00	-0.67	-0.00	0.48	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.91	0.01	0.33	0.00	0.19	-0.00	1.91	0.00	-0.22	0.00	0.19	-0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.09	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.02	0.00	-0.02	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.08	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.02	0.00	-0.02	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.09	-0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.08	-0.00	0.02	-0.00	-0.00	0.00	0.02	0.00	0.02	-0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.04	-0.17	0.01	-0.05	0.00	0.00	0.01	-0.03	0.01	-0.05	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	0.02	-0.18	0.00	-0.05	-0.00	0.00	0.00	-0.04	0.00	-0.05	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	-0.04	0.17	-0.01	0.05	0.00	0.00	-0.01	0.03	-0.01	0.05	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.02	0.18	-0.00	0.05	0.00	0.00	-0.00	0.04	-0.00	0.05	0.00
				N 1	0.72	0.00	0.06	0.00	0.05	0.00	0.72	0.00	-0.09	0.00	0.05	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	20.74	0.07	0.16	0.01	0.16	-0.00	19.93	0.04	-0.28	0.01	0.16	-0.00
				Càrregues mortes	17.60	-0.01	0.08	-0.00	0.10	0.00	17.60	-0.01	-0.19	-0.00	0.10	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	5.52	0.02	0.15	0.00	0.14	0.00	5.52	0.01	-0.24	0.00	0.14	0.00
				Vent +X exc.+	-0.00	0.35	0.03	0.13	0.01	0.00	-0.00	0.00	0.01	0.13	0.01	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	0.24	-0.07	0.09	-0.02	0.00	0.00	-0.01	-0.01	0.09	-0.02	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	-0.35	-0.03	-0.13	-0.01	0.00	-0.00	-0.00	-0.01	-0.13	-0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	-0.24	0.07	-0.09	0.02	-0.00	0.00	0.01	0.01	-0.09	0.02	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.03	0.71	0.00	0.26	0.00	0.00	0.04	0.01	0.00	0.26	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	0.20	0.87	0.06	0.31	-0.00	0.00	0.06	0.04	0.06	0.31	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	-0.03	-0.71	0.00	-0.26	0.00	0.00	-0.04	-0.01	0.00	-0.26	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.20	-0.87	-0.06	-0.31	0.00	0.00	-0.06	-0.04	-0.06	-0.31	0.00
				N 1	0.72	0.00	-0.02	0.00	-0.02	0.00	0.72	0.00	0.04	0.00	-0.02	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	33.91	-0.03	-0.01	-0.03	-0.01	0.00	32.89	0.05	0.02	-0.03	-0.01	0.00
				Càrregues mortes	27.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	27.96	-0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	9.66	-0.01	-0.04	-0.01	-0.03	0.00	9.66	0.02	0.07	-0.01	-0.03	0.00
				Vent +X exc.+	-0.00	-0.16	-0.01	-0.12	-0.01	0.00	-0.00	0.26	0.02	-0.12	-0.01	0.00
				Vent +X exc.-	-0.00	-0.11	0.03	-0.09	0.03	0.00	-0.00	0.18	-0.05	-0.09	0.03	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.16	0.01	0.12	0.01	0.00	0.00	-0.26	-0.02	0.12	0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.11	-0.03	0.09	-0.03	0.00	0.00	-0.18	0.05	0.09	-0.03	0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.02	-0.32	-0.01	-0.25	0.00	0.00	0.03	0.53	-0.01	-0.25	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.09	-0.39	-0.07	-0.31	0.00	0.00	0.15	0.65	-0.07	-0.31	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.02	0.32	0.01	0.25	0.00	0.00	-0.03	-0.53	0.01	0.25	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.09	0.39	0.07	0.31	0.00	0.00	-0.15	-0.65	0.07	0.31	0.00
				N 1	0.72	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.72	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
1004	sp2	40x40	7.46/10.29	Pes propi	10.41	-0.52	0.19	-0.35	0.20	-0.01	9.28	0.48	-0.37	-0.35	0.20	-0.01
				Càrregues mortes	7.73	-0.48	0.17	-0.30	0.15	-0.00	7.73	0.37	-0.26	-0.30	0.15	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.43	-0.15	0.06	-0.08	0.05	-0.00	1.43	0.09	-0.08	-0.08	0.05	-0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.20	0.01	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.04	0.00	-0.06	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.18	0.01	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.00	-0.05	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.20	-0.01	0.06	-0.00	0.00	0.00	0.04	-0.00	0.06	-0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.18	-0.01	0.05	-0.00	-0.00	0.00	0.03	-0.00	0.05	-0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.09	-0.25	0.02	-0.07	-0.00	0.00	0.02	-0.05	0.02	-0.07	-0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	0.04	-0.24	0.01	-0.07	-0.01	0.00	0.01	-0.05	0.01	-0.07	-0.01
				Vent -Y exc.+	0.00	-0.09	0.25	-0.02	0.07	0.00	0.00	-0.02	0.05	-0.02	0.07	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.04	0.24	-0.01	0.07	0.01	0.00	-0.01	0.05	-0.01	0.07	0.01
				N 1	0.61	-0.02	0.02	-0.02	0.02	0.00	0.61	0.03	-0.04	-0.02	0.02	0.00
	sp1	40x40	4.08/6.76	Pes propi	20.76	0.35	0.38	0.04	0.20	-0.00	19.68	0.24	-0.17	0.04	0.20	-0.00
				Càrregues mortes	17.66	0.02	0.17	-0.04	0.10	0.00	17.66	0.13	-0.10	-0.04	0.10	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	4.30	0.12	0.17	-0.01	0.10	-0.00	4.30	0.14	-0.09	-0.01	0.10	-0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.82	0.03	0.30	0.01	0.00	0.00	0.01	0.02	0.30	0.01	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	0.56	-0.04	0.22	-0.02	0.00	0.00	-0.02	-0.00	0.22	-0.02	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	-0.82	-0.03	-0.30	-0.01	0.00	0.00	-0.01	-0.02	-0.30	-0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	-0.56	0.04	-0.22	0.02	-0.00	0.00	0.02	0.00	-0.22	0.02	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.08	0.93	-0.00	0.35	0.00	0.00	0.08	-0.00	-0.00	0.35	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	0.48	1.06	0.13	0.38	-0.00	0.00	0.13	0.03	0.13	0.38	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	-0.08	-0.93	0.00	-0.35	0.00	0.00	-0.08	0.00	0.00	-0.35	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.48	-1.06	-0.13	-0.38	0.00	0.00	-0.13	-0.03	-0.13	-0.38	0.00
				N 1	0.61	0.01	-0.01	0.01	-0.01	0.00	0.61	-0.02	0.02	0.01	-0.01	0.00
	spb	40x40	0.00/3.38	Pes propi	36.20	0.18	0.35	0.14	0.28	0.00	34.85	-0.30	-0.58	0.14	0.28	0.00
				Càrregues mortes	29.28	0.12	0.17	0.10	0.13	0.00	29.28	-0.20	-0.28	0.10	0.13	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	8.35	0.11	0.08	0.09	0.07	0.00	8.35	-0.18	-0.14	0.09	0.07	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.37	-0.02	-0.29	-0.01	0.00	0.00	0.61	0.03	-0.29	-0.01	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.26	0.02	-0.20	0.02	0.00	0.00	0.42	-0.03	-0.20	0.02	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.37	0.02	0.29	0.01	0.00	0.00	-0.61	-0.03	0.29	0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.26	-0.02	0.20	-0.02	0.00	0.00	-0.42	0.03	0.20	-0.02	0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.04	-0.42	-0.03	-0.33	0.00	0.00	0.06	0.70	-0.03	-0.33	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.22	-0.48	-0.17	-0.38	0.00	0.00	0.36	0.79	-0.17	-0.38	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.04	0.42	0.03	0.33	0.00	0.00	-0.06	-0.70	0.03	0.33	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.22	0.48	0.17	0.38	0.00	0.00	-0.36	-0.79	0.17	0.38	0.00
				N 1	0.61	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.61	0.01	-0.01	-0.00	0.00	0.00
1005	sp2	40x40	7.46/10.29	Pes propi	7.46	0.74	-0.05	0.48	0.06	-0.01	6.33	-0.61	-0.22	0.48	0.06	-0.01
				Càrregues mortes	6.22	0.67	0.08	0.46	0.10	-0.00	6.22	-0.62	-0.21	0.46	0.10	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.97	0.20	-0.06	0.11	-0.01	-0.00	0.97	-0.10	-0.02	0.11	-0.01	-0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.20	0.02	-0.06	0.01	0.00	0.00	-0.04	0.00	-0.06	0.01	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.18	0.01	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.00	-0.05	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.20	-0.02	0.06	-0.01	0.00	0.00	0.04	-0.00	0.06	-0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.18	-0.01	0.05	-0.00	-0.00	0.00	0.03	-0.00	0.05	-0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.09	-0.27	0.02	-0.08	-0.00	0.00	0.02	-0.05	0.02	-0.08	-0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	0.04	-0.25	0.01	-0.07	-0.01	0.00	0.01	-0.05	0.01	-0.07	-0.01
				Vent -Y exc.+	0.00	-0.09	0.27	-0.02	0.08	0.00	0.00	-0.02	0.05	-0.02	0.08	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.04	0.25	-0.01	0.07	0.01	0.00	-0.01	0.05	-0.01	0.07	0.01
				N 1	0.36	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	0.36	-0.04	-0.01	0.03	0.00	0.00
	sp1	40x40	4.08/6.76	Pes propi	14.87	0.38	0.36	0.17	0.20	-0.00	13.79	-0.09	-0.18	0.17	0.20	-0.00
				Càrregues mortes	14.72	0.36	0.42	0.26	0.24	0.00	14.72	-0.34	-0.22	0.26	0.24	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.90	0.11	0.14	0.08	0.07	-0.00	2.90	-0.10	-0.04	0.08	0.07	-0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.82	0.02	0.30	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.30	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	0.56	0.03	0.22	0.01	0.00	0.00	-0.02	0.02	0.22	0.01	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	-0.82	-0.02	-0.30	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.02	-0.30	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	-0.56	-0.03	-0.22	-0.01	-0.00	0.00	0.02	-0.02	-0.22	-0.01	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.08	0.92	-0.00	0.35	0.00	0.00	0.08	-0.02	-0.00	0.35	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	0.48	0.90	0.13	0.34	-0.00	0.00	0.13	-0.01	0.13	0.34	-0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent -Y exc.+	0.00	-0.08	-0.92	0.00	-0.35	0.00	0.00	-0.08	0.02	0.00	-0.35	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.48	-0.90	-0.13	-0.34	0.00	0.00	-0.13	0.01	-0.13	-0.34	0.00
				N 1	0.36	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.36	0.02	0.00	-0.01	0.00	0.00
	spb	40x40	0.00/3.38	Pes propi	25.68	0.02	0.48	0.02	0.37	0.00	24.33	-0.04	-0.79	0.02	0.37	0.00
				Càrregues mortes	24.79	0.17	0.38	0.13	0.30	0.00	24.79	-0.28	-0.62	0.13	0.30	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	5.42	-0.03	0.14	-0.03	0.11	0.00	5.42	0.05	-0.24	-0.03	0.11	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.37	-0.01	-0.29	-0.01	0.00	0.00	0.61	0.02	-0.29	-0.01	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.26	-0.01	-0.20	-0.01	0.00	0.00	0.42	0.02	-0.20	-0.01	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.37	0.01	0.29	0.01	0.00	0.00	-0.61	-0.02	0.29	0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.26	0.01	0.20	0.01	0.00	0.00	-0.42	-0.02	0.20	0.01	0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.04	-0.42	-0.03	-0.33	0.00	0.00	0.06	0.69	-0.03	-0.33	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.22	-0.41	-0.17	-0.32	0.00	0.00	0.36	0.68	-0.17	-0.32	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.04	0.42	0.03	0.33	0.00	0.00	-0.06	-0.69	0.03	0.33	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.22	0.41	0.17	0.32	0.00	0.00	-0.36	-0.68	0.17	0.32	0.00
				N 1	0.43	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.43	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00
1007	spb	30x40	0.00/2.98	Pes propi	12.70	0.01	2.34	0.00	1.63	0.00	11.81	-0.01	-2.53	0.00	1.63	0.00
				Càrregues mortes	7.50	0.01	1.20	0.01	0.84	0.00	7.50	-0.01	-1.30	0.01	0.84	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	3.23	0.00	0.79	0.00	0.55	0.00	3.23	0.00	-0.85	0.00	0.55	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				N 1	0.65	0.00	0.16	0.00	0.11	0.00	0.65	0.00	-0.18	0.00	0.11	0.00
1008	spb	30x40	0.00/2.98	Pes propi	13.34	-0.00	2.57	0.00	1.79	0.00	12.45	0.00	-2.77	0.00	1.79	0.00
				Càrregues mortes	7.71	-0.00	1.30	-0.00	0.91	0.00	7.71	0.00	-1.40	-0.00	0.91	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	3.49	0.00	0.87	0.00	0.61	0.00	3.49	0.00	-0.94	0.00	0.61	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				N 1	0.66	0.00	0.17	0.00	0.12	0.00	0.66	0.00	-0.18	0.00	0.12	0.00
1009	spb	30x40	0.00/2.98	Pes propi	12.92	0.00	2.45	0.00	1.71	0.00	12.03	-0.00	-2.64	0.00	1.71	0.00
				Càrregues mortes	7.49	0.00	1.24	0.00	0.86	0.00	7.49	-0.00	-1.34	0.00	0.86	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	3.33	0.00	0.83	0.00	0.58	0.00	3.33	-0.00	-0.89	0.00	0.58	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				N 1	0.63	0.00	0.16	0.00	0.11	0.00	0.63	0.00	-0.17	0.00	0.11	0.00
1010	spb	30x40	0.00/2.93	Pes propi	16.99	-0.10	3.03	-0.07	2.12	0.00	16.11	0.11	-3.17	-0.07	2.12	0.00
				Càrregues mortes	10.15	-0.09	1.59	-0.06	1.11	0.00	10.15	0.09	-1.66	-0.06	1.11	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	4.62	-0.02	1.06	-0.01	0.74	0.00	4.62	0.02	-1.11	-0.01	0.74	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				N 1	0.88	-0.00	0.21	-0.00	0.14	0.00	0.88	0.00	-0.22	-0.00	0.14	0.00
1100	sp2	40x40	7.46/10.29	Pes propi	10.73	-0.30	-0.51	-0.24	-0.36	-0.01	9.60	0.38	0.50	-0.24	-0.36	-0.01
				Càrregues mortes	7.55	-0.24	-0.45	-0.15	-0.30	-0.00	7.55	0.20	0.40	-0.15	-0.30	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.37	-0.06	-0.13	-0.04	-0.08	-0.00	1.37	0.06	0.09	-0.04	-0.08	-0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.19	-0.02	-0.05	-0.01	0.00	0.00	-0.04	-0.00	-0.05	-0.01	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.17	-0.00	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.00	-0.05	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.19	0.02	0.05	0.01	0.00	0.00	0.04	0.00	0.05	0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.17	0.00	0.05	0.00	-0.00	0.00	0.03	0.00	0.05	0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.06	-0.19	0.02	-0.05	-0.00	0.00	0.01	-0.04	0.02	-0.05	-0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent +Y exc.-	0.00	0.03	-0.22	0.01	-0.06	-0.01	0.00	0.01	-0.04	0.01	-0.06	-0.01
				Vent -Y exc.+	0.00	-0.06	0.19	-0.02	0.05	0.00	0.00	-0.01	0.04	-0.02	0.05	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.03	0.22	-0.01	0.06	0.01	0.00	-0.01	0.04	-0.01	0.06	0.01
				N 1	0.60	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	0.00	0.60	0.03	0.04	-0.02	-0.02	0.00
	sp1	40x40	4.08/6.76	Pes propi	21.72	-0.27	0.19	-0.17	-0.01	-0.00	20.64	0.19	0.23	-0.17	-0.01	-0.00
				Càrregues mortes	17.44	-0.12	-0.05	-0.06	-0.08	0.00	17.44	0.03	0.16	-0.06	-0.08	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	4.20	-0.12	0.12	-0.08	-0.02	-0.00	4.20	0.09	0.16	-0.08	-0.02	-0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.81	0.07	0.30	0.03	0.00	0.00	0.02	-0.00	0.30	0.03	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	0.64	-0.25	0.24	-0.07	0.00	0.00	-0.00	-0.05	0.24	-0.07	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	-0.81	-0.07	-0.30	-0.03	0.00	0.00	-0.02	0.00	-0.30	-0.03	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	-0.64	0.25	-0.24	0.07	-0.00	0.00	0.00	0.05	-0.24	0.07	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.07	0.98	0.00	0.35	0.00	0.00	0.06	0.05	0.00	0.35	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	0.33	1.48	0.09	0.50	-0.00	0.00	0.09	0.13	0.09	0.50	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	-0.07	-0.98	0.00	-0.35	0.00	0.00	-0.06	-0.05	0.00	-0.35	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.33	-1.48	-0.09	-0.50	0.00	0.00	-0.09	-0.13	-0.09	-0.50	0.00
				N 1	0.60	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.60	-0.02	-0.01	0.01	0.01	0.00
	spb	40x40	0.00/3.38	Pes propi	37.57	-0.26	0.00	-0.20	0.00	0.00	36.22	0.43	0.00	-0.20	0.00	0.00
				Càrregues mortes	28.90	-0.02	0.02	-0.02	0.02	0.00	28.90	0.03	-0.03	-0.02	0.02	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	8.15	-0.08	0.02	-0.06	0.02	0.00	8.15	0.12	-0.04	-0.06	0.02	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.37	-0.03	-0.29	-0.02	0.00	0.00	0.61	0.05	-0.29	-0.02	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.29	0.11	-0.23	0.08	0.00	0.00	0.48	-0.18	-0.23	0.08	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.37	0.03	0.29	0.02	0.00	0.00	-0.61	-0.05	0.29	0.02	0.00
				Vent -X exc.-	-0.00	0.29	-0.11	0.23	-0.08	0.00	-0.00	-0.48	0.18	0.23	-0.08	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.01	-0.03	-0.43	-0.02	-0.34	0.00	-0.01	0.05	0.71	-0.02	-0.34	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.02	-0.15	-0.64	-0.12	-0.51	0.00	-0.02	0.25	1.06	-0.12	-0.51	0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	0.03	0.43	0.02	0.34	0.00	0.01	-0.05	-0.71	0.02	0.34	0.00
				Vent -Y exc.-	0.02	0.15	0.64	0.12	0.51	0.00	0.02	-0.25	-1.06	0.12	0.51	0.00
				N 1	0.60	-0.00	-0.01	-0.00	-0.00	0.00	0.60	0.00	0.01	-0.00	-0.00	0.00
1101	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	15.20	0.34	-1.18	0.22	-0.81	-0.00	14.35	-0.29	1.10	0.22	-0.81	-0.00
				Càrregues mortes	8.62	0.09	-0.66	0.07	-0.45	0.00	8.62	-0.11	0.61	0.07	-0.45	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	3.54	0.04	-0.31	0.02	-0.19	-0.00	3.54	-0.01	0.22	0.02	-0.19	-0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.08	-0.01	-0.02	-0.00	0.00	0.00	-0.02	-0.00	-0.02	-0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.07	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.02	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.08	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.07	0.00	0.02	0.00	-0.00	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.03	-0.15	0.01	-0.04	0.00	0.00	0.01	-0.03	0.01	-0.04	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	0.01	-0.17	0.00	-0.05	-0.00	0.00	0.00	-0.03	0.00	-0.05	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	-0.03	0.15	-0.01	0.04	0.00	0.00	-0.01	0.03	-0.01	0.04	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.01	0.17	-0.00	0.05	0.00	0.00	-0.00	0.03	-0.00	0.05	0.00
				N 1	1.11	0.01	-0.05	0.01	-0.05	0.00	1.11	-0.02	0.09	0.01	-0.05	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	31.16	-0.09	-0.08	-0.04	-0.16	-0.00	30.36	0.01	0.36	-0.04	-0.16	-0.00
				Càrregues mortes	17.95	-0.19	-0.09	-0.10	-0.09	0.00	17.95	0.07	0.16	-0.10	-0.09	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	10.05	-0.08	-0.05	-0.03	-0.11	0.00	10.05	0.01	0.25	-0.03	-0.11	0.00
				Vent +X exc.+	-0.09	0.35	0.04	0.13	0.02	0.00	-0.09	-0.00	0.00	0.13	0.02	0.00
				Vent +X exc.-	-0.08	0.27	-0.15	0.11	-0.04	0.00	-0.08	-0.01	-0.03	0.11	-0.04	0.00
				Vent -X exc.+	0.09	-0.35	-0.04	-0.13	-0.02	0.00	0.09	0.00	-0.00	-0.13	-0.02	0.00
				Vent -X exc.-	0.08	-0.27	0.15	-0.11	0.04	-0.00	0.08	0.01	0.03	-0.11	0.04	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.05	0.03	0.72	-0.00	0.26	0.00	0.05	0.03	0.03	-0.00	0.26	0.00
				Vent +Y exc.-	0.04	0.14	1.02	0.04	0.35	-0.00	0.04	0.04	0.08	0.04	0.35	-0.00
				Vent -Y exc.+	-0.05	-0.03	-0.72	0.00	-0.26	0.00	-0.05	-0.03	-0.03	0.00	-0.26	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.04	-0.14	-1.02	-0.04	-0.35	0.00	-0.04	-0.04	-0.08	-0.04	-0.35	0.00
				N 1	1.10	-0.00	0.02	-0.00	0.02	0.00	1.10	0.01	-0.04	-0.00	0.02	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	47.28	-0.13	-0.02	-0.10	-0.01	0.00	46.26	0.21	0.03	-0.10	-0.01	0.00
				Càrregues mortes	26.52	-0.11	0.01	-0.08	0.01	0.00	26.52	0.17	-0.01	-0.08	0.01	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	15.59	-0.08	-0.01	-0.06	-0.00	0.00	15.59	0.13	0.01	-0.06	-0.00	0.00
				Vent +X exc.+	-0.09	-0.16	-0.02	-0.12	-0.02	0.00	-0.09	0.26	0.03	-0.12	-0.02	0.00
				Vent +X exc.-	-0.08	-0.13	0.07	-0.10	0.05	0.00	-0.08	0.21	-0.11	-0.10	0.05	0.00
				Vent -X exc.+	0.09	0.16	0.02	0.12	0.02	0.00	0.09	-0.26	-0.03	0.12	0.02	0.00
				Vent -X exc.-	0.08	0.13	-0.07	0.10	-0.05	0.00	0.08	-0.21	0.11	0.10	-0.05	0.00
				Vent +Y exc.+	0.05	-0.01	-0.33	-0.01	-0.26	0.00	0.05	0.02	0.54	-0.01	-0.26	0.00
				Vent +Y exc.-	0.04	-0.06	-0.46	-0.05	-0.36	0.00	0.04	0.10	0.76	-0.05	-0.36	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.05	0.01	0.33	0.01	0.26	0.00	-0.05	-0.02	-0.54	0.01	0.26	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.04	0.06	0.46	0.05	0.36	0.00	-0.04	-0.10	-0.76	0.05	0.36	0.00
				N 1	1.10	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	1.10	-0.00	0.02	0.00	-0.01	0.00
1102	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	15.14	0.84	-1.33	0.54	-0.91	-0.00	14.29	-0.69	1.23	0.54	-0.91	-0.00
				Càrregues mortes	10.72	0.64	-0.79	0.42	-0.55	0.00	10.72	-0.56	0.77	0.42	-0.55	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	3.75	0.26	-0.48	0.16	-0.29	-0.00	3.75	-0.19	0.35	0.16	-0.29	-0.00
				Vent +X exc.+	-0.14	0.56	-0.00	0.30	-0.00	0.00	-0.14	-0.30	0.00	0.30	-0.00	0.00
				Vent +X exc.-	-0.12	0.41	0.00	0.22	0.00	0.00	-0.12	-0.22	0.00	0.22	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.14	-0.56	0.00	-0.30	0.00	0.00	0.14	0.30	0.00	-0.30	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.12	-0.41	0.00	-0.22	0.00	-0.00	0.12	0.22	0.00	-0.22	0.00	-0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent +Y exc.+	0.02	0.17	-0.16	0.09	-0.05	0.00	0.02	-0.09	-0.03	0.09	-0.05	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.01	0.41	-0.17	0.22	-0.05	-0.00	-0.01	-0.21	-0.03	0.22	-0.05	-0.00
				Vent -Y exc.+	-0.02	-0.17	0.16	-0.09	0.05	0.00	-0.02	0.09	0.03	-0.09	0.05	0.00
				Vent -Y exc.-	0.01	-0.41	0.17	-0.22	0.05	0.00	0.01	0.21	0.03	-0.22	0.05	0.00
				N 1	0.95	0.03	-0.07	0.02	-0.06	0.00	0.95	-0.03	0.10	0.02	-0.06	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	29.15	0.33	-0.11	0.26	-0.16	-0.00	28.35	-0.36	0.33	0.26	-0.16	-0.00
				Càrregues mortes	22.24	0.20	-0.06	0.18	-0.05	0.00	22.24	-0.29	0.08	0.18	-0.05	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	9.40	0.14	-0.09	0.12	-0.15	0.00	9.40	-0.17	0.32	0.12	-0.15	0.00
				Vent +X exc.+	-0.46	0.64	0.04	0.49	0.01	0.00	-0.46	-0.69	0.00	0.49	0.01	0.00
				Vent +X exc.-	-0.40	0.50	-0.11	0.39	-0.03	0.00	-0.40	-0.54	-0.02	0.39	-0.03	0.00
				Vent -X exc.+	0.46	-0.64	-0.04	-0.49	-0.01	0.00	0.46	0.69	-0.00	-0.49	-0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.40	-0.50	0.11	-0.39	0.03	-0.00	0.40	0.54	0.02	-0.39	0.03	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.07	0.07	0.72	0.06	0.26	0.00	0.07	-0.08	0.01	0.06	0.26	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.03	0.29	0.95	0.23	0.34	-0.00	-0.03	-0.32	0.05	0.23	0.34	-0.00
				Vent -Y exc.+	-0.07	-0.07	-0.72	-0.06	-0.26	0.00	-0.07	0.08	-0.01	-0.06	-0.26	0.00
				Vent -Y exc.-	0.03	-0.29	-0.95	-0.23	-0.34	0.00	0.03	0.32	-0.05	-0.23	-0.34	0.00
				N 1	0.95	-0.00	0.02	-0.00	0.03	0.00	0.95	0.01	-0.05	-0.00	0.03	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	45.13	0.04	0.01	0.03	0.01	0.00	44.11	-0.06	-0.02	0.03	0.01	0.00
				Càrregues mortes	34.55	0.04	0.00	0.03	0.00	0.00	34.55	-0.07	-0.01	0.03	0.00	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	15.58	0.02	0.02	0.01	0.02	0.00	15.58	-0.03	-0.03	0.01	0.02	0.00
				Vent +X exc.+	-0.46	-0.29	-0.02	-0.23	-0.01	0.00	-0.46	0.48	0.03	-0.23	-0.01	0.00
				Vent +X exc.-	-0.40	-0.23	0.05	-0.18	0.04	0.00	-0.40	0.37	-0.08	-0.18	0.04	0.00
				Vent -X exc.+	0.46	0.29	0.02	0.23	0.01	0.00	0.46	-0.48	-0.03	0.23	0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.40	0.23	-0.05	0.18	-0.04	0.00	0.40	-0.37	0.08	0.18	-0.04	0.00
				Vent +Y exc.+	0.07	-0.03	-0.33	-0.03	-0.26	0.00	0.07	0.06	0.54	-0.03	-0.26	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.03	-0.13	-0.43	-0.10	-0.34	0.00	-0.03	0.22	0.71	-0.10	-0.34	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.07	0.03	0.33	0.03	0.26	0.00	-0.07	-0.06	-0.54	0.03	0.26	0.00
				Vent -Y exc.-	0.03	0.13	0.43	0.10	0.34	0.00	0.03	-0.22	-0.71	0.10	0.34	0.00
				N 1	0.95	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.95	-0.00	0.02	0.00	-0.01	0.00
1103	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	11.35	-0.18	-1.18	-0.12	-0.79	-0.00	10.51	0.15	1.04	-0.12	-0.79	-0.00
				Càrregues mortes	7.53	-0.43	-0.73	-0.24	-0.49	0.00	7.53	0.24	0.65	-0.24	-0.49	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.68	-0.06	-0.43	-0.03	-0.26	-0.00	2.68	0.04	0.31	-0.03	-0.26	-0.00
				Vent +X exc.+	0.12	0.61	0.00	0.33	0.00	0.00	0.12	-0.33	0.00	0.33	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.09	0.46	0.00	0.25	0.00	0.00	0.09	-0.25	0.00	0.25	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	-0.12	-0.61	-0.00	-0.33	0.00	0.00	-0.12	0.33	0.00	-0.33	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	-0.09	-0.46	-0.00	-0.25	-0.00	-0.00	-0.09	0.25	0.00	-0.25	-0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.01	0.14	-0.17	0.08	-0.05	0.00	0.01	-0.07	-0.03	0.08	-0.05	0.00
				Vent +Y exc.-	0.05	0.38	-0.18	0.21	-0.05	-0.00	0.05	-0.20	-0.04	0.21	-0.05	-0.00
				Vent -Y exc.+	-0.01	-0.14	0.17	-0.08	0.05	0.00	-0.01	0.07	0.03	-0.08	0.05	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.05	-0.38	0.18	-0.21	0.05	0.00	-0.05	0.20	0.04	-0.21	0.05	0.00
				N 1	0.68	-0.01	-0.06	-0.01	-0.05	0.00	0.68	0.01	0.09	-0.01	-0.05	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	23.46	-0.02	-0.17	-0.06	-0.17	-0.00	22.66	0.14	0.29	-0.06	-0.17	-0.00
				Càrregues mortes	17.69	-0.18	-0.11	-0.19	-0.09	0.00	17.69	0.34	0.14	-0.19	-0.09	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	7.25	-0.03	-0.10	-0.03	-0.14	0.00	7.25	0.06	0.27	-0.03	-0.14	0.00
				Vent +X exc.+	0.42	0.65	0.03	0.52	0.01	0.00	0.42	-0.73	0.01	0.52	0.01	0.00
				Vent +X exc.-	0.33	0.51	-0.07	0.41	-0.02	0.00	0.33	-0.58	-0.01	0.41	-0.02	0.00
				Vent -X exc.+	-0.42	-0.65	-0.03	-0.52	-0.01	0.00	-0.42	0.73	-0.01	-0.52	-0.01	0.00
				Vent -X exc.-	-0.33	-0.51	0.07	-0.41	0.02	-0.00	-0.33	0.58	0.01	-0.41	0.02	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.07	0.06	0.71	0.04	0.26	0.00	0.07	-0.05	0.01	0.04	0.26	0.00
				Vent +Y exc.-	0.21	0.28	0.87	0.21	0.31	-0.00	0.21	-0.29	0.04	0.21	0.31	-0.00
				Vent -Y exc.+	-0.07	-0.06	-0.71	-0.04	-0.26	0.00	-0.07	0.05	-0.01	-0.04	-0.26	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.21	-0.28	-0.87	-0.21	-0.31	0.00	-0.21	0.29	-0.04	-0.21	-0.31	0.00
				N 1	0.69	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	0.69	-0.00	-0.04	0.00	0.02	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	36.59	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	35.58	-0.01	-0.02	0.01	0.01	0.00
				Càrregues mortes	28.32	0.06	0.01	0.05	0.01	0.00	28.32	-0.10	-0.02	0.05	0.01	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	12.38	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	12.38	-0.00	-0.02	0.00	0.01	0.00
				Vent +X exc.+	0.42	-0.30	-0.01	-0.23	-0.01	0.00	0.42	0.49	0.02	-0.23	-0.01	0.00
				Vent +X exc.-	0.33	-0.24	0.03	-0.18	0.03	0.00	0.33	0.39	-0.05	-0.18	0.03	0.00
				Vent -X exc.+	-0.42	0.30	0.01	0.23	0.01	0.00	-0.42	-0.49	-0.02	0.23	0.01	0.00
				Vent -X exc.-	-0.33	0.24	-0.03	0.18	-0.03	0.00	-0.33	-0.39	0.05	0.18	-0.03	0.00
				Vent +Y exc.+	0.07	-0.03	-0.32	-0.02	-0.25	0.00	0.07	0.05	0.53	-0.02	-0.25	0.00
				Vent +Y exc.-	0.21	-0.13	-0.39	-0.10	-0.31	0.00	0.21	0.21	0.65	-0.10	-0.31	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.07	0.03	0.32	0.02	0.25	0.00	-0.07	-0.05	-0.53	0.02	0.25	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.21	0.13	0.39	0.10	0.31	0.00	-0.21	-0.21	-0.65	0.10	0.31	0.00
				N 1	0.69	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.69	0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00
1104	sp2	40x30	7.46/10.29	Pes propi	17.05	-1.20	-0.12	-0.83	-0.05	-0.00	16.20	1.14	0.03	-0.83	-0.05	-0.00
				Càrregues mortes	9.54	-0.76	-0.09	-0.51	-0.04	0.00	9.54	0.68	0.03	-0.51	-0.04	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	3.65	-0.34	-0.02	-0.21	0.00	-0.00	3.65	0.24	-0.03	-0.21	0.00	-0.00
				Vent +X exc.+	0.02	-0.15	0.01	-0.04	0.00	0.00	0.02	-0.03	0.00	-0.04	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.01	-0.13	0.01	-0.04	0.00	0.00	0.01	-0.03	0.00	-0.04	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	-0.02	0.15	-0.01	0.04	-0.00	0.00	-0.02	0.03	0.00	0.04	-0.00	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent -X exc.-	-0.01	0.13	-0.01	0.04	-0.00	-0.00	-0.01	0.03	0.00	0.04	-0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.05	0.05	-0.10	0.02	-0.03	0.00	0.05	0.01	-0.03	0.02	-0.03	0.00
				Vent +Y exc.-	0.06	0.03	-0.09	0.01	-0.02	-0.00	0.06	0.01	-0.03	0.01	-0.02	-0.00
				Vent -Y exc.+	-0.05	-0.05	0.10	-0.02	0.03	0.00	-0.05	-0.01	0.03	-0.02	0.03	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.06	-0.03	0.09	-0.01	0.02	0.00	-0.06	-0.01	0.03	-0.01	0.02	0.00
				N 1	1.20	-0.06	-0.01	-0.05	-0.01	0.00	1.20	0.09	0.01	-0.05	-0.01	0.00
	sp1	40x30	4.08/6.76	Pes propi	34.00	-0.11	0.11	-0.19	0.04	-0.00	33.19	0.39	-0.01	-0.19	0.04	-0.00
				Càrregues mortes	18.96	-0.13	0.14	-0.11	0.07	0.00	18.96	0.16	-0.04	-0.11	0.07	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	10.06	-0.11	0.08	-0.14	0.02	0.00	10.06	0.26	-0.14	0.02	-0.14	0.00
				Vent +X exc.+	0.08	0.61	0.02	0.22	0.00	0.00	0.08	0.01	0.00	0.22	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.04	0.46	-0.02	0.17	-0.01	0.00	0.04	-0.01	-0.00	0.17	-0.01	0.00
				Vent -X exc.+	-0.08	-0.61	-0.02	-0.22	-0.00	0.00	-0.08	-0.01	-0.00	-0.22	-0.00	0.00
				Vent -X exc.-	-0.04	-0.46	0.02	-0.17	0.01	-0.00	-0.04	0.01	0.00	-0.17	0.01	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.17	0.05	0.40	0.00	0.15	0.00	0.17	0.05	-0.01	0.00	0.15	0.00
				Vent +Y exc.-	0.22	0.29	0.45	0.08	0.17	-0.00	0.22	0.08	0.00	0.08	0.17	-0.00
				Vent -Y exc.+	-0.17	-0.05	-0.40	0.00	-0.15	0.00	-0.17	-0.05	0.01	0.00	-0.15	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.22	-0.29	-0.45	-0.08	-0.17	0.00	-0.22	-0.08	0.00	-0.08	-0.17	0.00
				N 1	1.19	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	1.19	-0.05	-0.00	0.02	0.00	0.00
	spb	40x30	0.00/3.38	Pes propi	49.31	-0.01	0.14	-0.01	0.11	0.00	48.30	0.02	-0.23	-0.01	0.11	0.00
				Càrregues mortes	27.26	0.02	0.14	0.01	0.11	0.00	27.26	-0.03	-0.23	0.01	0.11	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	15.27	0.02	0.08	0.02	0.06	0.00	15.27	-0.03	-0.13	0.02	0.06	0.00
				Vent +X exc.+	0.08	-0.28	-0.01	-0.22	-0.01	0.00	0.08	0.46	0.01	-0.22	-0.01	0.00
				Vent +X exc.-	0.04	-0.21	0.01	-0.16	0.01	0.00	0.04	0.34	-0.01	-0.16	0.01	0.00
				Vent -X exc.+	-0.08	0.28	0.01	0.22	0.01	0.00	-0.08	-0.46	-0.01	0.22	0.01	0.00
				Vent -X exc.-	-0.04	0.21	-0.01	0.16	-0.01	0.00	-0.04	-0.34	0.01	0.16	-0.01	0.00
				Vent +Y exc.+	0.17	-0.02	-0.18	-0.02	-0.14	0.00	0.17	0.04	0.30	-0.02	-0.14	0.00
				Vent +Y exc.-	0.22	-0.13	-0.21	-0.10	-0.16	0.00	0.22	0.21	0.34	-0.10	-0.16	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.17	0.02	0.18	0.02	0.14	0.00	-0.17	-0.04	-0.30	0.02	0.14	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.22	0.13	0.21	0.10	0.16	0.00	-0.22	-0.21	-0.34	0.10	0.16	0.00
				N 1	1.18	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00	1.18	0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00
1105	sp2	40x30	7.46/10.29	Pes propi	11.38	1.15	-0.05	0.76	-0.01	-0.00	10.53	-1.00	-0.01	0.76	-0.01	-0.00
				Càrregues mortes	8.67	0.80	-0.02	0.55	-0.01	0.00	8.67	-0.76	-0.01	0.55	-0.01	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.99	0.37	-0.02	0.21	-0.01	-0.00	1.99	-0.22	-0.00	0.21	-0.01	-0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.15	0.01	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.00	-0.04	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.13	0.01	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.00	-0.04	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.15	-0.01	0.04	-0.00	0.00	0.00	0.03	-0.00	0.04	-0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.13	-0.01	0.04	-0.00	-0.00	0.00	0.03	-0.00	0.04	-0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.05	-0.12	0.02	-0.03	0.00	0.00	0.01	-0.02	0.02	-0.03	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	0.03	-0.11	0.01	-0.03	-0.00	0.00	0.01	-0.02	0.01	-0.03	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	-0.05	0.12	-0.02	0.03	0.00	0.00	-0.01	0.02	-0.02	0.03	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.03	0.11	-0.01	0.03	0.00	0.00	-0.01	0.02	-0.01	0.03	0.00
				N 1	0.76	0.06	-0.00	0.06	0.00	0.00	0.76	-0.09	0.00	0.06	0.00	0.00
	sp1	40x30	4.08/6.76	Pes propi	22.74	0.22	-0.03	0.18	0.01	-0.00	21.94	-0.26	-0.05	0.18	0.01	-0.00
				Càrregues mortes	18.98	0.06	-0.02	0.10	0.00	0.00	18.98	-0.21	-0.03	0.10	0.00	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	5.90	0.13	0.02	0.14	0.01	0.00	5.90	-0.25	-0.01	0.14	0.01	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.61	0.01	0.22	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.22	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	0.46	0.01	0.17	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.01	0.17	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	-0.61	-0.01	-0.22	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.22	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	-0.46	-0.01	-0.17	-0.00	-0.00	0.00	0.01	-0.01	-0.17	-0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.05	0.39	0.00	0.15	0.00	0.00	0.05	-0.01	0.00	0.15	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	0.29	0.39	0.08	0.15	-0.00	0.00	0.08	-0.01	0.08	0.15	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	-0.05	-0.39	0.00	-0.15	0.00	0.00	-0.05	0.01	0.00	-0.15	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.29	-0.39	-0.08	-0.15	0.00	0.00	-0.08	0.01	-0.08	-0.15	0.00
				N 1	0.76	-0.02	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.76	0.05	0.00	-0.03	0.00	0.00
	spb	40x30	0.00/3.38	Pes propi	42.43	-0.08	0.05	-0.06	0.04	0.00	41.42	0.13	-0.08	-0.06	0.04	0.00
				Càrregues mortes	33.92	-0.02	0.02	-0.01	0.01	0.00	33.92	0.03	-0.03	-0.01	0.01	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	12.67	-0.05	0.03	-0.04	0.02	0.00	12.67	0.09	-0.04	-0.04	0.02	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.28	-0.00	-0.22	-0.00	0.00	0.00	0.46	0.01	-0.22	-0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.21	-0.01	-0.16	-0.00	0.00	0.00	0.34	0.01	-0.16	-0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.28	0.00	0.22	0.00	0.00	0.00	-0.46	-0.01	0.22	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.21	0.01	0.16	0.00	0.00	0.00	-0.34	-0.01	0.16	0.00	0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.02	-0.18	-0.02	-0.14	0.00	0.00	0.04	0.29	-0.02	-0.14	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.13	-0.18	-0.10	-0.14	0.00	0.00	0.21	0.29	-0.10	-0.14	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.02	0.18	0.02	0.14	0.00	0.00	-0.04	-0.29	0.02	0.14	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.13	0.18	0.10	0.14	0.00	0.00	-0.21	-0.29	0.10	0.14	0.00
				N 1	1.22	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	1.22	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00
1200	sp2	40x30	7.46/10.29	Pes propi	11.23	-1.16	0.02	-0.75	0.01	-0.00	10.38	0.95	0.00	-0.75	0.01	-0.00
				Càrregues mortes	8.00	-0.81	0.00	-0.52	0.00	0.00	8.00	0.65	0.00	-0.52	0.00	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.93	-0.37	0.01	-0.21	0.00	-0.00	1.93	0.21	0.00	-0.21	0.00	-0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.14	-0.01	-0.04	-0.00	0.00	0.00	-0.03	-0.00	-0.04	-0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.13	-0.00	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.02	0.00	-0.04	0.00	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent -X exc.+	0.00	0.14	0.01	0.04	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.04	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.13	0.00	0.04	0.00	-0.00	0.00	0.02	0.00	0.04	0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.04	-0.08	0.01	-0.02	0.00	0.00	0.01	-0.02	0.01	-0.02	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	0.02	-0.09	0.01	-0.03	-0.00	0.00	0.00	-0.02	0.01	-0.03	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	-0.04	0.08	-0.01	0.02	0.00	0.00	-0.01	0.02	-0.01	0.02	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.02	0.09	-0.01	0.03	0.00	0.00	-0.00	0.02	-0.01	0.03	0.00
				N 1	0.78	-0.07	0.00	-0.06	0.00	0.00	0.78	0.09	0.00	-0.06	0.00	0.00
	sp1	40x30	4.08/6.76	Pes propi	23.22	0.05	0.08	-0.12	0.02	-0.00	22.42	0.38	0.03	-0.12	0.02	-0.00
				Càrregues mortes	17.89	0.05	0.01	-0.04	0.00	0.00	17.89	0.16	0.00	-0.04	0.00	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	5.73	-0.05	0.05	-0.11	0.01	0.00	5.73	0.26	0.02	-0.11	0.01	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.60	0.03	0.22	0.01	0.00	0.00	0.01	-0.00	0.22	0.01	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	0.52	-0.10	0.19	-0.03	0.00	0.00	0.01	-0.02	0.19	-0.03	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	-0.60	-0.03	-0.22	-0.01	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.22	-0.01	0.00
				Vent -X exc.-	-0.00	-0.52	0.10	-0.19	0.03	-0.00	-0.00	-0.01	0.02	-0.19	0.03	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.04	0.41	0.00	0.15	0.00	0.00	0.04	0.02	0.00	0.15	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.00	0.17	0.62	0.04	0.21	-0.00	-0.00	0.05	0.05	0.04	0.21	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	-0.04	-0.41	-0.00	-0.15	0.00	0.00	-0.04	-0.02	-0.00	-0.15	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.17	-0.62	-0.04	-0.21	0.00	0.00	-0.05	-0.05	-0.04	-0.21	0.00
				N 1	0.77	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	0.77	-0.05	0.00	0.02	0.00	0.00
	spb	40x30	0.00/3.38	Pes propi	36.48	0.25	-0.04	0.20	-0.03	0.00	35.47	-0.41	0.06	0.20	-0.03	0.00
				Càrregues mortes	28.31	0.21	-0.01	0.16	-0.00	0.00	28.31	-0.34	0.01	0.16	-0.00	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	9.91	0.12	-0.02	0.09	-0.02	0.00	9.91	-0.19	0.04	0.09	-0.02	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.27	-0.01	-0.21	-0.01	0.00	0.00	0.45	0.02	-0.21	-0.01	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.23	0.05	-0.18	0.04	0.00	0.00	0.39	-0.08	-0.18	0.04	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.27	0.01	0.21	0.01	0.00	0.00	-0.45	-0.02	0.21	0.01	0.00
				Vent -X exc.-	-0.00	0.23	-0.05	0.18	-0.04	0.00	-0.00	-0.39	0.08	0.18	-0.04	0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.02	-0.19	-0.01	-0.15	0.00	0.00	0.03	0.31	-0.01	-0.15	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.00	-0.08	-0.28	-0.06	-0.22	0.00	-0.00	0.13	0.47	-0.06	-0.22	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.02	0.19	0.01	0.15	0.00	0.00	-0.03	-0.31	0.01	0.15	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.08	0.28	0.06	0.22	0.00	0.00	-0.13	-0.47	0.06	0.22	0.00
				N 1	0.77	-0.01	-0.00	-0.01	0.00	0.00	0.77	0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00
1201	sp2	40x30	7.46/10.29	Pes propi	13.07	1.23	-0.55	0.84	-0.37	-0.00	12.22	-1.16	0.50	0.84	-0.37	-0.00
				Càrregues mortes	10.29	0.88	-0.75	0.63	-0.46	0.00	10.29	-0.90	0.54	0.63	-0.46	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	3.47	0.52	-0.11	0.32	-0.08	-0.00	3.47	-0.39	0.12	0.32	-0.08	-0.00
				Vent +X exc.+	-0.02	-0.14	0.07	-0.04	0.04	0.00	-0.02	-0.03	-0.04	-0.04	0.04	0.00
				Vent +X exc.-	-0.05	-0.13	-0.16	-0.04	-0.08	0.00	-0.05	-0.03	0.08	-0.04	-0.08	0.00
				Vent -X exc.+	0.02	0.14	-0.07	0.04	-0.04	0.00	0.02	0.03	0.04	0.04	-0.04	0.00
				Vent -X exc.-	0.05	0.13	0.16	0.04	0.08	-0.00	0.05	0.03	-0.08	0.04	0.08	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.11	0.04	0.73	0.01	0.40	0.00	0.11	0.00	-0.39	0.01	0.40	0.00
				Vent +Y exc.-	0.15	0.02	1.08	0.01	0.58	-0.00	0.15	0.00	-0.57	0.01	0.58	-0.00
				Vent -Y exc.+	-0.11	-0.04	-0.73	-0.01	-0.40	0.00	-0.11	-0.00	0.39	-0.01	-0.40	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.15	-0.02	-1.08	-0.01	-0.58	0.00	-0.15	0.00	0.57	-0.01	-0.58	0.00
				N 1	0.87	0.07	-0.02	0.06	-0.02	0.00	0.87	-0.11	0.03	0.06	-0.02	0.00
	sp1	40x30	4.08/6.76	Pes propi	24.88	0.10	-0.04	0.12	-0.08	-0.00	24.08	-0.22	0.17	0.12	-0.08	-0.00
				Càrregues mortes	21.34	0.01	-0.19	0.06	-0.23	0.00	21.34	-0.15	0.42	0.06	-0.23	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	8.50	0.10	0.02	0.14	0.00	0.00	8.50	-0.28	0.01	0.14	0.00	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	0.60	0.05	0.22	0.04	0.00	-0.01	0.02	-0.07	0.22	0.04	0.00
				Vent +X exc.-	-0.11	0.52	-0.14	0.19	-0.10	0.00	-0.11	0.01	0.14	0.19	-0.10	0.00
				Vent -X exc.+	0.01	-0.60	-0.05	-0.22	-0.04	0.00	0.01	-0.02	0.07	-0.22	-0.04	0.00
				Vent -X exc.-	0.11	-0.52	0.14	-0.19	0.10	-0.00	0.11	-0.01	-0.14	-0.19	0.10	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.41	0.04	0.77	0.00	0.61	0.00	0.41	0.04	-0.85	0.00	0.61	0.00
				Vent +Y exc.-	0.57	0.17	1.07	0.04	0.84	-0.00	0.57	0.05	-1.18	0.04	0.84	-0.00
				Vent -Y exc.+	-0.41	-0.04	-0.77	0.00	-0.61	0.00	-0.41	-0.04	0.85	0.00	-0.61	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.57	-0.17	-1.07	-0.04	-0.84	0.00	-0.57	-0.05	1.18	-0.04	-0.84	0.00
				N 1	0.87	-0.02	0.01	-0.03	0.00	0.00	0.87	0.05	-0.01	-0.03	0.00	0.00
	spb	40x30	0.00/3.38	Pes propi	37.80	-0.05	-0.00	-0.04	-0.00	0.00	36.79	0.08	0.00	-0.04	-0.00	0.00
				Càrregues mortes	32.06	-0.00	0.07	-0.00	0.06	0.00	32.06	0.01	-0.12	-0.00	0.06	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	13.67	-0.05	-0.02	-0.04	-0.02	0.00	13.67	0.08	0.03	-0.04	-0.02	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	-0.27	-0.02	-0.21	-0.02	0.00	-0.01	0.45	0.04	-0.21	-0.02	0.00
				Vent +X exc.-	-0.11	-0.23	0.06	-0.18	0.05	0.00	-0.11	0.39	-0.10	-0.18	0.05	0.00
				Vent -X exc.+	0.01	0.27	0.02	0.21	0.02	0.00	0.01	-0.45	-0.04	0.21	0.02	0.00
				Vent -X exc.-	0.11	0.23	-0.06	0.18	-0.05	0.00	0.11	-0.39	0.10	0.18	-0.05	0.00
				Vent +Y exc.+	0.41	-0.02	-0.35	-0.01	-0.28	0.00	0.41	0.03	0.58	-0.01	-0.28	0.00
				Vent +Y exc.-	0.57	-0.08	-0.49	-0.06	-0.38	0.00	0.57	0.13	0.80	-0.06	-0.38	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.41	0.02	0.35	0.01	0.28	0.00	-0.41	-0.03	-0.58	0.01	0.28	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.57	0.08	0.49	0.06	0.38	0.00	-0.57	-0.13	-0.80	0.06	0.38	0.00
				N 1	0.87	0.01	-0.00	0.01	-0.00	0.00	0.87	-0.02	0.00	0.01	-0.00	0.00
1202	sp2	40x30	7.46/10.29	Pes propi	13.80	-1.16	-0.43	-0.79	-0.24	-0.00	12.96	1.07	0.23	-0.79	-0.24	-0.00
				Càrregues mortes	9.07	-0.69	-0.34	-0.47	-0.18	0.00	9.07	0.63	0.17	-0.47	-0.18	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	3.10	-0.40	-0.10	-0.24	-0.05	-0.00	3.10	0.28	0.05	-0.24	-0.05	-0.00
				Vent +X exc.+	0.05	-0.14	0.04	-0.04	0.02	0.00	0.05	-0.03	-0.02	-0.04	0.02	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent +X exc.-	0.03	-0.12	-0.04	-0.03	-0.02	0.00	0.03	-0.03	0.02	-0.03	-0.02	0.00
				Vent -X exc.+	-0.05	0.14	-0.04	0.04	-0.02	0.00	-0.05	0.03	0.02	0.04	-0.02	0.00
				Vent -X exc.-	-0.03	0.12	0.04	0.03	0.02	-0.00	-0.03	0.03	-0.02	0.03	0.02	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.11	0.04	0.63	0.01	0.35	0.00	0.11	0.01	-0.35	0.01	0.35	0.00
				Vent +Y exc.-	0.14	0.03	0.76	0.01	0.41	-0.00	0.14	0.00	-0.41	0.01	0.41	-0.00
				Vent -Y exc.+	-0.11	-0.04	-0.63	-0.01	-0.35	0.00	-0.11	-0.01	0.35	-0.01	-0.35	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.14	-0.03	-0.76	-0.01	-0.41	0.00	-0.14	-0.00	0.41	-0.01	-0.41	0.00
				N 1	0.85	-0.06	-0.01	-0.05	-0.01	0.00	0.85	0.09	0.01	-0.05	-0.01	0.00
	sp1	40x30	4.08/6.76	Pes propi	27.37	-0.15	-0.34	-0.18	-0.27	-0.00	26.56	0.35	0.38	-0.18	-0.27	-0.00
				Càrregues mortes	19.91	-0.12	-0.27	-0.08	-0.22	0.00	19.91	0.11	0.33	-0.08	-0.22	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	8.08	-0.13	-0.11	-0.15	-0.08	0.00	8.08	0.27	0.12	-0.15	-0.08	0.00
				Vent +X exc.+	0.15	0.60	0.02	0.22	0.01	0.00	0.15	0.01	-0.01	0.22	0.01	0.00
				Vent +X exc.-	0.07	0.50	-0.04	0.19	-0.03	0.00	0.07	-0.00	0.05	0.19	-0.03	0.00
				Vent -X exc.+	-0.15	-0.60	-0.02	-0.22	-0.01	0.00	-0.15	-0.01	0.01	-0.22	-0.01	0.00
				Vent -X exc.-	-0.07	-0.50	0.04	-0.19	0.03	-0.00	-0.07	0.00	-0.05	-0.19	0.03	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.48	0.05	0.73	0.00	0.57	0.00	0.48	0.04	-0.79	0.00	0.57	0.00
				Vent +Y exc.-	0.60	0.21	0.83	0.06	0.64	-0.00	0.60	0.06	-0.89	0.06	0.64	-0.00
				Vent -Y exc.+	-0.48	-0.05	-0.73	0.00	-0.57	0.00	-0.48	-0.04	0.79	0.00	-0.57	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.60	-0.21	-0.83	-0.06	-0.64	0.00	-0.60	-0.06	0.89	-0.06	-0.64	0.00
				N 1	0.85	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	0.85	-0.05	0.00	0.02	0.00	0.00
	spb	40x30	0.00/3.38	Pes propi	42.84	0.01	-0.05	0.00	-0.04	0.00	41.83	-0.01	0.08	0.00	-0.04	0.00
				Càrregues mortes	31.96	0.02	-0.02	0.01	-0.02	0.00	31.96	-0.03	0.04	0.01	-0.02	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	13.90	0.03	-0.04	0.02	-0.03	0.00	13.90	-0.05	0.07	0.02	-0.03	0.00
				Vent +X exc.+	0.15	-0.27	-0.01	-0.21	-0.01	0.00	0.15	0.45	0.02	-0.21	-0.01	0.00
				Vent +X exc.-	0.07	-0.23	0.02	-0.18	0.01	0.00	0.07	0.37	-0.03	-0.18	0.01	0.00
				Vent -X exc.+	-0.15	0.27	0.01	0.21	0.01	0.00	-0.15	-0.45	-0.02	0.21	0.01	0.00
				Vent -X exc.-	-0.07	0.23	-0.02	0.18	-0.01	0.00	-0.07	-0.37	0.03	0.18	-0.01	0.00
				Vent +Y exc.+	0.48	-0.02	-0.33	-0.02	-0.26	0.00	0.48	0.03	0.55	-0.02	-0.26	0.00
				Vent +Y exc.-	0.60	-0.10	-0.38	-0.08	-0.30	0.00	0.60	0.16	0.62	-0.08	-0.30	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.48	0.02	0.33	0.02	0.26	0.00	-0.48	-0.03	-0.55	0.02	0.26	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.60	0.10	0.38	0.08	0.30	0.00	-0.60	-0.16	-0.62	0.08	0.30	0.00
				N 1	0.84	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.84	0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00
1203	sp2	40x30	7.46/10.29	Pes propi	11.38	1.12	-0.04	0.75	-0.01	-0.00	10.53	-1.00	-0.01	0.75	-0.01	-0.00
				Càrregues mortes	8.68	0.78	-0.02	0.55	-0.01	0.00	8.68	-0.76	-0.00	0.55	-0.01	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.10	0.37	-0.01	0.22	-0.00	-0.00	2.10	-0.24	-0.00	0.22	-0.00	-0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.14	0.01	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.00	-0.04	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.13	0.01	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.00	-0.04	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.14	-0.01	0.04	-0.00	0.00	0.00	0.03	-0.00	0.04	-0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.13	-0.01	0.04	-0.00	-0.00	0.00	0.03	-0.00	0.04	-0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	-0.00	0.04	-0.12	0.01	-0.03	0.00	-0.00	0.01	-0.02	0.01	-0.03	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.00	0.02	-0.11	0.01	-0.03	-0.00	-0.00	0.00	-0.02	0.01	-0.03	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	-0.04	0.12	-0.01	0.03	0.00	0.00	-0.01	0.02	-0.01	0.03	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.02	0.11	-0.01	0.03	0.00	0.00	-0.00	0.02	-0.01	0.03	0.00
				N 1	0.76	0.06	0.00	0.06	0.00	0.00	0.76	-0.10	0.00	0.06	0.00	0.00
	sp1	40x30	4.08/6.76	Pes propi	22.73	0.20	-0.08	0.18	-0.01	-0.00	21.93	-0.28	-0.05	0.18	-0.01	-0.00
				Càrregues mortes	18.95	0.07	-0.04	0.11	-0.00	0.00	18.95	-0.21	-0.03	0.11	-0.00	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	6.13	0.13	-0.01	0.15	0.00	0.00	6.13	-0.27	-0.01	0.15	0.00	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.60	0.01	0.22	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.22	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	0.50	0.01	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.18	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	-0.60	-0.01	-0.22	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.22	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	-0.50	-0.01	-0.18	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.01	-0.18	-0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	-0.00	0.05	0.39	0.00	0.15	0.00	-0.00	0.04	-0.01	0.00	0.15	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.00	0.21	0.38	0.06	0.15	-0.00	-0.00	0.06	-0.01	0.06	0.15	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	-0.05	-0.39	0.00	-0.15	0.00	0.00	-0.04	0.01	0.00	-0.15	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.21	-0.38	-0.06	-0.15	0.00	0.00	-0.06	0.01	-0.06	-0.15	0.00
				N 1	0.76	-0.02	-0.00	-0.02	0.00	0.00	0.76	0.04	0.00	-0.02	0.00	0.00
	spb	40x30	0.00/3.38	Pes propi	42.24	-0.03	0.01	-0.02	0.01	0.00	41.22	0.05	-0.01	-0.02	0.01	0.00
				Càrregues mortes	33.60	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	33.60	-0.01	-0.00	0.01	0.00	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	13.18	-0.03	-0.00	-0.03	-0.00	0.00	13.18	0.06	0.01	-0.03	-0.00	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.27	-0.00	-0.21	-0.00	0.00	0.00	0.45	0.01	-0.21	-0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.23	-0.01	-0.18	-0.00	0.00	0.00	0.37	0.01	-0.18	-0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.27	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00	-0.45	-0.01	0.21	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.23	0.01	0.18	0.00	0.00	0.00	-0.37	-0.01	0.18	0.00	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.00	-0.02	-0.18	-0.02	-0.14	0.00	-0.00	0.03	0.29	-0.02	-0.14	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.00	-0.10	-0.18	-0.08	-0.14	0.00	-0.00	0.16	0.29	-0.08	-0.14	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.02	0.18	0.02	0.14	0.00	0.00	-0.03	-0.29	0.02	0.14	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.10	0.18	0.08	0.14	0.00	0.00	-0.16	-0.29	0.08	0.14	0.00
				N 1	1.24	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	1.24	-0.02	0.00	0.01	0.00	0.00
1204	spb	30x40	0.00/2.98	Pes propi	22.36	0.00	-1.02	0.00	-0.71	0.00	21.47	-0.00	1.10	0.00	-0.71	0.00
				Càrregues mortes	11.08	0.00	-0.52	0.00	-0.36	0.00	11.08	-0.00	0.56	0.00	-0.36	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	7.24	-0.00	-0.34	-0.00	-0.24	0.00	7.24	0.00	0.36	-0.00	-0.24	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent +X exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent -Y exc.-	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				N 1	1.53	0.00	-0.07	0.00	-0.05	0.00	1.53	-0.00	0.08	0.00	-0.05	0.00
1205	spb	30x40	0.00/2.98	Pes propi	23.28	-0.00	-1.14	-0.00	-0.80	0.00	22.38	0.00	1.23	-0.00	-0.80	0.00
				Càrregues mortes	11.39	-0.00	-0.58	-0.00	-0.40	0.00	11.39	0.00	0.62	-0.00	-0.40	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	7.66	0.00	-0.38	0.00	-0.27	0.00	7.66	0.00	0.41	0.00	-0.27	0.00
				Vent +X exc.+	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	-0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.02	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.01	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
				Vent -Y exc.+	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent -Y exc.-	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
				N 1	1.51	0.00	-0.07	0.00	-0.05	0.00	1.51	0.00	0.08	0.00	-0.05	0.00
1206	spb	30x40	0.00/2.98	Pes propi	22.19	0.02	-1.11	0.01	-0.77	0.00	21.30	-0.02	1.20	0.01	-0.77	0.00
				Càrregues mortes	10.83	0.01	-0.56	0.01	-0.39	0.00	10.83	-0.01	0.60	0.01	-0.39	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	7.22	0.01	-0.37	0.01	-0.26	0.00	7.22	-0.01	0.40	0.01	-0.26	0.00
				Vent +X exc.+	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent -Y exc.-	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				N 1	1.42	0.00	-0.07	0.00	-0.05	0.00	1.42	-0.00	0.08	0.00	-0.05	0.00
1207	spb	30x40	0.00/2.93	Pes propi	30.28	-0.42	-1.35	-0.29	-0.94	0.00	29.40	0.43	1.41	-0.29	-0.94	0.00
				Càrregues mortes	15.42	-0.27	-0.71	-0.19	-0.50	0.00	15.42	0.28	0.74	-0.19	-0.50	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	10.29	-0.18	-0.47	-0.12	-0.33	0.00	10.29	0.19	0.49	-0.12	-0.33	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				N 1	2.05	-0.04	-0.09	-0.03	-0.06	0.00	2.05	0.04	0.10	-0.03	-0.06	0.00
1300	sp2	40x30	7.46/10.29	Pes propi	8.60	-0.89	-0.02	-0.57	-0.04	-0.00	7.75	0.71	0.09	-0.57	-0.04	-0.00
				Càrregues mortes	5.72	-0.59	-0.07	-0.37	-0.05	0.00	5.72	0.45	0.08	-0.37	-0.05	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.36	-0.27	0.02	-0.15	0.00	-0.00	1.36	0.15	0.01	-0.15	0.00	-0.00
				Vent +X exc.+	-0.00	-0.13	-0.01	-0.04	-0.00	0.00	-0.00	-0.03	-0.00	-0.04	-0.00	0.00
				Vent +X exc.-	-0.00	-0.12	-0.00	-0.03	0.00	0.00	-0.00	-0.02	0.00	-0.03	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.13	0.01	0.04	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.04	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.12	0.00	0.03	0.00	-0.00	0.00	0.02	0.00	0.03	0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.03	-0.08	0.01	-0.02	0.00	0.00	0.01	-0.02	0.01	-0.02	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	0.01	-0.09	0.00	-0.03	-0.00	0.00	0.00	-0.02	0.00	-0.03	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	-0.03	0.08	-0.01	0.02	0.00	0.00	-0.01	0.02	-0.01	0.02	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.01	0.09	-0.00	0.03	0.00	0.00	-0.00	0.02	-0.00	0.03	0.00
				N 1	0.54	-0.05	0.00	-0.04	-0.00	0.00	0.54	0.06	0.00	-0.04	-0.00	0.00
	sp1	40x30	4.08/6.76	Pes propi	17.66	0.00	-0.09	-0.09	-0.06	-0.00	16.85	0.25	0.06	-0.09	-0.06	-0.00
				Càrregues mortes	12.82	0.02	-0.16	-0.03	-0.09	0.00	12.82	0.09	0.07	-0.03	-0.09	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	4.02	-0.05	-0.01	-0.08	-0.01	0.00	4.02	0.17	0.03	-0.08	-0.01	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	0.59	0.03	0.21	0.01	0.00	-0.01	0.02	-0.00	0.21	0.01	0.00
				Vent +X exc.-	-0.01	0.55	-0.10	0.20	-0.03	0.00	-0.01	0.02	-0.02	0.20	-0.03	0.00
				Vent -X exc.+	0.01	-0.59	-0.03	-0.21	-0.01	0.00	0.01	-0.02	0.00	-0.21	-0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.01	-0.55	0.10	-0.20	0.03	-0.00	0.01	-0.02	0.02	-0.20	0.03	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.04	0.41	0.00	0.15	0.00	0.00	0.03	0.02	0.00	0.15	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	0.10	0.62	0.02	0.21	-0.00	0.00	0.03	0.05	0.02	0.21	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	-0.04	-0.41	-0.00	-0.15	0.00	0.00	-0.03	-0.02	-0.00	-0.15	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.10	-0.62	-0.02	-0.21	0.00	0.00	-0.03	-0.05	-0.02	-0.21	0.00
				N 1	0.54	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00	0.54	-0.04	0.00	0.02	0.00	0.00
	spb	40x30	0.00/3.38	Pes propi	27.67	0.20	-0.18	0.16	-0.14	0.00	26.65	-0.33	0.29	0.16	-0.14	0.00
				Càrregues mortes	20.46	0.16	-0.12	0.13	-0.09	0.00	20.46	-0.26	0.19	0.13	-0.09	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Sobrecàrrega d'ús	7.08	0.09	-0.07	0.07	-0.06	0.00	7.08	-0.15	0.12	0.07	-0.06	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	-0.27	-0.01	-0.21	-0.01	0.00	-0.01	0.44	0.02	-0.21	-0.01	0.00
				Vent +X exc.-	-0.01	-0.25	0.05	-0.20	0.04	0.00	-0.01	0.42	-0.08	-0.20	0.04	0.00
				Vent -X exc.+	0.01	0.27	0.01	0.21	0.01	0.00	0.01	-0.44	-0.02	0.21	0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.01	0.25	-0.05	0.20	-0.04	0.00	0.01	-0.42	0.08	0.20	-0.04	0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.02	-0.19	-0.01	-0.15	0.00	0.00	0.03	0.31	-0.01	-0.15	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.04	-0.28	-0.03	-0.22	0.00	0.00	0.07	0.47	-0.03	-0.22	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.02	0.19	0.01	0.15	0.00	0.00	-0.03	-0.31	0.01	0.15	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.04	0.28	0.03	0.22	0.00	0.00	-0.07	-0.47	0.03	0.22	0.00
				N 1	0.54	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.54	0.01	0.00	-0.00	-0.00	0.00
1301	sp2	40x30	7.46/10.29	Pes propi	8.58	0.83	0.32	0.56	0.18	-0.00	7.73	-0.77	-0.19	0.56	0.18	-0.00
				Càrregues mortes	6.00	0.54	0.09	0.39	0.06	0.00	6.00	-0.55	-0.07	0.39	0.06	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.03	0.34	0.18	0.21	0.10	-0.00	2.03	-0.24	-0.10	0.21	0.10	-0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.13	0.02	-0.04	0.01	0.00	0.00	-0.03	-0.02	-0.04	0.01	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.12	-0.22	-0.04	-0.12	0.00	0.00	-0.02	0.10	-0.04	-0.12	0.00
				Vent -X exc.+	-0.00	0.13	-0.02	0.04	-0.01	0.00	-0.00	0.03	0.02	0.04	-0.01	0.00
				Vent -X exc.-	-0.00	0.12	0.22	0.04	0.12	-0.00	-0.00	0.02	-0.10	0.04	0.12	-0.00
				Vent +Y exc.+	-0.01	0.03	0.81	0.01	0.43	0.00	-0.01	0.01	-0.42	0.01	0.43	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.00	0.01	1.19	0.00	0.64	-0.00	-0.00	0.00	-0.61	0.00	0.64	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	-0.03	-0.81	-0.01	-0.43	0.00	0.01	-0.01	0.42	-0.01	-0.43	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.01	-1.19	-0.00	-0.64	0.00	0.00	-0.00	0.61	-0.00	-0.64	0.00
				N 1	0.51	0.04	0.02	0.04	0.01	0.00	0.51	-0.07	-0.01	0.04	0.01	0.00
	sp1	40x30	4.08/6.76	Pes propi	17.93	0.06	-0.03	0.11	0.05	-0.00	17.12	-0.25	-0.16	0.11	0.05	-0.00
				Càrregues mortes	14.05	0.00	-0.14	0.06	-0.06	0.00	14.05	-0.17	0.01	0.06	-0.06	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	5.72	0.06	0.02	0.11	0.05	0.00	5.72	-0.23	-0.11	0.11	0.05	0.00
				Vent +X exc.+	-0.07	0.59	0.03	0.21	0.02	0.00	-0.07	0.02	-0.02	0.21	0.02	0.00
				Vent +X exc.-	-0.08	0.55	-0.17	0.20	-0.14	0.00	-0.08	0.02	0.21	0.20	-0.14	0.00
				Vent -X exc.+	0.07	-0.59	-0.03	-0.21	-0.02	0.00	0.07	-0.02	0.02	-0.21	-0.02	0.00
				Vent -X exc.-	0.08	-0.55	0.17	-0.20	0.14	-0.00	0.08	-0.02	-0.21	-0.20	0.14	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.01	0.04	0.82	0.00	0.66	0.00	0.01	0.03	-0.96	0.00	0.66	0.00
				Vent +Y exc.-	0.03	0.10	1.12	0.02	0.91	-0.00	0.03	0.03	-1.31	0.02	0.91	-0.00
				Vent -Y exc.+	-0.01	-0.04	-0.82	-0.00	-0.66	0.00	-0.01	-0.03	0.96	-0.00	-0.66	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.03	-0.10	-1.12	-0.02	-0.91	0.00	-0.03	-0.03	1.31	-0.02	-0.91	0.00
				N 1	0.53	-0.02	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.53	0.03	-0.01	-0.02	0.00	0.00
	spb	40x30	0.00/3.38	Pes propi	27.78	-0.03	-0.18	-0.02	-0.14	0.00	26.76	0.04	0.30	-0.02	-0.14	0.00
				Càrregues mortes	21.98	0.00	-0.11	0.00	-0.09	0.00	21.98	0.00	0.19	0.00	-0.09	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	9.52	-0.03	-0.09	-0.02	-0.07	0.00	9.52	0.05	0.15	-0.02	-0.07	0.00
				Vent +X exc.+	-0.07	-0.27	-0.01	-0.21	-0.01	0.00	-0.07	0.44	0.02	-0.21	-0.01	0.00
				Vent +X exc.-	-0.08	-0.25	0.08	-0.20	0.06	0.00	-0.08	0.41	-0.12	-0.20	0.06	0.00
				Vent -X exc.+	0.07	0.27	0.01	0.21	0.01	0.00	0.07	-0.44	-0.02	0.21	0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.08	0.25	-0.08	0.20	-0.06	0.00	0.08	-0.41	0.12	0.20	-0.06	0.00
				Vent +Y exc.+	0.01	-0.02	-0.37	-0.01	-0.29	0.00	0.01	0.03	0.61	-0.01	-0.29	0.00
				Vent +Y exc.-	0.03	-0.04	-0.52	-0.03	-0.40	0.00	0.03	0.07	0.84	-0.03	-0.40	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.01	0.02	0.37	0.01	0.29	0.00	-0.01	-0.03	-0.61	0.01	0.29	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.03	0.04	0.52	0.03	0.40	0.00	-0.03	-0.07	-0.84	0.03	0.40	0.00
				N 1	0.53	0.01	-0.00	0.01	-0.00	0.00	0.53	-0.01	0.00	0.01	-0.00	0.00
1302	sp2	40x30	7.46/10.29	Pes propi	11.87	-1.23	-0.14	-0.83	-0.08	-0.00	11.02	1.11	0.08	-0.83	-0.08	-0.00
				Càrregues mortes	7.93	-0.75	-0.06	-0.50	-0.04	0.00	7.93	0.66	0.04	-0.50	-0.04	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.62	-0.41	0.00	-0.25	0.00	-0.00	2.62	0.29	0.00	-0.25	0.00	-0.00
				Vent +X exc.+	-0.10	-0.13	0.05	-0.04	0.02	0.00	-0.10	-0.03	-0.02	-0.04	0.02	0.00
				Vent +X exc.-	-0.09	-0.12	-0.04	-0.03	-0.02	0.00	-0.09	-0.03	0.03	-0.03	-0.02	0.00
				Vent -X exc.+	0.10	0.13	-0.05	0.04	-0.02	0.00	0.10	0.03	0.02	0.04	-0.02	0.00
				Vent -X exc.-	0.09	0.12	0.04	0.03	0.02	-0.00	0.09	0.03	-0.03	0.03	0.02	-0.00
				Vent +Y exc.+	-0.11	0.03	0.70	0.01	0.38	0.00	-0.11	0.01	-0.37	0.01	0.38	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.13	0.02	0.83	0.00	0.45	-0.00	-0.13	0.00	-0.44	0.00	0.45	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.11	-0.03	-0.70	-0.01	-0.38	0.00	0.11	-0.01	0.37	-0.01	-0.38	0.00
				Vent -Y exc.-	0.13	-0.02	-0.83	-0.00	-0.45	0.00	0.13	-0.00	0.44	-0.00	-0.45	0.00
				N 1	0.74	-0.06	0.00	-0.05	0.00	0.00	0.74	0.09	0.00	-0.05	0.00	0.00
	sp1	40x30	4.08/6.76	Pes propi	24.32	-0.20	-0.04	-0.20	-0.02	-0.00	23.51	0.33	0.01	-0.20	-0.02	-0.00
				Càrregues mortes	17.88	-0.14	-0.02	-0.10	0.00	0.00	17.88	0.13	-0.02	-0.10	0.00	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	7.04	-0.15	0.02	-0.15	0.01	0.00	7.04	0.26	-0.02	-0.15	0.01	0.00
				Vent +X exc.+	-0.12	0.60	0.03	0.22	0.03	0.00	-0.12	0.02	-0.04	0.22	0.03	0.00
				Vent +X exc.-	-0.07	0.53	-0.04	0.19	-0.03	0.00	-0.07	0.01	0.04	0.19	-0.03	0.00
				Vent -X exc.+	0.12	-0.60	-0.03	-0.22	-0.03	0.00	0.12	-0.02	0.04	-0.22	-0.03	0.00
				Vent -X exc.-	0.07	-0.53	0.04	-0.19	0.03	-0.00	0.07	-0.01	-0.04	-0.19	0.03	-0.00
				Vent +Y exc.+	-0.41	0.04	0.76	0.00	0.61	0.00	-0.41	0.03	-0.87	0.00	0.61	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.48	0.14	0.87	0.03	0.69	-0.00	-0.48	0.04	-0.99	0.03	0.69	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.41	-0.04	-0.76	-0.00	-0.61	0.00	0.41	-0.03	0.87	-0.00	-0.61	0.00
				Vent -Y exc.-	0.48	-0.14	-0.87	-0.03	-0.69	0.00	0.48	-0.04	0.99	-0.03	-0.69	0.00
				N 1	0.74	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	0.74	-0.05	0.00	0.02	0.00	0.00
	spb	40x30	0.00/3.38	Pes propi	36.91	0.03	0.02	0.02	0.01	0.00	35.90	-0.05	-0.03	0.02	0.01	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Càrregues mortes	27.89	0.03	0.01	0.02	0.01	0.00	27.89	-0.04	-0.01	0.02	0.01	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	11.62	0.04	-0.01	0.03	-0.01	0.00	11.62	-0.06	0.01	0.03	-0.01	0.00
				Vent +X exc.+	-0.12	-0.27	-0.02	-0.21	-0.01	0.00	-0.12	0.45	0.02	-0.21	-0.01	0.00
				Vent +X exc.-	-0.08	-0.24	0.02	-0.19	0.01	0.00	-0.08	0.40	-0.03	-0.19	0.01	0.00
				Vent -X exc.+	0.12	0.27	0.02	0.21	0.01	0.00	0.12	-0.45	-0.02	0.21	0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.08	0.24	-0.02	0.19	-0.01	0.00	0.08	-0.40	0.03	0.19	-0.01	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.41	-0.02	-0.35	-0.01	-0.27	0.00	-0.41	0.03	0.57	-0.01	-0.27	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.48	-0.06	-0.40	-0.05	-0.31	0.00	-0.48	0.10	0.65	-0.05	-0.31	0.00
				Vent -Y exc.+	0.41	0.02	0.35	0.01	0.27	0.00	0.41	-0.03	-0.57	0.01	0.27	0.00
				Vent -Y exc.-	0.48	0.06	0.40	0.05	0.31	0.00	0.48	-0.10	-0.65	0.05	0.31	0.00
				N 1	0.73	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.73	0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00
1303	sp2	40x30	7.46/10.29	Pes propi	11.41	1.10	-0.04	0.75	-0.01	-0.00	10.56	-1.01	-0.01	0.75	-0.01	-0.00
				Càrregues mortes	8.66	0.77	-0.02	0.54	-0.00	0.00	8.66	-0.76	-0.00	0.54	-0.00	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.08	0.37	-0.01	0.21	-0.00	-0.00	2.08	-0.24	-0.00	0.21	-0.00	-0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.13	0.01	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.00	-0.04	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	-0.00	-0.13	0.01	-0.04	0.00	0.00	-0.00	-0.02	0.00	-0.04	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.13	-0.01	0.04	-0.00	0.00	0.00	0.03	-0.00	0.04	-0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.13	-0.01	0.04	-0.00	-0.00	0.00	0.02	-0.00	0.04	-0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.03	-0.12	0.01	-0.03	0.00	0.00	0.01	-0.02	0.01	-0.03	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	0.02	-0.11	0.01	-0.03	-0.00	0.00	0.00	-0.02	0.01	-0.03	-0.00
				Vent -Y exc.+	-0.00	-0.03	0.12	-0.01	0.03	0.00	-0.00	-0.01	0.02	-0.01	0.03	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.00	-0.02	0.11	-0.01	0.03	0.00	-0.00	-0.00	0.02	-0.01	0.03	0.00
				N 1	0.76	0.06	0.00	0.05	0.00	0.00	0.76	-0.09	0.00	0.05	0.00	0.00
	sp1	40x30	4.08/6.76	Pes propi	22.79	0.13	-0.10	0.17	-0.02	-0.00	21.98	-0.31	-0.05	0.17	-0.02	-0.00
				Càrregues mortes	18.92	0.04	-0.06	0.10	-0.01	0.00	18.92	-0.23	-0.03	0.10	-0.01	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	6.09	0.10	-0.02	0.14	-0.00	0.00	6.09	-0.28	-0.01	0.14	-0.00	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.60	0.01	0.22	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.22	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	0.53	0.01	0.20	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.20	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	-0.60	-0.01	-0.22	0.00	0.00	0.00	-0.02	-0.01	-0.22	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	-0.53	-0.01	-0.20	-0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.20	-0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.01	0.04	0.40	0.00	0.15	0.00	0.01	0.03	-0.01	0.00	0.15	0.00
				Vent +Y exc.-	0.01	0.14	0.39	0.04	0.15	-0.00	0.01	0.04	-0.01	0.04	0.15	-0.00
				Vent -Y exc.+	-0.01	-0.04	-0.40	-0.00	-0.15	0.00	-0.01	-0.03	0.01	-0.00	-0.15	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.01	-0.14	-0.39	-0.04	-0.15	0.00	-0.01	-0.04	0.01	-0.04	-0.15	0.00
				N 1	0.76	-0.02	-0.00	-0.03	0.00	0.00	0.76	0.04	0.00	-0.03	0.00	0.00
	spb	40x30	0.00/3.38	Pes propi	41.21	-0.04	-0.01	-0.03	-0.01	0.00	40.19	0.06	0.02	-0.03	-0.01	0.00
				Càrregues mortes	32.78	-0.00	-0.02	-0.00	-0.01	0.00	32.78	0.01	0.03	-0.00	-0.01	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	12.75	-0.04	-0.01	-0.03	-0.01	0.00	12.75	0.06	0.02	-0.03	-0.01	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.27	-0.00	-0.21	-0.00	0.00	0.00	0.45	0.01	-0.21	-0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.24	-0.01	-0.19	-0.00	0.00	0.00	0.40	0.01	-0.19	-0.00	0.00
				Vent -X exc.+	-0.00	0.27	0.00	0.21	0.00	0.00	-0.00	-0.45	-0.01	0.21	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	-0.00	0.24	0.01	0.19	0.00	0.00	-0.00	-0.40	-0.01	0.19	0.00	0.00
				Vent +Y exc.+	0.13	-0.02	-0.17	-0.01	-0.14	0.00	0.13	0.03	0.28	-0.01	-0.14	0.00
				Vent +Y exc.-	0.13	-0.06	-0.17	-0.05	-0.13	0.00	0.13	0.10	0.28	-0.05	-0.13	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.13	0.02	0.17	0.01	0.14	0.00	-0.13	-0.03	-0.28	0.01	0.14	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.13	0.06	0.17	0.05	0.13	0.00	-0.13	-0.10	-0.28	0.05	0.13	0.00
				N 1	1.22	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	1.22	-0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
1304	spb	30x40	0.00/2.93	Pes propi	15.72	0.01	0.46	0.01	0.32	0.00	14.84	-0.01	-0.48	0.01	0.32	0.00
				Càrregues mortes	7.22	0.02	0.23	0.01	0.16	0.00	7.22	-0.02	-0.24	0.01	0.16	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	4.71	0.01	0.14	0.01	0.10	0.00	4.71	-0.01	-0.15	0.01	0.10	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent +Y exc.+	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent +Y exc.-	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.01	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.01	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
				N 1	0.97	0.00	0.03	0.00	0.02	0.00	0.97	-0.00	-0.03	0.00	0.02	0.00
1305	spb	30x40	0.00/2.93	Pes propi	16.54	0.01	0.53	0.01	0.37	0.00	15.66	-0.01	-0.55	0.01	0.37	0.00
				Càrregues mortes	7.11	0.00	0.24	0.00	0.17	0.00	7.11	0.00	-0.26	0.00	0.17	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	4.73	0.00	0.15	0.00	0.11	0.00	4.73	0.00	-0.16	0.00	0.11	0.00
				Vent +X exc.+	-0.02	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
				Vent +X exc.-	-0.01	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent +Y exc.+	0.03	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.03	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
				Vent +Y exc.-	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.03	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	-0.03	0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.02	0.00	-0.01	0.00	-0.00	0.00	-0.02	0.00	0.01	0.00	-0.00	0.00
				N 1	0.92	0.00	0.03	0.00	0.02	0.00	0.92	0.00	-0.03	0.00	0.02	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
1306	spb	30x40	0.00/2.93	Pes propi	16.21	-0.01	0.53	-0.01	0.37	0.00	15.34	0.01	-0.55	-0.01	0.37	0.00
				Càrregues mortes	6.92	0.00	0.24	0.00	0.17	0.00	6.92	-0.00	-0.25	0.00	0.17	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	4.59	0.00	0.16	0.00	0.11	0.00	4.59	0.00	-0.16	0.00	0.11	0.00
				Vent +X exc.+	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	-0.01	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
				Vent -X exc.-	-0.01	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
				Vent +Y exc.+	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent +Y exc.-	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.01	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.01	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
				N 1	0.88	0.00	0.03	0.00	0.02	0.00	0.88	0.00	-0.03	0.00	0.02	0.00
1307	spb	30x40	0.00/2.93	Pes propi	21.56	-0.76	0.65	-0.53	0.46	0.00	20.68	0.79	-0.68	-0.53	0.46	0.00
				Càrregues mortes	10.64	-0.50	0.35	-0.35	0.24	0.00	10.64	0.52	-0.36	-0.35	0.24	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	7.06	-0.33	0.22	-0.23	0.16	0.00	7.06	0.34	-0.23	-0.23	0.16	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent +Y exc.+	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.01	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				N 1	1.40	-0.07	0.04	-0.05	0.03	0.00	1.40	0.07	-0.05	-0.05	0.03	0.00
1400	sp2	40x40	7.46/10.29	Pes propi	8.48	-0.25	0.52	-0.18	0.37	-0.01	7.35	0.27	-0.52	-0.18	0.37	-0.01
				Càrregues mortes	5.99	-0.17	0.56	-0.10	0.37	-0.00	5.99	0.11	-0.48	-0.10	0.37	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.10	-0.05	0.19	-0.03	0.10	-0.00	1.10	0.04	-0.08	-0.03	0.10	-0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.17	-0.02	-0.05	-0.01	0.00	0.00	-0.03	-0.00	-0.05	-0.01	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.16	-0.00	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.00	-0.05	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.17	0.02	0.05	0.01	0.00	0.00	0.03	0.00	0.05	0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.16	0.00	0.05	0.00	-0.00	0.00	0.03	0.00	0.05	0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.03	-0.19	0.01	-0.05	-0.00	0.00	0.01	-0.04	0.01	-0.05	-0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	0.02	-0.22	0.00	-0.06	-0.01	0.00	0.00	-0.04	0.00	-0.06	-0.01
				Vent -Y exc.+	0.00	-0.03	0.19	-0.01	0.05	0.00	0.00	-0.01	0.04	-0.01	0.05	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.02	0.22	-0.00	0.06	0.01	0.00	-0.00	0.04	-0.00	0.06	0.01
				N 1	0.48	-0.02	0.03	-0.01	0.03	0.00	0.48	0.02	-0.04	-0.01	0.03	0.00
	sp1	40x40	4.08/6.76	Pes propi	15.80	-0.43	0.32	-0.18	0.10	-0.00	14.73	0.05	0.06	-0.18	0.10	-0.00
				Càrregues mortes	14.21	-0.19	0.30	-0.06	0.22	0.00	14.21	-0.03	-0.28	-0.06	0.22	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	3.59	-0.18	0.18	-0.08	0.10	-0.00	3.59	0.02	-0.09	-0.08	0.10	-0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.79	0.07	0.28	0.03	0.00	0.00	0.03	-0.00	0.28	0.03	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	0.76	-0.25	0.27	-0.07	0.00	0.00	0.03	-0.05	0.27	-0.07	0.00
				Vent -X exc.+	-0.00	-0.79	-0.07	-0.28	-0.03	0.00	-0.00	-0.03	0.00	-0.28	-0.03	0.00
				Vent -X exc.-	-0.00	-0.76	0.25	-0.27	0.07	-0.00	-0.00	-0.03	0.05	-0.27	0.07	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.04	0.98	0.00	0.35	0.00	0.00	0.03	0.05	0.00	0.35	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	0.08	1.48	0.02	0.50	-0.00	0.00	0.03	0.13	0.02	0.50	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	-0.04	-0.98	-0.00	-0.35	0.00	0.00	-0.03	-0.05	-0.00	-0.35	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.08	-1.48	-0.02	-0.50	0.00	0.00	-0.03	-0.13	-0.02	-0.50	0.00
				N 1	0.48	0.00	-0.00	0.01	-0.01	0.00	0.48	-0.02	0.03	0.01	-0.01	0.00
	spb	40x40	0.00/3.38	Pes propi	28.61	-0.24	0.03	-0.19	0.02	0.00	27.26	0.39	-0.05	-0.19	0.02	0.00
				Càrregues mortes	23.12	-0.05	0.09	-0.04	0.07	0.00	23.12	0.08	-0.15	-0.04	0.07	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	6.58	-0.07	-0.07	-0.05	-0.05	0.00	6.58	0.12	0.11	-0.05	-0.05	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.36	-0.03	-0.28	-0.02	0.00	0.00	0.59	0.05	-0.28	-0.02	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.35	0.11	-0.27	0.08	0.00	0.00	0.57	-0.18	-0.27	0.08	0.00
				Vent -X exc.+	-0.00	0.36	0.03	0.28	0.02	0.00	-0.00	-0.59	-0.05	0.28	0.02	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.35	-0.11	0.27	-0.08	0.00	0.00	-0.57	0.18	0.27	-0.08	0.00
				Vent +Y exc.+	0.01	-0.02	-0.43	-0.02	-0.34	0.00	0.01	0.03	0.71	-0.02	-0.34	0.00
				Vent +Y exc.-	0.02	-0.04	-0.64	-0.03	-0.51	0.00	0.02	0.06	1.06	-0.03	-0.51	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.01	0.02	0.43	0.02	0.34	0.00	-0.01	-0.03	-0.71	0.02	0.34	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.02	0.04	0.64	0.03	0.51	0.00	-0.02	-0.06	-1.06	0.03	0.51	0.00
				N 1	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
1401	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	13.18	0.12	1.02	0.08	0.71	-0.00	12.33	-0.11	-1.00	0.08	0.71	-0.00
				Càrregues mortes	7.26	0.00	0.63	0.01	0.43	0.00	7.26	-0.02	-0.59	0.01	0.43	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.90	0.00	0.34	-0.00	0.19	-0.00	2.90	0.01	-0.21	-0.00	0.19	-0.00
				Vent +X exc.+	-0.05	-0.06	-0.01	-0.01	-0.00	0.00	-0.05	-0.02	-0.00	-0.01	-0.00	0.00
				Vent +X exc.-	-0.03	-0.06	0.00	-0.02	0.00	0.00	-0.03	-0.02	-0.00	-0.02	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.05	0.06	0.01	0.01	0.00	0.00	0.05	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.03	0.06	0.00	0.02	0.00	-0.00	0.03	0.02	0.00	0.02	0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	-0.07	0.03	-0.15	0.01	-0.04	0.00	-0.07	-0.00	-0.03	0.01	-0.04	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.11	0.03	-0.17	0.01	-0.05	-0.00	-0.11	-0.01	-0.03	0.01	-0.05	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.07	-0.03	0.15	-0.01	0.04	0.00	0.07	0.00	0.03	-0.01	0.04	0.00
				Vent -Y exc.-	0.11	-0.03	0.17	-0.01	0.05	0.00	0.11	0.01	0.03	-0.01	0.05	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				N 1	0.97	0.00	0.06	0.00	0.05	0.00	0.97	-0.01	-0.09	0.00	0.05	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	24.55	-0.08	0.19	-0.01	0.11	-0.00	23.75	-0.06	-0.09	-0.01	0.11	-0.00
				Càrregues mortes	14.37	-0.12	0.10	-0.04	0.10	0.00	14.37	-0.01	-0.17	-0.04	0.10	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	8.03	-0.07	0.18	-0.02	0.15	0.00	8.03	-0.02	-0.21	-0.02	0.15	0.00
				Vent +X exc.+	-0.21	0.34	0.04	0.13	0.02	0.00	-0.21	0.00	0.00	0.13	0.02	0.00
				Vent +X exc.-	-0.13	0.33	-0.15	0.12	-0.04	0.00	-0.13	0.00	-0.03	0.12	-0.04	0.00
				Vent -X exc.+	0.21	-0.34	-0.04	-0.13	-0.02	0.00	0.21	0.00	0.00	-0.13	-0.02	0.00
				Vent -X exc.-	0.13	-0.33	0.15	-0.12	0.04	-0.00	0.13	-0.00	0.03	-0.12	0.04	-0.00
				Vent +Y exc.+	-0.29	0.02	0.72	0.01	0.26	0.00	-0.29	0.00	0.03	0.01	0.26	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.41	0.04	1.02	0.02	0.35	-0.00	-0.41	-0.01	0.08	0.02	0.35	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.29	-0.02	-0.72	-0.01	-0.26	0.00	0.29	0.00	-0.03	-0.01	-0.26	0.00
				Vent -Y exc.-	0.41	-0.04	-1.02	-0.02	-0.35	0.00	0.41	0.01	-0.08	-0.02	-0.35	0.00
				N 1	0.97	-0.00	-0.01	-0.00	-0.02	0.00	0.97	0.00	0.05	-0.00	-0.02	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	39.04	-0.05	-0.03	-0.04	-0.03	0.00	38.03	0.08	0.05	-0.04	-0.03	0.00
				Càrregues mortes	21.72	-0.06	-0.01	-0.04	-0.01	0.00	21.72	0.09	0.02	-0.04	-0.01	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	12.95	-0.04	-0.06	-0.03	-0.04	0.00	12.95	0.07	0.09	-0.03	-0.04	0.00
				Vent +X exc.+	-0.21	-0.16	-0.02	-0.12	-0.02	0.00	-0.21	0.25	0.03	-0.12	-0.02	0.00
				Vent +X exc.-	-0.13	-0.15	0.07	-0.12	0.05	0.00	-0.13	0.25	-0.11	-0.12	0.05	0.00
				Vent -X exc.+	0.21	0.16	0.02	0.12	0.02	0.00	0.21	-0.25	-0.03	0.12	0.02	0.00
				Vent -X exc.-	0.13	0.15	-0.07	0.12	-0.05	0.00	0.13	-0.25	0.11	0.12	-0.05	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.29	-0.01	-0.33	-0.01	-0.26	0.00	-0.29	0.02	0.54	-0.01	-0.26	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.41	-0.02	-0.46	-0.01	-0.36	0.00	-0.41	0.03	0.76	-0.01	-0.36	0.00
				Vent -Y exc.+	0.29	0.01	0.33	0.01	0.26	0.00	0.29	-0.02	-0.54	0.01	0.26	0.00
				Vent -Y exc.-	0.41	0.02	0.46	0.01	0.36	0.00	0.41	-0.03	-0.76	0.01	0.36	0.00
				N 1	0.97	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.97	-0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
1402	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	11.74	0.00	1.08	0.01	0.73	-0.00	10.89	-0.02	-0.98	0.01	0.73	-0.00
				Càrregues mortes	7.83	-0.08	0.64	-0.04	0.44	0.00	7.83	0.03	-0.61	-0.04	0.44	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.61	-0.02	0.38	-0.01	0.22	-0.00	2.61	0.01	-0.26	-0.01	0.22	-0.00
				Vent +X exc.+	-0.05	0.66	-0.01	0.35	-0.00	0.00	-0.05	-0.34	0.00	0.35	-0.00	0.00
				Vent +X exc.-	-0.02	0.66	0.00	0.35	-0.00	0.00	-0.02	-0.34	0.00	0.35	-0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.05	-0.66	0.01	-0.35	0.00	0.00	0.05	0.34	0.00	-0.35	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.02	-0.66	0.00	-0.35	0.00	-0.00	0.02	0.34	-0.00	-0.35	0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	-0.13	0.04	-0.16	0.03	-0.05	0.00	-0.13	-0.03	-0.03	0.03	-0.05	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.18	0.05	-0.17	0.03	-0.05	-0.00	-0.18	-0.04	-0.03	0.03	-0.05	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.13	-0.04	0.16	-0.03	0.05	0.00	0.13	0.03	0.03	-0.03	0.05	0.00
				Vent -Y exc.-	0.18	-0.05	0.17	-0.03	0.05	0.00	0.18	0.04	0.03	-0.03	0.05	0.00
				N 1	0.79	-0.01	0.06	-0.00	0.05	0.00	0.79	0.00	-0.09	-0.00	0.05	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	23.49	0.05	0.21	0.05	0.19	-0.00	22.68	-0.07	-0.31	0.05	0.19	-0.00
				Càrregues mortes	17.31	-0.01	0.08	0.00	0.09	0.00	17.31	-0.01	-0.17	0.00	0.09	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	6.92	0.01	0.17	0.01	0.15	0.00	6.92	-0.02	-0.23	0.01	0.15	0.00
				Vent +X exc.+	-0.26	0.66	0.04	0.53	0.01	0.00	-0.26	-0.77	0.01	0.53	0.01	0.00
				Vent +X exc.-	-0.14	0.65	-0.11	0.53	-0.03	0.00	-0.14	-0.76	-0.02	0.53	-0.03	0.00
				Vent -X exc.+	0.26	-0.66	-0.04	-0.53	-0.01	0.00	0.26	0.77	-0.01	-0.53	-0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.14	-0.65	0.11	-0.53	0.03	-0.00	0.14	0.76	0.02	-0.53	0.03	-0.00
				Vent +Y exc.+	-0.45	0.02	0.71	0.00	0.26	0.00	-0.45	0.01	0.02	0.00	0.26	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.64	0.04	0.94	0.01	0.33	-0.00	-0.64	0.00	0.06	0.01	0.33	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.45	-0.02	-0.71	-0.00	-0.26	0.00	0.45	-0.01	-0.02	-0.00	-0.26	0.00
				Vent -Y exc.-	0.64	-0.04	-0.94	-0.01	-0.33	0.00	0.64	-0.00	-0.06	-0.01	-0.33	0.00
				N 1	0.78	-0.01	-0.02	-0.00	-0.02	0.00	0.78	0.01	0.05	-0.00	-0.02	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	37.98	0.06	-0.06	0.05	-0.04	0.00	36.96	-0.10	0.09	0.05	-0.04	0.00
				Càrregues mortes	28.27	0.05	-0.01	0.04	-0.01	0.00	28.27	-0.07	0.02	0.04	-0.01	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	12.24	0.03	-0.05	0.03	-0.04	0.00	12.24	-0.05	0.09	0.03	-0.04	0.00
				Vent +X exc.+	-0.26	-0.30	-0.02	-0.24	-0.01	0.00	-0.26	0.50	0.03	-0.24	-0.01	0.00
				Vent +X exc.-	-0.14	-0.30	0.05	-0.23	0.04	0.00	-0.14	0.49	-0.08	-0.23	0.04	0.00
				Vent -X exc.+	0.26	0.30	0.02	0.24	0.01	0.00	0.26	-0.50	-0.03	0.24	0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.14	0.30	-0.05	0.23	-0.04	0.00	0.14	-0.49	0.08	0.23	-0.04	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.45	-0.01	-0.32	-0.01	-0.25	0.00	-0.45	0.01	0.54	-0.01	-0.25	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.64	-0.02	-0.43	-0.01	-0.34	0.00	-0.64	0.03	0.71	-0.01	-0.34	0.00
				Vent -Y exc.+	0.45	0.01	0.32	0.01	0.25	0.00	0.45	-0.01	-0.54	0.01	0.25	0.00
				Vent -Y exc.-	0.64	0.02	0.43	0.01	0.34	0.00	0.64	-0.03	-0.71	0.01	0.34	0.00
				N 1	0.78	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.78	-0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
1403	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	10.07	-0.25	0.75	-0.13	0.54	-0.00	9.22	0.13	-0.79	-0.13	0.54	-0.00
				Càrregues mortes	6.17	-0.24	0.37	-0.13	0.27	0.00	6.17	0.12	-0.38	-0.13	0.27	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.98	-0.10	0.23	-0.05	0.14	-0.00	1.98	0.06	-0.17	-0.05	0.14	-0.00
				Vent +X exc.+	-0.63	0.64	-0.08	0.35	-0.05	0.00	-0.63	-0.34	0.07	0.35	-0.05	0.00
				Vent +X exc.-	-0.76	0.63	-0.09	0.34	-0.06	0.00	-0.76	-0.34	0.09	0.34	-0.06	0.00
				Vent -X exc.+	0.63	-0.64	0.08	-0.35	0.05	0.00	0.63	0.34	-0.07	-0.35	0.05	0.00
				Vent -X exc.-	0.76	-0.63	0.09	-0.34	0.06	-0.00	0.76	0.34	-0.09	-0.34	0.06	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.62	0.07	-0.09	0.03	0.01	0.00	0.62	-0.02	-0.12	0.03	0.01	0.00
				Vent +Y exc.-	0.82	0.09	-0.07	0.04	0.03	-0.00	0.82	-0.03	-0.15	0.04	0.03	-0.00
				Vent -Y exc.+	-0.62	-0.07	0.09	-0.03	-0.01	0.00	-0.62	0.02	0.12	-0.03	-0.01	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent -Y exc.-	-0.82	-0.09	0.07	-0.04	-0.03	0.00	-0.82	0.03	0.15	-0.04	-0.03	0.00
				N 1	0.46	-0.01	0.04	-0.01	0.03	0.00	0.46	0.01	-0.05	-0.01	0.03	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	19.57	0.06	0.23	-0.01	0.16	-0.00	18.76	0.08	-0.19	-0.01	0.16	-0.00
				Càrregues mortes	13.88	0.00	0.03	-0.03	0.05	0.00	13.88	0.09	-0.10	-0.03	0.05	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	4.60	0.03	0.11	0.01	0.09	0.00	4.60	0.01	-0.13	0.01	0.09	0.00
				Vent +X exc.+	-0.95	0.65	0.02	0.51	-0.00	0.00	-0.95	-0.73	0.03	0.51	-0.00	0.00
				Vent +X exc.-	-1.18	0.63	-0.08	0.50	-0.04	0.00	-1.18	-0.70	0.01	0.50	-0.04	0.00
				Vent -X exc.+	0.95	-0.65	-0.02	-0.51	0.00	0.00	0.95	0.73	-0.03	-0.51	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	1.18	-0.63	0.08	-0.50	0.04	-0.00	1.18	0.70	-0.01	-0.50	0.04	-0.00
				Vent +Y exc.+	1.11	0.04	0.71	0.03	0.26	0.00	1.11	-0.04	0.00	0.03	0.26	0.00
				Vent +Y exc.-	1.47	0.07	0.87	0.05	0.31	-0.00	1.47	-0.08	0.04	0.05	0.31	-0.00
				Vent -Y exc.+	-1.11	-0.04	-0.71	-0.03	-0.26	0.00	-1.11	0.04	-0.00	-0.03	-0.26	0.00
				Vent -Y exc.-	-1.47	-0.07	-0.87	-0.05	-0.31	0.00	-1.47	0.08	-0.04	-0.05	-0.31	0.00
				N 1	0.50	-0.00	-0.01	-0.00	-0.01	0.00	0.50	0.00	0.02	-0.00	-0.01	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	31.85	0.16	0.10	0.12	0.08	0.00	30.83	-0.26	-0.17	0.12	0.08	0.00
				Càrregues mortes	22.54	0.12	0.01	0.09	0.01	0.00	22.54	-0.19	-0.02	0.09	0.01	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	8.12	0.07	-0.02	0.05	-0.02	0.00	8.12	-0.11	0.04	0.05	-0.02	0.00
				Vent +X exc.+	-0.98	-0.29	-0.01	-0.23	-0.01	0.00	-0.98	0.48	0.02	-0.23	-0.01	0.00
				Vent +X exc.-	-1.22	-0.29	0.04	-0.22	0.03	0.00	-1.22	0.47	-0.06	-0.22	0.03	0.00
				Vent -X exc.+	0.98	0.29	0.01	0.23	0.01	0.00	0.98	-0.48	-0.02	0.23	0.01	0.00
				Vent -X exc.-	1.22	0.29	-0.04	0.22	-0.03	0.00	1.22	-0.47	0.06	0.22	-0.03	0.00
				Vent +Y exc.+	1.16	-0.02	-0.32	-0.02	-0.25	0.00	1.16	0.03	0.53	-0.02	-0.25	0.00
				Vent +Y exc.-	1.52	-0.04	-0.40	-0.03	-0.31	0.00	1.52	0.06	0.65	-0.03	-0.31	0.00
				Vent -Y exc.+	-1.16	0.02	0.32	0.02	0.25	0.00	-1.16	-0.03	-0.53	0.02	0.25	0.00
				Vent -Y exc.-	-1.52	0.04	0.40	0.03	0.31	0.00	-1.52	-0.06	-0.65	0.03	0.31	0.00
				N 1	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	-0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
1404	sp2	40x40	7.46/10.29	Pes propi	16.26	-0.48	0.96	-0.23	0.47	-0.01	15.13	0.17	-0.38	-0.23	0.47	-0.01
				Càrregues mortes	8.70	-0.24	-0.21	-0.09	-0.14	-0.00	8.70	0.03	0.18	-0.09	-0.14	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	3.12	-0.24	0.15	-0.12	0.07	-0.00	3.12	0.08	-0.04	-0.12	0.07	-0.00
				Vent +X exc.+	0.88	0.11	0.55	0.19	0.29	0.00	0.88	-0.42	-0.27	0.19	0.29	0.00
				Vent +X exc.-	0.67	0.11	0.31	0.18	0.16	0.00	0.67	-0.41	-0.13	0.18	0.16	0.00
				Vent -X exc.+	-0.88	-0.11	-0.55	-0.19	-0.29	0.00	-0.88	0.42	0.27	-0.19	-0.29	0.00
				Vent -X exc.-	-0.67	-0.11	-0.31	-0.18	-0.16	-0.00	-0.67	0.41	0.13	-0.18	-0.16	-0.00
				Vent +Y exc.+	1.70	0.09	1.96	0.06	1.08	-0.00	1.70	-0.09	-1.08	0.06	1.08	-0.00
				Vent +Y exc.-	2.03	0.10	2.35	0.07	1.29	-0.01	2.03	-0.11	-1.29	0.07	1.29	-0.01
				Vent -Y exc.+	-1.70	-0.09	-1.96	-0.06	-1.08	0.00	-1.70	0.09	1.08	-0.06	-1.08	0.00
				Vent -Y exc.-	-2.03	-0.10	-2.35	-0.07	-1.29	0.01	-2.03	0.11	1.29	-0.07	-1.29	0.01
				N 1	0.86	-0.02	0.02	-0.02	0.01	0.00	0.86	0.03	-0.01	-0.02	0.01	0.00
	sp1	40x40	4.08/6.76	Pes propi	31.84	-0.58	0.11	-0.43	0.47	-0.00	30.77	0.59	-1.14	-0.43	0.47	-0.00
				Càrregues mortes	18.26	-0.13	-0.42	-0.11	-0.20	0.00	18.26	0.16	0.11	-0.11	-0.20	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	8.02	-0.25	-0.05	-0.20	0.04	-0.00	8.02	0.28	-0.16	-0.20	0.04	-0.00
				Vent +X exc.+	1.93	0.72	0.27	0.20	0.29	0.00	1.93	0.19	-0.52	0.20	0.29	0.00
				Vent +X exc.-	1.41	0.70	0.09	0.19	0.15	0.00	1.41	0.18	-0.31	0.19	0.15	0.00
				Vent -X exc.+	-1.93	-0.72	-0.27	-0.20	-0.29	0.00	-1.93	-0.19	0.52	-0.20	-0.29	0.00
				Vent -X exc.-	-1.41	-0.70	-0.09	-0.19	-0.15	-0.00	-1.41	-0.18	0.31	-0.19	-0.15	-0.00
				Vent +Y exc.+	4.61	0.03	1.88	-0.02	1.54	0.00	4.61	0.07	-2.24	-0.02	1.54	0.00
				Vent +Y exc.-	5.42	0.06	2.15	-0.01	1.76	-0.00	5.42	0.08	-2.56	-0.01	1.76	-0.00
				Vent -Y exc.+	-4.61	-0.03	-1.88	0.02	-1.54	0.00	-4.61	-0.07	2.24	0.02	-1.54	0.00
				Vent -Y exc.-	-5.42	-0.06	-2.15	0.01	-1.76	0.00	-5.42	-0.08	2.56	0.01	-1.76	0.00
				N 1	0.89	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.89	-0.02	-0.02	0.01	0.01	0.00
	spb	40x40	0.00/3.38	Pes propi	48.86	-0.06	-0.44	-0.05	-0.34	0.00	47.51	0.10	0.72	-0.05	-0.34	0.00
				Càrregues mortes	28.81	0.11	-0.24	0.09	-0.19	0.00	28.81	-0.19	0.39	0.09	-0.19	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	13.04	0.01	-0.16	0.01	-0.13	0.00	13.04	-0.01	0.26	0.01	-0.13	0.00
				Vent +X exc.+	2.11	-0.33	-0.10	-0.26	-0.08	0.00	2.11	0.54	0.17	-0.26	-0.08	0.00
				Vent +X exc.-	1.55	-0.32	-0.03	-0.25	-0.02	0.00	1.55	0.52	0.05	-0.25	-0.02	0.00
				Vent -X exc.+	-2.11	0.33	0.10	0.26	0.08	0.00	-2.11	-0.54	-0.17	0.26	0.08	0.00
				Vent -X exc.-	-1.55	0.32	0.03	0.25	0.02	0.00	-1.55	-0.52	-0.05	0.25	0.02	0.00
				Vent +Y exc.+	4.94	-0.01	-0.83	-0.01	-0.65	0.00	4.94	0.02	1.37	-0.01	-0.65	0.00
				Vent +Y exc.-	5.81	-0.02	-0.95	-0.02	-0.74	0.00	5.81	0.04	1.56	-0.02	-0.74	0.00
				Vent -Y exc.+	-4.94	0.01	0.83	0.01	0.65	0.00	-4.94	-0.02	-1.37	0.01	0.65	0.00
				Vent -Y exc.-	-5.81	0.02	0.95	0.02	0.74	0.00	-5.81	-0.04	-1.56	0.02	0.74	0.00
				N 1	0.89	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.89	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
1405	sp2	40x40	7.46/10.29	Pes propi	15.91	0.72	0.81	0.52	0.36	-0.01	14.78	-0.76	-0.20	0.52	0.36	-0.01
				Càrregues mortes	9.59	0.29	0.43	0.24	0.14	-0.00	9.59	-0.39	0.04	0.24	0.14	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.46	0.23	0.31	0.15	0.12	-0.00	2.46	-0.18	-0.03	0.15	0.12	-0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.17	0.02	-0.05	0.01	0.00	0.00	-0.03	0.00	-0.05	0.01	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.16	0.01	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.00	-0.05	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	-0.00	0.17	-0.02	0.05	-0.01	0.00	-0.00	0.03	-0.00	0.05	-0.01	0.00
				Vent -X exc.-	-0.00	0.16	-0.01	0.05	-0.00	-0.00	-0.00	0.03	-0.00	0.05	-0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	-0.00	0.03	-0.33	0.01	-0.09	-0.00	-0.00	0.01	-0.07	0.01	-0.09	-0.00
				Vent +Y exc.-	-0.01	0.02	-0.31	0.00	-0.09	-0.01	-0.01	0.00	-0.06	0.00	-0.09	-0.01

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent -Y exc.+	0.00	-0.03	0.33	-0.01	0.09	0.00	0.00	-0.01	0.07	-0.01	0.09	0.00
				Vent -Y exc.-	0.01	-0.02	0.31	-0.00	0.09	0.01	0.01	-0.00	0.06	-0.00	0.09	0.01
				N 1	0.82	0.04	0.03	0.04	0.02	0.00	0.82	-0.07	-0.02	0.04	0.02	0.00
	sp1	40x40	4.08/6.76	Pes propi	31.72	0.25	-2.33	0.19	-0.80	-0.00	30.65	-0.27	-0.19	0.19	-0.80	-0.00
				Càrregues mortes	20.75	-0.14	-1.95	-0.04	-0.75	0.00	20.75	-0.04	0.06	-0.04	-0.75	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	7.10	0.11	-0.85	0.12	-0.28	-0.00	7.10	-0.22	-0.10	0.12	-0.28	-0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.79	0.03	0.29	0.00	0.00	0.00	0.03	0.02	0.29	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.01	0.77	0.04	0.28	0.01	0.00	0.01	0.03	0.02	0.28	0.01	0.00
				Vent -X exc.+	-0.00	-0.79	-0.03	-0.29	-0.00	0.00	-0.00	-0.03	-0.02	-0.29	-0.00	0.00
				Vent -X exc.-	-0.01	-0.77	-0.04	-0.28	-0.01	-0.00	-0.01	-0.03	-0.02	-0.28	-0.01	-0.00
				Vent +Y exc.+	-0.01	0.04	1.13	0.00	0.43	0.00	-0.01	0.03	-0.02	0.00	0.43	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.01	0.08	1.11	0.02	0.42	-0.00	-0.01	0.03	-0.02	0.02	0.42	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	-0.04	-1.13	-0.00	-0.43	0.00	0.01	-0.03	0.02	-0.00	-0.43	0.00
				Vent -Y exc.-	0.01	-0.08	-1.11	-0.02	-0.42	0.00	0.01	-0.03	0.02	-0.02	-0.42	0.00
				N 1	0.82	-0.02	-0.07	-0.02	-0.03	0.00	0.82	0.03	0.01	-0.02	-0.03	0.00
	spb	40x40	0.00/3.38	Pes propi	54.52	0.21	-1.97	0.16	-1.54	0.00	53.17	-0.34	3.24	0.16	-1.54	0.00
				Càrregues mortes	34.92	-0.00	-1.62	-0.00	-1.27	0.00	34.92	0.00	2.68	-0.00	-1.27	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	13.58	0.05	-0.79	0.04	-0.62	0.00	13.58	-0.09	1.30	0.04	-0.62	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.35	-0.01	-0.28	-0.00	0.00	0.00	0.58	0.01	-0.28	-0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.34	-0.01	-0.27	-0.01	0.00	0.00	0.56	0.01	-0.27	-0.01	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.35	0.01	0.28	0.00	0.00	0.00	-0.58	-0.01	0.28	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	-0.00	0.34	0.01	0.27	0.01	0.00	-0.00	-0.56	-0.01	0.27	0.01	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.13	-0.02	-0.22	-0.01	-0.18	0.00	-0.13	0.03	0.37	-0.01	-0.18	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.13	-0.04	-0.22	-0.03	-0.17	0.00	-0.13	0.06	0.36	-0.03	-0.17	0.00
				Vent -Y exc.+	0.13	0.02	0.22	0.01	0.18	0.00	0.13	-0.03	-0.37	0.01	0.18	0.00
				Vent -Y exc.-	0.13	0.04	0.22	0.03	0.17	0.00	0.13	-0.06	-0.36	0.03	0.17	0.00
				N 1	1.12	0.01	-0.06	0.00	-0.05	0.00	1.12	-0.01	0.10	0.00	-0.05	0.00
1406	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	11.66	0.01	0.90	0.01	0.66	-0.00	10.81	-0.03	-0.95	0.01	0.66	-0.00
				Càrregues mortes	7.44	0.00	0.54	0.01	0.39	0.00	7.44	-0.03	-0.57	0.01	0.39	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.64	0.00	0.23	0.00	0.15	-0.00	1.64	-0.01	-0.18	0.00	0.15	-0.00
				Vent +X exc.+	-0.00	-0.09	0.02	-0.03	0.01	0.00	-0.00	-0.02	0.00	-0.03	0.01	0.00
				Vent +X exc.-	-0.00	-0.09	0.01	-0.02	0.00	0.00	-0.00	-0.02	0.00	-0.02	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.09	-0.02	0.03	-0.01	0.00	0.00	0.02	-0.00	0.03	-0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.09	-0.01	0.02	-0.00	-0.00	0.00	0.02	-0.00	0.02	-0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	-0.01	0.01	-0.24	0.00	-0.07	0.00	-0.01	0.00	-0.05	0.00	-0.07	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.00	0.01	-0.22	0.00	-0.06	-0.00	-0.00	0.00	-0.04	0.00	-0.06	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	-0.01	0.24	-0.00	0.07	0.00	0.01	-0.00	0.05	-0.00	0.07	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.01	0.22	-0.00	0.06	0.00	0.00	-0.00	0.04	-0.00	0.06	0.00
				N 1	0.53	-0.00	0.05	0.00	0.04	0.00	0.53	0.00	-0.06	0.00	0.04	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	23.27	-0.03	0.01	-0.00	0.15	-0.00	22.47	-0.03	-0.40	-0.00	0.15	-0.00
				Càrregues mortes	16.57	-0.02	0.02	0.00	0.08	0.00	16.57	-0.03	-0.19	0.00	0.08	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	4.80	-0.01	0.08	0.00	0.12	0.00	4.80	-0.02	-0.23	0.00	0.12	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	0.39	0.01	0.14	-0.00	0.00	-0.01	0.01	0.02	0.14	-0.00	0.00
				Vent +X exc.-	-0.01	0.38	0.07	0.14	0.02	0.00	-0.01	0.01	0.02	0.14	0.02	0.00
				Vent -X exc.+	0.01	-0.39	-0.01	-0.14	0.00	0.00	0.01	-0.01	-0.02	-0.14	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.01	-0.38	-0.07	-0.14	-0.02	-0.00	0.01	-0.01	-0.02	-0.14	-0.02	-0.00
				Vent +Y exc.+	-0.01	0.02	0.80	0.00	0.31	0.00	-0.01	0.01	-0.03	0.00	0.31	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.01	0.04	0.70	0.01	0.27	-0.00	-0.01	0.01	-0.03	0.01	0.27	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	-0.02	-0.80	-0.00	-0.31	0.00	0.01	-0.01	0.03	-0.00	-0.31	0.00
				Vent -Y exc.-	0.01	-0.04	-0.70	-0.01	-0.27	0.00	0.01	-0.01	0.03	-0.01	-0.27	0.00
				N 1	0.53	-0.00	-0.04	0.00	-0.02	0.00	0.53	-0.00	0.03	0.00	-0.02	0.00
	spb	30x40	0.00/2.93	Pes propi	40.39	0.02	0.08	0.01	0.07	0.00	39.52	-0.03	-0.12	0.01	0.07	0.00
				Càrregues mortes	27.54	0.03	0.03	0.02	0.03	0.00	27.54	-0.04	-0.05	0.02	0.03	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	9.25	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	9.25	-0.03	-0.01	0.01	0.00	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	-0.16	-0.00	-0.13	-0.00	0.00	-0.01	0.23	0.01	-0.13	-0.00	0.00
				Vent +X exc.-	-0.01	-0.15	-0.03	-0.13	-0.02	0.00	-0.01	0.23	0.04	-0.13	-0.02	0.00
				Vent -X exc.+	0.01	0.16	0.00	0.13	0.00	0.00	0.01	-0.23	-0.01	0.13	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.01	0.15	0.03	0.13	0.02	0.00	0.01	-0.23	-0.04	0.13	0.02	0.00
				Vent +Y exc.+	0.03	-0.01	-0.32	-0.01	-0.27	0.00	0.03	0.01	0.47	-0.01	-0.27	0.00
				Vent +Y exc.-	0.03	-0.02	-0.28	-0.01	-0.24	0.00	0.03	0.02	0.42	-0.01	-0.24	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.03	0.01	0.32	0.01	0.27	0.00	-0.03	-0.01	-0.47	0.01	0.27	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.03	0.02	0.28	0.01	0.24	0.00	-0.03	-0.02	-0.42	0.01	0.24	0.00
				N 1	0.96	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.96	0.00	0.02	0.00	-0.01	0.00
1407	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	7.76	-0.14	0.65	-0.07	0.41	-0.00	6.91	0.06	-0.50	-0.07	0.41	-0.00
				Càrregues mortes	4.64	-0.13	0.32	-0.07	0.20	0.00	4.64	0.07	-0.26	-0.07	0.20	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.93	-0.03	0.16	-0.01	0.10	-0.00	0.93	0.01	-0.12	-0.01	0.10	-0.00
				Vent +X exc.+	-1.38	0.20	-0.01	0.12	-0.01	0.00	-1.38	-0.13	0.02	0.12	-0.01	0.00
				Vent +X exc.-	-0.99	0.19	0.05	0.11	0.02	0.00	-0.99	-0.12	-0.01	0.11	0.02	0.00
				Vent -X exc.+	1.38	-0.20	0.01	-0.12	0.01	0.00	1.38	0.13	-0.02	-0.12	0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.99	-0.19	-0.05	-0.11	-0.02	-0.00	0.99	0.12	0.01	-0.11	-0.02	-0.00
				Vent +Y exc.+	1.61	0.01	0.18	0.00	0.13	0.00	1.61	0.00	-0.19	0.00	0.13	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent +Y exc.-	1.00	0.03	0.10	0.02	0.08	-0.00	1.00	-0.01	-0.14	0.02	0.08	-0.00
				Vent -Y exc.+	-1.61	-0.01	-0.18	-0.00	-0.13	0.00	-1.61	-0.00	0.19	-0.00	-0.13	0.00
				Vent -Y exc.-	-1.00	-0.03	-0.10	-0.02	-0.08	0.00	-1.00	0.01	0.14	-0.02	-0.08	0.00
				N 1	0.18	-0.01	0.02	-0.00	0.02	0.00	0.18	0.00	-0.02	-0.00	0.02	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	18.07	-0.24	0.62	-0.16	0.62	-0.00	17.27	0.17	-1.03	-0.16	0.62	-0.00
				Càrregues mortes	11.58	-0.17	0.29	-0.10	0.28	0.00	11.58	0.10	-0.46	-0.10	0.28	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.54	-0.03	0.18	-0.01	0.18	0.00	2.54	0.00	-0.29	-0.01	0.18	0.00
				Vent +X exc.+	-4.11	0.67	-0.07	0.40	-0.06	0.00	-4.11	-0.39	0.09	0.40	-0.06	0.00
				Vent +X exc.-	-3.06	0.63	0.09	0.37	0.03	0.00	-3.06	-0.36	0.01	0.37	0.03	0.00
				Vent -X exc.+	4.11	-0.67	0.07	-0.40	0.06	0.00	4.11	0.39	-0.09	-0.40	0.06	0.00
				Vent -X exc.-	3.06	-0.63	-0.09	-0.37	-0.03	-0.00	3.06	0.36	-0.01	-0.37	-0.03	-0.00
				Vent +Y exc.+	5.05	-0.02	1.22	-0.03	0.71	0.00	5.05	0.05	-0.69	-0.03	0.71	0.00
				Vent +Y exc.-	3.40	0.04	0.96	0.02	0.57	-0.00	3.40	-0.00	-0.56	0.02	0.57	-0.00
				Vent -Y exc.+	-5.05	0.02	-1.22	0.03	-0.71	0.00	-5.05	-0.05	0.69	0.03	-0.71	0.00
				Vent -Y exc.-	-3.40	-0.04	-0.96	-0.02	-0.57	0.00	-3.40	0.00	0.56	-0.02	-0.57	0.00
				N 1	0.30	-0.00	-0.00	-0.00	0.01	0.00	0.30	0.00	-0.02	-0.00	0.01	0.00
	spb	30x40	0.00/2.93	Pes propi	33.55	-0.11	0.50	-0.09	0.42	0.00	32.68	0.16	-0.74	-0.09	0.42	0.00
				Càrregues mortes	20.14	-0.06	0.20	-0.05	0.17	0.00	20.14	0.09	-0.30	-0.05	0.17	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	5.59	0.02	0.13	0.01	0.11	0.00	5.59	-0.03	-0.20	0.01	0.11	0.00
				Vent +X exc.+	-5.01	-0.12	-0.05	-0.10	-0.04	0.00	-5.01	0.18	0.07	-0.10	-0.04	0.00
				Vent +X exc.-	-3.74	-0.13	-0.09	-0.11	-0.08	0.00	-3.74	0.19	0.14	-0.11	-0.08	0.00
				Vent -X exc.+	5.01	0.12	0.05	0.10	0.04	0.00	5.01	-0.18	-0.07	0.10	0.04	0.00
				Vent -X exc.-	3.74	0.13	0.09	0.11	0.08	0.00	3.74	-0.19	-0.14	0.11	0.08	0.00
				Vent +Y exc.+	6.22	-0.04	-0.28	-0.04	-0.24	0.00	6.22	0.06	0.42	-0.04	-0.24	0.00
				Vent +Y exc.-	4.25	-0.03	-0.21	-0.03	-0.18	0.00	4.25	0.05	0.31	-0.03	-0.18	0.00
				Vent -Y exc.+	-6.22	0.04	0.28	0.04	0.24	0.00	-6.22	-0.06	-0.42	0.04	0.24	0.00
				Vent -Y exc.-	-4.25	0.03	0.21	0.03	0.18	0.00	-4.25	-0.05	-0.31	0.03	0.18	0.00
				N 1	0.74	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.74	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
1408	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	8.67	-0.15	0.74	-0.10	0.54	-0.00	7.82	0.15	-0.79	-0.10	0.54	-0.00
				Càrregues mortes	4.16	-0.17	0.34	-0.11	0.25	0.00	4.16	0.13	-0.36	-0.11	0.25	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.96	0.00	0.13	-0.00	0.09	-0.00	0.96	0.01	-0.11	-0.00	0.09	-0.00
				Vent +X exc.+	0.10	-0.11	0.05	-0.03	0.02	0.00	0.10	-0.02	-0.01	-0.03	0.02	0.00
				Vent +X exc.-	0.08	-0.11	0.02	-0.03	0.01	0.00	0.08	-0.02	-0.01	-0.03	0.01	0.00
				Vent -X exc.+	-0.10	0.11	-0.05	0.03	-0.02	0.00	-0.10	0.02	0.01	0.03	-0.02	0.00
				Vent -X exc.-	-0.08	0.11	-0.02	0.03	-0.01	-0.00	-0.08	0.02	0.01	0.03	-0.01	-0.00
				Vent +Y exc.+	-0.13	-0.00	-0.28	0.00	-0.09	0.00	-0.13	0.00	-0.03	0.00	-0.09	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.09	-0.01	-0.24	-0.00	-0.07	-0.00	-0.09	-0.00	-0.03	-0.00	-0.07	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.13	0.00	0.28	0.00	0.09	0.00	0.13	0.00	0.03	0.00	0.09	0.00
				Vent -Y exc.-	0.09	0.01	0.24	0.00	0.07	0.00	0.09	0.00	0.03	0.00	0.07	0.00
				N 1	0.35	-0.00	0.03	-0.00	0.03	0.00	0.35	0.00	-0.04	-0.00	0.03	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	17.24	-0.18	-0.31	-0.07	0.03	-0.00	16.43	0.03	-0.40	-0.07	0.03	-0.00
				Càrregues mortes	9.12	-0.24	-0.15	-0.13	0.01	0.00	9.12	0.09	-0.16	-0.13	0.01	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.77	-0.10	-0.08	-0.04	0.04	0.00	2.77	-0.00	-0.18	-0.04	0.04	0.00
				Vent +X exc.+	0.21	0.46	0.00	0.17	-0.01	0.00	0.21	0.01	0.02	0.17	-0.01	0.00
				Vent +X exc.-	0.15	0.46	0.16	0.17	0.05	0.00	0.15	0.01	0.04	0.17	0.05	0.00
				Vent -X exc.+	-0.21	-0.46	-0.00	-0.17	0.01	0.00	-0.21	-0.01	-0.02	-0.17	0.01	0.00
				Vent -X exc.-	-0.15	-0.46	-0.16	-0.17	-0.05	-0.00	-0.15	-0.01	-0.04	-0.17	-0.05	-0.00
				Vent +Y exc.+	-0.27	0.07	0.77	0.02	0.30	0.00	-0.27	0.01	-0.04	0.02	0.30	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.19	0.08	0.52	0.02	0.22	-0.00	-0.19	0.01	-0.06	0.02	0.22	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.27	-0.07	-0.77	-0.02	-0.30	0.00	0.27	-0.01	0.04	-0.02	-0.30	0.00
				Vent -Y exc.-	0.19	-0.08	-0.52	-0.02	-0.22	0.00	0.19	-0.01	0.06	-0.02	-0.22	0.00
				N 1	0.35	-0.00	-0.03	0.00	-0.02	0.00	0.35	-0.00	0.02	0.00	-0.02	0.00
	spb	30x40	0.00/2.93	Pes propi	33.58	-0.14	-0.14	-0.12	-0.12	0.00	32.70	0.21	0.21	-0.12	-0.12	0.00
				Càrregues mortes	17.25	-0.17	-0.11	-0.14	-0.10	0.00	17.25	0.25	0.17	-0.14	-0.10	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	6.13	-0.09	-0.08	-0.08	-0.07	0.00	6.13	0.13	0.12	-0.08	-0.07	0.00
				Vent +X exc.+	2.50	-0.05	0.01	-0.05	0.01	0.00	2.50	0.08	-0.01	-0.05	0.01	0.00
				Vent +X exc.-	2.72	-0.04	-0.06	-0.03	-0.05	0.00	2.72	0.05	0.09	-0.03	-0.05	0.00
				Vent -X exc.+	-2.50	0.05	-0.01	0.05	-0.01	0.00	-2.50	-0.08	0.01	0.05	-0.01	0.00
				Vent -X exc.-	-2.72	0.04	0.06	0.03	0.05	0.00	-2.72	-0.05	-0.09	0.03	0.05	0.00
				Vent +Y exc.+	1.25	0.07	-0.32	0.06	-0.27	0.00	1.25	-0.10	0.47	0.06	-0.27	0.00
				Vent +Y exc.-	0.91	0.04	-0.22	0.03	-0.18	0.00	0.91	-0.06	0.32	0.03	-0.18	0.00
				Vent -Y exc.+	-1.25	-0.07	0.32	-0.06	0.27	0.00	-1.25	0.10	-0.47	-0.06	0.27	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.91	-0.04	0.22	-0.03	0.18	0.00	-0.91	0.06	-0.32	-0.03	0.18	0.00
				N 1	0.69	-0.00	-0.01	-0.00	-0.01	0.00	0.69	0.00	0.02	-0.00	-0.01	0.00
1409	sp2	40x40	7.46/10.29	Pes propi	9.25	0.16	0.74	0.14	0.56	-0.01	8.12	-0.23	-0.85	0.14	0.56	-0.01
				Càrregues mortes	6.29	0.16	0.65	0.13	0.45	-0.00	6.29	-0.20	-0.64	0.13	0.45	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.98	-0.02	0.13	-0.00	0.09	-0.00	0.98	-0.02	-0.12	-0.00	0.09	-0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	-0.21	0.05	-0.06	0.01	0.00	-0.01	-0.04	0.01	-0.06	0.01	0.00
				Vent +X exc.-	-0.01	-0.20	0.01	-0.06	0.00	0.00	-0.01	-0.04	0.00	-0.06	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.01	0.21	-0.05	0.06	-0.01	0.00	0.01	0.04	-0.01	0.06	-0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.01	0.20	-0.01	0.06	-0.00	-0.00	0.01	0.04	-0.00	0.06	-0.00	-0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent +Y exc.+	0.02	0.03	-0.36	0.01	-0.10	-0.00	0.02	0.01	-0.07	0.01	-0.10	-0.00
				Vent +Y exc.-	0.01	0.01	-0.30	0.00	-0.08	-0.01	0.01	0.00	-0.06	0.00	-0.08	-0.01
				Vent -Y exc.+	-0.02	-0.03	0.36	-0.01	0.10	0.00	-0.02	-0.01	0.07	-0.01	0.10	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.01	-0.01	0.30	-0.00	0.08	0.01	-0.01	-0.00	0.06	-0.00	0.08	0.01
				N 1	0.38	-0.00	0.03	0.00	0.03	0.00	0.38	-0.01	-0.05	0.00	0.03	0.00
	sp1	40x40	4.08/6.76	Pes propi	18.44	0.09	-0.56	0.08	-0.02	-0.00	17.37	-0.11	-0.51	0.08	-0.02	-0.00
				Càrregues mortes	14.89	0.11	0.01	0.12	0.17	0.00	14.89	-0.22	-0.44	0.12	0.17	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.96	0.03	-0.17	0.02	0.02	-0.00	2.96	-0.04	-0.22	0.02	0.02	-0.00
				Vent +X exc.+	-0.02	0.91	-0.02	0.33	-0.02	0.00	-0.02	0.03	0.04	0.33	-0.02	0.00
				Vent +X exc.-	-0.02	0.88	0.27	0.32	0.07	0.00	-0.02	0.03	0.07	0.32	0.07	0.00
				Vent -X exc.+	0.02	-0.91	0.02	-0.33	0.02	0.00	0.02	-0.03	-0.04	-0.33	0.02	0.00
				Vent -X exc.-	0.02	-0.88	-0.27	-0.32	-0.07	-0.00	0.02	-0.03	-0.07	-0.32	-0.07	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.03	0.05	1.03	0.01	0.41	0.00	0.03	0.03	-0.08	0.01	0.41	0.00
				Vent +Y exc.-	0.02	0.09	0.58	0.02	0.26	-0.00	0.02	0.03	-0.12	0.02	0.26	-0.00
				Vent -Y exc.+	-0.03	-0.05	-1.03	-0.01	-0.41	0.00	-0.03	-0.03	0.08	-0.01	-0.41	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.02	-0.09	-0.58	-0.02	-0.26	0.00	-0.02	-0.03	0.12	-0.02	-0.26	0.00
				N 1	0.38	-0.01	-0.05	-0.00	-0.02	0.00	0.38	-0.00	0.02	-0.00	-0.02	0.00
	spb	40x40	0.00/2.93	Pes propi	38.19	0.23	-0.21	0.19	-0.18	0.00	37.02	-0.34	0.31	0.19	-0.18	0.00
				Càrregues mortes	29.85	0.17	-0.02	0.15	-0.02	0.00	29.85	-0.26	0.03	0.15	-0.02	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	7.85	0.12	-0.12	0.10	-0.11	0.00	7.85	-0.18	0.18	0.10	-0.11	0.00
				Vent +X exc.+	-0.02	-0.37	0.01	-0.31	0.01	0.00	-0.02	0.55	-0.01	-0.31	0.01	0.00
				Vent +X exc.-	-0.02	-0.36	-0.11	-0.30	-0.09	0.00	-0.02	0.53	0.16	-0.30	-0.09	0.00
				Vent -X exc.+	0.02	0.37	-0.01	0.31	-0.01	0.00	0.02	-0.55	0.01	0.31	-0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.02	0.36	0.11	0.30	0.09	0.00	0.02	-0.53	-0.16	0.30	0.09	0.00
				Vent +Y exc.+	0.03	-0.02	-0.42	-0.02	-0.35	0.00	0.03	0.03	0.62	-0.02	-0.35	0.00
				Vent +Y exc.-	0.02	-0.04	-0.24	-0.03	-0.20	0.00	0.02	0.06	0.35	-0.03	-0.20	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.03	0.02	0.42	0.02	0.35	0.00	-0.03	-0.03	-0.62	0.02	0.35	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.02	0.04	0.24	0.03	0.20	0.00	-0.02	-0.06	-0.35	0.03	0.20	0.00
				N 1	1.02	0.00	-0.02	0.00	-0.02	0.00	1.02	0.00	0.03	0.00	-0.02	0.00
1500	sp2	40x40	7.46/10.29	Pes propi	6.99	-0.19	-0.44	-0.13	-0.37	-0.01	5.86	0.18	0.60	-0.13	-0.37	-0.01
				Càrregues mortes	6.25	-0.26	-0.67	-0.15	-0.46	-0.00	6.25	0.18	0.63	-0.15	-0.46	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.98	-0.02	-0.13	-0.01	-0.09	-0.00	0.98	0.01	0.12	-0.01	-0.09	-0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.16	-0.02	-0.05	-0.01	0.00	0.00	-0.03	-0.00	-0.05	-0.01	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.16	-0.00	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.00	-0.04	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.16	0.02	0.05	0.01	0.00	0.00	0.03	0.00	0.05	0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.16	0.00	0.04	0.00	-0.00	0.00	0.03	0.00	0.04	0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.01	-0.19	0.00	-0.05	-0.00	0.00	0.00	-0.04	0.00	-0.05	-0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	0.01	-0.22	0.00	-0.06	-0.01	0.00	0.00	-0.04	0.00	-0.06	-0.01
				Vent -Y exc.+	0.00	-0.01	0.19	-0.00	0.05	0.00	0.00	-0.00	0.04	-0.00	0.05	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.01	0.22	-0.00	0.06	0.01	0.00	-0.00	0.04	-0.00	0.06	0.01
				N 1	0.37	-0.01	-0.03	-0.01	-0.03	0.00	0.37	0.00	0.05	-0.01	-0.03	0.00
	sp1	40x40	4.08/6.76	Pes propi	13.01	-0.54	-0.14	-0.18	-0.11	-0.00	11.93	-0.05	0.15	-0.18	-0.11	-0.00
				Càrregues mortes	14.99	-0.45	-0.44	-0.20	-0.30	0.00	14.99	0.08	0.36	-0.20	-0.30	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	3.03	-0.21	-0.02	-0.07	-0.08	-0.00	3.03	-0.04	0.19	-0.07	-0.08	-0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.77	0.07	0.28	0.03	0.00	0.00	0.03	-0.00	0.28	0.03	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	0.84	-0.25	0.29	-0.07	0.00	0.00	0.05	-0.05	0.29	-0.07	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	-0.77	-0.07	-0.28	-0.03	0.00	0.00	-0.03	0.00	-0.28	-0.03	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	-0.84	0.25	-0.29	0.07	-0.00	0.00	-0.05	0.05	-0.29	0.07	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.03	0.98	0.01	0.35	0.00	0.00	0.01	0.05	0.01	0.35	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.07	1.48	-0.02	0.50	-0.00	0.00	-0.01	0.13	-0.02	0.50	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	-0.03	-0.98	-0.01	-0.35	0.00	0.00	-0.01	-0.05	-0.01	-0.35	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.07	-1.48	0.02	-0.50	0.00	0.00	0.01	-0.13	0.02	-0.50	0.00
				N 1	0.37	-0.01	0.02	0.00	0.01	0.00	0.37	-0.01	-0.02	0.00	0.01	0.00
	spb	40x40	0.00/3.38	Pes propi	22.97	-0.23	-0.34	-0.18	-0.27	0.00	21.62	0.39	0.57	-0.18	-0.27	0.00
				Càrregues mortes	23.73	-0.18	-0.23	-0.14	-0.18	0.00	23.73	0.29	0.38	-0.14	-0.18	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	5.09	-0.08	-0.08	-0.06	-0.06	0.00	5.09	0.12	0.14	-0.06	-0.06	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.35	-0.03	-0.28	-0.02	0.00	0.00	0.58	0.05	-0.28	-0.02	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.38	0.11	-0.30	0.08	0.00	0.00	0.63	-0.18	-0.30	0.08	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.35	0.03	0.28	0.02	0.00	0.00	-0.58	-0.05	0.28	0.02	0.00
				Vent -X exc.-	-0.00	0.38	-0.11	0.30	-0.08	0.00	-0.00	-0.63	0.18	0.30	-0.08	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.01	-0.01	-0.43	-0.01	-0.34	0.00	-0.01	0.02	0.71	-0.01	-0.34	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.02	0.03	-0.64	0.03	-0.51	0.00	-0.02	-0.06	1.06	0.03	-0.51	0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	0.01	0.43	0.01	0.34	0.00	0.01	-0.02	-0.71	0.01	0.34	0.00
				Vent -Y exc.-	0.02	-0.03	0.64	-0.03	0.51	0.00	0.02	0.06	-1.06	-0.03	0.51	0.00
				N 1	0.37	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.37	-0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00
1501	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	10.71	-0.04	-0.93	-0.01	-0.66	-0.00	9.86	-0.00	0.93	-0.01	-0.66	-0.00
				Càrregues mortes	8.41	-0.04	-0.78	-0.01	-0.53	0.00	8.41	-0.00	0.72	-0.01	-0.53	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.94	-0.01	-0.33	-0.00	-0.20	-0.00	1.94	-0.00	0.22	-0.00	-0.20	-0.00
				Vent +X exc.+	0.01	-0.07	-0.01	-0.02	-0.00	0.00	0.01	-0.01	-0.00	-0.02	-0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.01	-0.07	-0.00	-0.02	0.00	0.00	0.01	-0.01	0.00	-0.02	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	-0.01	0.07	0.01	0.02	0.00	0.00	-0.01	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent -X exc.-	-0.01	0.07	0.00	0.02	0.00	-0.00	-0.01	0.01	0.00	0.02	0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	-0.00	0.00	-0.15	0.00	-0.04	0.00	-0.00	0.00	-0.03	0.00	-0.04	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.01	0.00	-0.17	0.00	-0.05	-0.00	-0.01	0.00	-0.03	0.00	-0.05	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	-0.00	0.15	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.04	0.00
				Vent -Y exc.-	0.01	-0.00	0.17	0.00	0.05	0.00	0.01	0.00	0.03	0.00	0.05	0.00
				N 1	0.76	-0.00	-0.06	0.00	-0.05	0.00	0.76	0.00	0.09	0.00	-0.05	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	20.28	-0.08	-0.01	-0.01	-0.07	-0.00	19.47	-0.04	0.19	-0.01	-0.07	-0.00
				Càrregues mortes	18.50	-0.05	-0.10	-0.01	-0.11	0.00	18.50	-0.03	0.18	-0.01	-0.11	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	5.79	-0.04	-0.06	-0.01	-0.13	0.00	5.79	-0.02	0.29	-0.01	-0.13	0.00
				Vent +X exc.+	0.01	0.33	0.04	0.12	0.02	0.00	0.01	0.01	0.00	0.12	0.02	0.00
				Vent +X exc.-	0.01	0.36	-0.15	0.13	-0.04	0.00	0.01	0.02	-0.03	0.13	-0.04	0.00
				Vent -X exc.+	-0.01	-0.33	-0.04	-0.12	-0.02	0.00	-0.01	-0.01	-0.00	-0.12	-0.02	0.00
				Vent -X exc.-	-0.01	-0.36	0.15	-0.13	0.04	-0.00	-0.01	-0.02	0.03	-0.13	0.04	-0.00
				Vent +Y exc.+	-0.01	0.01	0.72	0.00	0.26	0.00	-0.01	0.01	0.03	0.00	0.26	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.01	-0.03	1.02	-0.01	0.35	-0.00	-0.01	-0.00	0.08	-0.01	0.35	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	-0.01	-0.72	-0.00	-0.26	0.00	0.01	-0.01	-0.03	-0.00	-0.26	0.00
				Vent -Y exc.-	0.01	0.03	-1.02	0.01	-0.35	0.00	0.01	0.00	-0.08	0.01	-0.35	0.00
				N 1	0.76	-0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	0.76	-0.00	-0.04	0.00	0.02	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	33.33	0.03	-0.05	0.02	-0.04	0.00	32.31	-0.04	0.08	0.02	-0.04	0.00
				Càrregues mortes	28.75	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	28.75	-0.02	-0.02	0.01	0.01	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	9.77	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	9.77	-0.02	-0.01	0.01	0.00	0.00
				Vent +X exc.+	0.01	-0.15	-0.02	-0.12	-0.02	0.00	0.01	0.25	0.03	-0.12	-0.02	0.00
				Vent +X exc.-	0.01	-0.16	0.07	-0.13	0.05	0.00	0.01	0.27	-0.11	-0.13	0.05	0.00
				Vent -X exc.+	-0.01	0.15	0.02	0.12	0.02	0.00	-0.01	-0.25	-0.03	0.12	0.02	0.00
				Vent -X exc.-	-0.01	0.16	-0.07	0.13	-0.05	0.00	-0.01	-0.27	0.11	0.13	-0.05	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.01	-0.01	-0.33	-0.00	-0.26	0.00	-0.01	0.01	0.54	-0.00	-0.26	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.01	0.01	-0.46	0.01	-0.36	0.00	-0.01	-0.02	0.76	0.01	-0.36	0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	0.01	0.33	0.00	0.26	0.00	0.01	-0.01	-0.54	0.00	0.26	0.00
				Vent -Y exc.-	0.01	-0.01	0.46	-0.01	0.36	0.00	0.01	0.02	-0.76	-0.01	0.36	0.00
				N 1	0.76	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.76	-0.00	0.02	0.00	-0.01	0.00
1502	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	10.72	-0.04	-1.02	-0.01	-0.68	-0.00	9.87	-0.01	0.91	-0.01	-0.68	-0.00
				Càrregues mortes	8.37	-0.03	-0.78	-0.01	-0.53	0.00	8.37	-0.01	0.71	-0.01	-0.53	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.97	-0.02	-0.34	-0.00	-0.20	-0.00	1.97	-0.00	0.23	-0.00	-0.20	-0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	-0.07	-0.00	-0.02	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.00	-0.02	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	-0.01	-0.07	0.00	-0.02	0.00	0.00	-0.01	-0.01	0.00	-0.02	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.01	0.07	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.01	0.07	-0.00	0.02	-0.00	-0.00	0.01	0.01	0.00	0.02	-0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.00	-0.16	0.00	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.00	-0.05	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	0.00	-0.17	0.00	-0.05	-0.00	0.00	0.00	-0.03	0.00	-0.05	-0.00
				Vent -Y exc.+	-0.00	-0.00	0.16	0.00	0.05	0.00	-0.00	0.00	0.03	0.00	0.05	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.00	-0.00	0.17	0.00	0.05	0.00	-0.00	0.00	0.03	0.00	0.05	0.00
				N 1	0.76	-0.00	-0.06	0.00	-0.06	0.00	0.76	0.00	0.09	0.00	-0.06	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	21.43	-0.07	-0.09	-0.01	-0.14	-0.00	20.63	-0.04	0.29	-0.01	-0.14	-0.00
				Càrregues mortes	18.41	-0.04	-0.10	-0.00	-0.10	0.00	18.41	-0.04	0.17	-0.00	-0.10	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	5.79	-0.03	-0.07	-0.01	-0.13	0.00	5.79	-0.02	0.27	-0.01	-0.13	0.00
				Vent +X exc.+	-0.02	0.33	0.04	0.12	0.01	0.00	-0.02	0.01	0.00	0.12	0.01	0.00
				Vent +X exc.-	-0.02	0.36	-0.11	0.13	-0.03	0.00	-0.02	0.02	-0.02	0.13	-0.03	0.00
				Vent -X exc.+	0.02	-0.33	-0.04	-0.12	-0.01	0.00	0.02	-0.01	-0.00	-0.12	-0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.02	-0.36	0.11	-0.13	0.03	-0.00	0.02	-0.02	0.02	-0.13	0.03	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.01	0.01	0.71	0.00	0.26	0.00	0.01	0.01	0.02	0.00	0.26	0.00
				Vent +Y exc.-	0.01	-0.03	0.94	-0.01	0.33	-0.00	0.01	-0.00	0.06	-0.01	0.33	-0.00
				Vent -Y exc.+	-0.01	-0.01	-0.71	-0.00	-0.26	0.00	-0.01	-0.01	-0.02	-0.00	-0.26	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.01	0.03	-0.94	0.01	-0.33	0.00	-0.01	0.00	-0.06	0.01	-0.33	0.00
				N 1	0.76	-0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	0.76	-0.00	-0.04	0.00	0.02	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	34.62	0.03	0.00	0.02	0.00	0.00	33.60	-0.05	-0.00	0.02	0.00	0.00
				Càrregues mortes	28.78	0.02	0.02	0.01	0.02	0.00	28.78	-0.03	-0.04	0.01	0.02	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	9.84	0.02	0.02	0.01	0.01	0.00	9.84	-0.03	-0.03	0.01	0.01	0.00
				Vent +X exc.+	-0.02	-0.15	-0.02	-0.12	-0.01	0.00	-0.02	0.25	0.03	-0.12	-0.01	0.00
				Vent +X exc.-	-0.02	-0.16	0.05	-0.13	0.04	0.00	-0.02	0.27	-0.08	-0.13	0.04	0.00
				Vent -X exc.+	0.02	0.15	0.02	0.12	0.01	0.00	0.02	-0.25	-0.03	0.12	0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.02	0.16	-0.05	0.13	-0.04	0.00	0.02	-0.27	0.08	0.13	-0.04	0.00
				Vent +Y exc.+	0.01	-0.01	-0.32	-0.00	-0.25	0.00	0.01	0.01	0.54	-0.00	-0.25	0.00
				Vent +Y exc.-	0.01	0.01	-0.43	0.01	-0.34	0.00	0.01	-0.02	0.71	0.01	-0.34	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.01	0.01	0.32	0.00	0.25	0.00	-0.01	-0.01	-0.54	0.00	0.25	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.01	-0.01	0.43	-0.01	0.34	0.00	-0.01	0.02	-0.71	-0.01	0.34	0.00
				N 1	0.76	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.76	-0.00	0.02	0.00	-0.01	0.00
1503	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	8.06	-0.05	-0.65	-0.00	-0.44	-0.00	7.21	-0.05	0.61	-0.00	-0.44	-0.00
				Càrregues mortes	5.30	0.01	-0.43	0.03	-0.29	0.00	5.30	-0.07	0.39	0.03	-0.29	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.25	-0.04	-0.19	-0.02	-0.11	-0.00	1.25	0.00	0.13	-0.02	-0.11	-0.00
				Vent +X exc.+	-0.17	-0.07	0.03	-0.02	0.02	0.00	-0.17	-0.01	-0.02	-0.02	0.02	0.00
				Vent +X exc.-	-0.20	-0.07	0.03	-0.02	0.02	0.00	-0.20	-0.02	-0.02	-0.02	0.02	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent -X exc.+	0.17	0.07	-0.03	0.02	-0.02	0.00	0.17	0.01	0.02	0.02	-0.02	0.00
				Vent -X exc.-	0.20	0.07	-0.03	0.02	-0.02	-0.00	0.20	0.02	0.02	0.02	-0.02	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.13	0.00	-0.19	0.00	-0.06	0.00	0.13	0.00	-0.02	0.00	-0.06	0.00
				Vent +Y exc.-	0.17	0.00	-0.20	0.00	-0.07	-0.00	0.17	0.00	-0.01	0.00	-0.07	-0.00
				Vent -Y exc.+	-0.13	-0.00	0.19	0.00	0.06	0.00	-0.13	-0.00	0.02	0.00	0.06	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.17	-0.00	0.20	0.00	0.07	0.00	-0.17	-0.00	0.01	0.00	0.07	0.00
				N 1	0.46	-0.00	-0.03	-0.00	-0.03	0.00	0.46	0.00	0.05	-0.00	-0.03	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	14.99	0.23	-0.20	0.13	-0.12	-0.00	14.19	-0.12	0.12	0.13	-0.12	-0.00
				Càrregues mortes	11.09	0.22	-0.08	0.14	-0.05	0.00	11.09	-0.15	0.06	0.14	-0.05	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	3.23	0.06	-0.04	0.04	-0.06	0.00	3.23	-0.03	0.13	0.04	-0.06	0.00
				Vent +X exc.+	-0.36	0.33	0.04	0.12	0.01	0.00	-0.36	0.01	-0.00	0.12	0.01	0.00
				Vent +X exc.-	-0.41	0.36	-0.07	0.13	-0.02	0.00	-0.41	0.02	-0.02	0.13	-0.02	0.00
				Vent -X exc.+	0.36	-0.33	-0.04	-0.12	-0.01	0.00	0.36	-0.01	0.00	-0.12	-0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.41	-0.36	0.07	-0.13	0.02	-0.00	0.41	-0.02	0.02	-0.13	0.02	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.28	0.01	0.70	0.00	0.26	0.00	0.28	0.00	0.02	0.00	0.26	0.00
				Vent +Y exc.-	0.37	-0.03	0.86	-0.01	0.30	-0.00	0.37	-0.00	0.05	-0.01	0.30	-0.00
				Vent -Y exc.+	-0.28	-0.01	-0.70	-0.00	-0.26	0.00	-0.28	-0.00	-0.02	-0.00	-0.26	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.37	0.03	-0.86	0.01	-0.30	0.00	-0.37	0.00	-0.05	0.01	-0.30	0.00
				N 1	0.47	-0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.47	-0.00	-0.02	0.00	0.01	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	24.50	0.27	-0.11	0.21	-0.09	0.00	23.49	-0.44	0.19	0.21	-0.09	0.00
				Càrregues mortes	17.13	0.20	0.00	0.15	0.00	0.00	17.13	-0.32	-0.01	0.15	0.00	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	5.40	0.10	-0.00	0.08	-0.00	0.00	5.40	-0.16	0.01	0.08	-0.00	0.00
				Vent +X exc.+	-0.36	-0.15	-0.02	-0.12	-0.01	0.00	-0.36	0.25	0.03	-0.12	-0.01	0.00
				Vent +X exc.-	-0.41	-0.16	0.03	-0.13	0.02	0.00	-0.41	0.27	-0.05	-0.13	0.02	0.00
				Vent -X exc.+	0.36	0.15	0.02	0.12	0.01	0.00	0.36	-0.25	-0.03	0.12	0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.41	0.16	-0.03	0.13	-0.02	0.00	0.41	-0.27	0.05	0.13	-0.02	0.00
				Vent +Y exc.+	0.28	-0.01	-0.32	-0.00	-0.25	0.00	0.28	0.01	0.53	-0.00	-0.25	0.00
				Vent +Y exc.-	0.37	0.01	-0.39	0.01	-0.31	0.00	0.37	-0.02	0.65	0.01	-0.31	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.28	0.01	0.32	0.00	0.25	0.00	-0.28	-0.01	-0.53	0.00	0.25	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.37	-0.01	0.39	-0.01	0.31	0.00	-0.37	0.02	-0.65	-0.01	0.31	0.00
				N 1	0.47	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.47	-0.00	0.01	0.00	-0.00	0.00
1504	sp2	40x30	7.46/10.29	Pes propi	13.48	-0.30	-0.03	-0.56	-0.01	-0.00	12.63	1.29	-0.01	-0.56	-0.01	-0.00
				Càrregues mortes	6.04	-0.26	0.05	-0.35	0.03	0.00	6.04	0.72	-0.04	-0.35	0.03	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.67	0.00	-0.02	-0.09	-0.01	-0.00	1.67	0.27	0.01	-0.09	-0.01	-0.00
				Vent +X exc.+	0.93	-0.17	0.04	-0.05	0.02	0.00	0.93	-0.03	-0.02	-0.05	0.02	0.00
				Vent +X exc.-	1.06	-0.17	0.01	-0.05	0.01	0.00	1.06	-0.04	-0.01	-0.05	0.01	0.00
				Vent -X exc.+	-0.93	0.17	-0.04	0.05	-0.02	0.00	-0.93	0.03	0.02	0.05	-0.02	0.00
				Vent -X exc.-	-1.06	0.17	-0.01	0.05	-0.01	-0.00	-1.06	0.04	0.01	0.05	-0.01	-0.00
				Vent +Y exc.+	-0.58	0.01	0.20	0.00	0.11	0.00	-0.58	0.00	-0.11	0.00	0.11	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.79	0.01	0.24	0.00	0.13	-0.00	-0.79	0.00	-0.13	0.00	0.13	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.58	-0.01	-0.20	-0.00	-0.11	0.00	0.58	-0.00	0.11	-0.00	-0.11	0.00
				Vent -Y exc.-	0.79	-0.01	-0.24	-0.00	-0.13	0.00	0.79	-0.00	0.13	-0.00	-0.13	0.00
				N 1	0.69	-0.06	0.00	-0.05	0.00	0.00	0.69	0.09	0.00	-0.05	0.00	0.00
	sp1	40x30	4.08/6.76	Pes propi	28.74	-3.88	-0.01	-1.57	0.01	-0.00	27.94	0.31	-0.03	-1.57	0.01	-0.00
				Càrregues mortes	12.43	-1.93	0.10	-0.77	0.08	0.00	12.43	0.13	-0.12	-0.77	0.08	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	4.86	-1.44	-0.02	-0.62	-0.01	0.00	4.86	0.22	0.02	-0.62	-0.01	0.00
				Vent +X exc.+	2.03	0.76	0.05	0.28	0.03	0.00	2.03	0.02	-0.04	0.28	0.03	0.00
				Vent +X exc.-	2.37	0.80	-0.00	0.29	0.00	0.00	2.37	0.03	-0.02	0.29	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	-2.03	-0.76	-0.05	-0.28	-0.03	0.00	-2.03	-0.02	0.04	-0.28	-0.03	0.00
				Vent -X exc.-	-2.37	-0.80	0.00	-0.29	-0.00	-0.00	-2.37	-0.03	0.02	-0.29	-0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	-1.55	0.03	0.75	0.00	0.46	0.00	-1.55	0.01	-0.49	0.00	0.46	0.00
				Vent +Y exc.-	-2.07	-0.03	0.83	-0.01	0.51	-0.00	-2.07	0.00	-0.53	-0.01	0.51	-0.00
				Vent -Y exc.+	1.55	-0.03	-0.75	-0.00	-0.46	0.00	1.55	-0.01	0.49	-0.00	-0.46	0.00
				Vent -Y exc.-	2.07	0.03	-0.83	0.01	-0.51	0.00	2.07	-0.00	0.53	0.01	-0.51	0.00
				N 1	0.74	0.01	-0.00	0.02	0.00	0.00	0.74	-0.05	0.00	0.02	0.00	0.00
	spb	40x30	0.00/3.38	Pes propi	45.81	-3.18	0.02	-2.49	0.02	0.00	44.79	5.25	-0.03	-2.49	0.02	0.00
				Càrregues mortes	19.32	-1.56	0.06	-1.22	0.04	0.00	19.32	2.57	-0.09	-1.22	0.04	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	8.72	-1.09	-0.01	-0.86	-0.01	0.00	8.72	1.80	0.02	-0.86	-0.01	0.00
				Vent +X exc.+	2.73	-0.10	-0.00	-0.08	-0.00	0.00	2.73	0.17	0.00	-0.08	-0.00	0.00
				Vent +X exc.-	3.22	-0.11	0.01	-0.08	0.01	0.00	3.22	0.18	-0.02	-0.08	0.01	0.00
				Vent -X exc.+	-2.73	0.10	0.00	0.08	0.00	0.00	-2.73	-0.17	-0.00	0.08	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	-3.22	0.11	-0.01	0.08	-0.01	0.00	-3.22	-0.18	0.02	0.08	-0.01	0.00
				Vent +Y exc.+	-2.41	-0.01	-0.14	-0.01	-0.11	0.00	-2.41	0.01	0.23	-0.01	-0.11	0.00
				Vent +Y exc.-	-3.17	-0.00	-0.17	-0.00	-0.13	0.00	-3.17	0.01	0.27	-0.00	-0.13	0.00
				Vent -Y exc.+	2.41	0.01	0.14	0.01	0.11	0.00	2.41	-0.01	-0.23	0.01	0.11	0.00
				Vent -Y exc.-	3.17	0.00	0.17	0.00	0.13	0.00	3.17	-0.01	-0.27	0.00	0.13	0.00
				N 1	0.77	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.77	0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00
1505	sp2	40x30	7.46/10.29	Pes propi	15.85	0.23	-0.22	0.51	-0.15	-0.00	15.01	-1.20	0.19	0.51	-0.15	-0.00
				Càrregues mortes	9.85	0.16	-0.06	0.28	-0.05	0.00	9.85	-0.64	0.07	0.28	-0.05	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	4.04	0.04	-0.03	0.12	-0.01	-0.00	4.04	-0.30	0.01	0.12	-0.01	-0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	-0.17	0.01	-0.05	0.00	0.00	-0.01	-0.03	0.00	-0.05	0.00	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent +X exc.-	-0.01	-0.17	0.00	-0.05	0.00	0.00	-0.01	-0.03	0.00	-0.05	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.01	0.17	-0.01	0.05	-0.00	0.00	0.01	0.03	-0.00	0.05	-0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.01	0.17	-0.00	0.05	0.00	-0.00	0.01	0.03	-0.00	0.05	0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.04	0.01	-0.12	0.00	-0.03	0.00	0.04	0.00	-0.03	0.00	-0.03	0.00
				Vent +Y exc.-	0.04	0.01	-0.11	0.00	-0.03	-0.00	0.04	0.00	-0.03	0.00	-0.03	-0.00
				Vent -Y exc.+	-0.04	-0.01	0.12	-0.00	0.03	0.00	-0.04	-0.00	0.03	-0.00	0.03	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.04	-0.01	0.11	-0.00	0.03	0.00	-0.04	-0.00	0.03	-0.00	0.03	0.00
				N 1	1.10	0.04	-0.01	0.04	-0.01	0.00	1.10	-0.07	0.01	0.04	-0.01	0.00
	sp1	40x30	4.08/6.76	Pes propi	32.22	3.20	-0.16	1.35	-0.05	-0.00	31.41	-0.42	-0.02	1.35	-0.05	-0.00
				Càrregues mortes	20.26	1.43	0.02	0.62	0.04	0.00	20.26	-0.22	-0.10	0.62	0.04	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	11.11	1.13	-0.05	0.52	-0.02	0.00	11.11	-0.27	0.02	0.52	-0.02	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	0.77	0.01	0.28	0.00	0.00	-0.01	0.02	0.01	0.28	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	-0.01	0.80	0.01	0.29	0.00	0.00	-0.01	0.03	0.01	0.29	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.01	-0.77	-0.01	-0.28	0.00	0.00	0.01	-0.02	-0.01	-0.28	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.01	-0.80	-0.01	-0.29	-0.00	-0.00	0.01	-0.03	-0.01	-0.29	-0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.05	0.02	0.40	0.00	0.15	0.00	0.05	0.01	-0.01	0.00	0.15	0.00
				Vent +Y exc.-	0.05	-0.03	0.40	-0.01	0.15	-0.00	0.05	0.00	-0.00	-0.01	0.15	-0.00
				Vent -Y exc.+	-0.05	-0.02	-0.40	-0.00	-0.15	0.00	-0.05	-0.01	0.01	-0.00	-0.15	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.05	0.03	-0.40	0.01	-0.15	0.00	-0.05	-0.00	0.00	0.01	-0.15	0.00
				N 1	1.10	-0.02	0.00	-0.02	0.00	0.00	1.10	0.03	-0.01	-0.02	0.00	0.00
	spb	40x30	0.00/3.38	Pes propi	53.90	2.84	-0.05	2.23	-0.04	0.00	52.89	-4.68	0.08	2.23	-0.04	0.00
				Càrregues mortes	30.38	1.30	0.01	1.02	0.01	0.00	30.38	-2.15	-0.02	1.02	0.01	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	18.15	0.96	-0.01	0.75	-0.01	0.00	18.15	-1.59	0.02	0.75	-0.01	0.00
				Vent +X exc.+	0.13	-0.10	-0.00	-0.08	-0.00	0.00	0.13	0.16	0.01	-0.08	-0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.14	-0.10	-0.01	-0.08	-0.00	0.00	0.14	0.17	0.01	-0.08	-0.00	0.00
				Vent -X exc.+	-0.13	0.10	0.00	0.08	0.00	0.00	-0.13	-0.16	-0.01	0.08	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	-0.14	0.10	0.01	0.08	0.00	0.00	-0.14	-0.17	-0.01	0.08	0.00	0.00
				Vent +Y exc.+	0.08	-0.01	-0.17	-0.01	-0.13	0.00	0.08	0.02	0.28	-0.01	-0.13	0.00
				Vent +Y exc.-	0.07	-0.01	-0.17	-0.00	-0.13	0.00	0.07	0.01	0.27	-0.00	-0.13	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.08	0.01	0.17	0.01	0.13	0.00	-0.08	-0.02	-0.28	0.01	0.13	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.07	0.01	0.17	0.00	0.13	0.00	-0.07	-0.01	-0.27	0.00	0.13	0.00
				N 1	1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
1506	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	10.42	-0.05	-0.03	-0.02	-0.38	-0.00	9.58	0.01	1.04	-0.02	-0.38	-0.00
				Càrregues mortes	8.72	-0.04	-0.31	-0.01	-0.40	0.00	8.72	0.00	0.83	-0.01	-0.40	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.76	-0.04	-0.04	-0.02	-0.15	-0.00	2.76	0.03	0.37	-0.02	-0.15	-0.00
				Vent +X exc.+	-0.06	0.09	0.02	0.12	0.01	0.00	-0.06	-0.25	0.00	0.12	0.01	0.00
				Vent +X exc.-	-0.07	0.11	0.01	0.14	0.00	0.00	-0.07	-0.28	0.00	0.14	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.06	-0.09	-0.02	-0.12	-0.01	0.00	0.06	0.25	-0.00	-0.12	-0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.07	-0.11	-0.01	-0.14	-0.00	-0.00	0.07	0.28	0.00	-0.14	-0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	-0.02	0.02	-0.25	0.01	-0.07	0.00	-0.02	-0.02	-0.05	0.01	-0.07	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.00	-0.01	-0.23	-0.01	-0.07	-0.00	-0.00	0.03	-0.05	-0.01	-0.07	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.02	-0.02	0.25	-0.01	0.07	0.00	0.02	0.02	0.05	-0.01	0.07	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.01	0.23	0.01	0.07	0.00	0.00	-0.03	0.05	0.01	0.07	0.00
				N 1	0.69	-0.01	-0.06	-0.00	-0.05	0.00	0.69	0.00	0.08	-0.00	-0.05	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	20.74	-0.06	-4.09	0.00	-1.59	-0.00	19.93	-0.06	0.17	0.00	-1.59	-0.00
				Càrregues mortes	18.97	-0.03	-2.11	0.01	-0.84	0.00	18.97	-0.05	0.14	0.01	-0.84	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	7.35	-0.03	-1.72	0.00	-0.74	0.00	7.35	-0.04	0.26	0.00	-0.74	0.00
				Vent +X exc.+	-0.07	0.28	0.01	0.06	-0.00	0.00	-0.07	0.13	0.02	0.06	-0.00	0.00
				Vent +X exc.-	-0.08	0.30	0.08	0.06	0.02	0.00	-0.08	0.15	0.02	0.06	0.02	0.00
				Vent -X exc.+	0.07	-0.28	-0.01	-0.06	0.00	0.00	0.07	-0.13	-0.02	-0.06	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.08	-0.30	-0.08	-0.06	-0.02	-0.00	0.08	-0.15	-0.02	-0.06	-0.02	-0.00
				Vent +Y exc.+	-0.02	0.01	0.84	-0.00	0.32	0.00	-0.02	0.01	-0.03	-0.00	0.32	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.01	-0.03	0.74	-0.00	0.29	-0.00	-0.01	-0.02	-0.03	-0.00	0.29	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.02	-0.01	-0.84	0.00	-0.32	0.00	0.02	-0.01	0.03	0.00	-0.32	0.00
				Vent -Y exc.-	0.01	0.03	-0.74	0.00	-0.29	0.00	0.01	0.02	0.03	0.00	-0.29	0.00
				N 1	0.69	-0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	0.69	-0.00	-0.04	0.00	0.02	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	35.95	0.03	-3.35	0.03	-2.62	0.00	34.93	-0.05	5.52	0.03	-2.62	0.00
				Càrregues mortes	29.63	0.02	-1.73	0.02	-1.35	0.00	29.63	-0.04	2.85	0.02	-1.35	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	12.71	0.01	-1.36	0.01	-1.07	0.00	12.71	-0.02	2.25	0.01	-1.07	0.00
				Vent +X exc.+	-0.07	-0.13	0.00	-0.10	0.00	0.00	-0.07	0.21	0.00	-0.10	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	-0.10	-0.14	-0.01	-0.11	-0.01	0.00	-0.10	0.22	0.02	-0.11	-0.01	0.00
				Vent -X exc.+	0.07	0.13	0.00	0.10	0.00	0.00	0.07	-0.21	0.00	0.10	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.10	0.14	0.01	0.11	0.01	0.00	0.10	-0.22	-0.02	0.11	0.01	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.12	-0.00	-0.17	-0.00	-0.13	0.00	-0.12	0.01	0.27	-0.00	-0.13	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.09	0.01	-0.15	0.01	-0.12	0.00	-0.09	-0.02	0.24	0.01	-0.12	0.00
				Vent -Y exc.+	0.12	0.00	0.17	0.00	0.13	0.00	0.12	-0.01	-0.27	0.00	0.13	0.00
				Vent -Y exc.-	0.09	-0.01	0.15	-0.01	0.12	0.00	0.09	0.02	-0.24	-0.01	0.12	0.00
				N 1	0.69	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.69	-0.00	0.01	0.00	-0.00	0.00
1507	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	6.08	0.10	0.11	-0.04	-0.01	-0.00	5.23	0.20	0.14	-0.04	-0.01	-0.00
				Càrregues mortes	4.98	0.09	-0.07	-0.02	-0.07	0.00	4.98	0.13	0.13	-0.02	-0.07	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.39	0.06	-0.05	0.00	-0.05	-0.00	1.39	0.06	0.09	0.00	-0.05	-0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent +X exc.+	0.07	0.05	-0.02	0.10	-0.01	0.00	0.07	-0.24	-0.00	0.10	-0.01	0.00
				Vent +X exc.-	0.08	0.07	-0.06	0.12	-0.02	0.00	0.08	-0.27	-0.01	0.12	-0.02	0.00
				Vent -X exc.+	-0.07	-0.05	0.02	-0.10	0.01	0.00	-0.07	0.24	0.00	-0.10	0.01	0.00
				Vent -X exc.-	-0.08	-0.07	0.06	-0.12	0.02	-0.00	-0.08	0.27	0.01	-0.12	0.02	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.03	0.01	-0.38	0.01	-0.11	0.00	0.03	-0.01	-0.08	0.01	-0.11	0.00
				Vent +Y exc.-	0.01	-0.01	-0.31	-0.02	-0.09	-0.00	0.01	0.03	-0.06	-0.02	-0.09	-0.00
				Vent -Y exc.+	-0.03	-0.01	0.38	-0.01	0.11	0.00	-0.03	0.01	0.08	-0.01	0.11	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.01	0.01	0.31	0.02	0.09	0.00	-0.01	-0.03	0.06	0.02	0.09	0.00
				N 1	0.29	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.29	0.01	0.02	-0.01	-0.01	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	11.58	-1.04	-1.58	-0.37	-0.56	-0.00	10.77	-0.05	-0.07	-0.37	-0.56	-0.00
				Càrregues mortes	11.59	-0.80	-0.59	-0.29	-0.22	0.00	11.59	-0.03	-0.00	-0.29	-0.22	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	3.24	-0.47	-0.46	-0.17	-0.18	0.00	3.24	-0.02	0.03	-0.17	-0.18	0.00
				Vent +X exc.+	0.07	0.39	0.19	0.10	0.06	0.00	0.07	0.12	0.02	0.10	0.06	0.00
				Vent +X exc.-	0.10	0.42	0.38	0.10	0.13	0.00	0.10	0.14	0.03	0.10	0.13	0.00
				Vent -X exc.+	-0.07	-0.39	-0.19	-0.10	-0.06	0.00	-0.07	-0.12	-0.02	-0.10	-0.06	0.00
				Vent -X exc.-	-0.10	-0.42	-0.38	-0.10	-0.13	-0.00	-0.10	-0.14	-0.03	-0.10	-0.13	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.10	0.01	1.25	-0.00	0.48	0.00	0.10	0.02	-0.04	-0.00	0.48	0.00
				Vent +Y exc.-	0.06	-0.03	0.94	-0.01	0.37	-0.00	0.06	-0.01	-0.05	-0.01	0.37	-0.00
				Vent -Y exc.+	-0.10	-0.01	-1.25	0.00	-0.48	0.00	-0.10	-0.02	0.04	0.00	-0.48	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.06	0.03	-0.94	0.01	-0.37	0.00	-0.06	0.01	0.05	0.01	-0.37	0.00
				N 1	0.29	-0.00	-0.02	0.00	-0.00	0.00	0.29	-0.01	-0.01	0.00	-0.00	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	24.36	-0.87	-1.13	-0.68	-0.89	0.00	23.35	1.43	1.87	-0.68	-0.89	0.00
				Càrregues mortes	20.79	-0.68	-0.41	-0.53	-0.32	0.00	20.79	1.11	0.67	-0.53	-0.32	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	7.22	-0.39	-0.31	-0.30	-0.24	0.00	7.22	0.63	0.52	-0.30	-0.24	0.00
				Vent +X exc.+	-0.47	-0.03	0.16	-0.03	0.13	0.00	-0.47	0.06	-0.27	-0.03	0.13	0.00
				Vent +X exc.-	-0.66	-0.04	0.21	-0.03	0.17	0.00	-0.66	0.06	-0.35	-0.03	0.17	0.00
				Vent -X exc.+	0.47	0.03	-0.16	0.03	-0.13	0.00	0.47	-0.06	0.27	0.03	-0.13	0.00
				Vent -X exc.-	0.66	0.04	-0.21	0.03	-0.17	0.00	0.66	-0.06	0.35	0.03	-0.17	0.00
				Vent +Y exc.+	-1.07	0.00	0.22	0.00	0.17	0.00	-1.07	-0.00	-0.36	0.00	0.17	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.76	0.00	0.14	0.00	0.11	0.00	-0.76	-0.01	-0.23	0.00	0.11	0.00
				Vent -Y exc.+	1.07	-0.00	-0.22	-0.00	-0.17	0.00	1.07	0.00	0.36	-0.00	-0.17	0.00
				Vent -Y exc.-	0.76	-0.00	-0.14	-0.00	-0.11	0.00	0.76	0.01	0.23	-0.00	-0.11	0.00
				N 1	0.34	-0.00	-0.02	0.00	-0.01	0.00	0.34	0.00	0.03	0.00	-0.01	0.00
1508	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	13.10	-0.18	-0.53	-0.09	-0.41	-0.00	12.25	0.07	0.61	-0.09	-0.41	-0.00
				Càrregues mortes	6.89	-0.12	-0.42	-0.05	-0.27	0.00	6.89	0.02	0.36	-0.05	-0.27	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.69	-0.05	-0.21	-0.01	-0.12	-0.00	2.69	-0.03	0.14	-0.01	-0.12	-0.00
				Vent +X exc.+	0.34	-0.11	0.03	-0.03	-0.01	0.00	0.34	-0.02	0.06	-0.03	-0.01	0.00
				Vent +X exc.-	0.26	-0.11	0.01	-0.03	-0.01	0.00	0.26	-0.03	0.04	-0.03	-0.01	0.00
				Vent -X exc.+	-0.34	0.11	-0.03	0.03	0.01	0.00	-0.34	0.02	-0.06	0.03	0.01	0.00
				Vent -X exc.-	-0.26	0.11	-0.01	0.03	0.01	-0.00	-0.26	0.03	-0.04	0.03	0.01	-0.00
				Vent +Y exc.+	-0.38	0.01	-0.27	0.00	-0.05	0.00	-0.38	-0.00	-0.12	0.00	-0.05	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.26	0.01	-0.23	0.00	-0.05	-0.00	-0.26	0.00	-0.09	0.00	-0.05	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.38	-0.01	0.27	-0.00	0.05	0.00	0.38	0.00	0.12	-0.00	0.05	0.00
				Vent -Y exc.-	0.26	-0.01	0.23	-0.00	0.05	0.00	0.26	0.00	0.09	-0.00	0.05	0.00
				N 1	0.80	-0.01	-0.03	-0.01	-0.02	0.00	0.80	0.01	0.04	-0.01	-0.02	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	26.27	0.15	-1.31	0.07	-0.49	-0.00	25.47	-0.04	-0.00	0.07	-0.49	-0.00
				Càrregues mortes	14.18	0.28	-0.32	0.14	-0.13	0.00	14.18	-0.10	0.02	0.14	-0.13	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	7.27	0.11	-0.25	0.04	-0.12	0.00	7.27	-0.01	0.07	0.04	-0.12	0.00
				Vent +X exc.+	0.64	0.47	-0.16	0.17	-0.07	0.00	0.64	0.01	0.04	0.17	-0.07	0.00
				Vent +X exc.-	0.50	0.51	0.06	0.18	0.00	0.00	0.50	0.02	0.05	0.18	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	-0.64	-0.47	0.16	-0.17	0.07	0.00	-0.64	-0.01	-0.04	-0.17	0.07	0.00
				Vent -X exc.-	-0.50	-0.51	-0.06	-0.18	-0.00	-0.00	-0.50	-0.02	-0.05	-0.18	-0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	-0.73	0.02	1.03	0.01	0.41	0.00	-0.73	0.00	-0.07	0.01	0.41	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.51	-0.04	0.70	-0.01	0.29	-0.00	-0.51	-0.01	-0.08	-0.01	0.29	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.73	-0.02	-1.03	-0.01	-0.41	0.00	0.73	-0.00	0.07	-0.01	-0.41	0.00
				Vent -Y exc.-	0.51	0.04	-0.70	0.01	-0.29	0.00	0.51	0.01	0.08	0.01	-0.29	0.00
				N 1	0.81	-0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.81	-0.01	-0.02	0.00	0.01	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	45.95	0.23	-0.77	0.18	-0.61	0.00	44.94	-0.38	1.27	0.18	-0.61	0.00
				Càrregues mortes	23.79	0.28	-0.12	0.22	-0.10	0.00	23.79	-0.46	0.21	0.22	-0.10	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	13.34	0.15	-0.07	0.12	-0.06	0.00	13.34	-0.25	0.12	0.12	-0.06	0.00
				Vent +X exc.+	1.20	-0.02	-0.13	-0.01	-0.10	0.00	1.20	0.03	0.21	-0.01	-0.10	0.00
				Vent +X exc.-	0.92	-0.02	-0.13	-0.02	-0.10	0.00	0.92	0.03	0.21	-0.02	-0.10	0.00
				Vent -X exc.+	-1.20	0.02	0.13	0.01	0.10	0.00	-1.20	-0.03	-0.21	0.01	0.10	0.00
				Vent -X exc.-	-0.92	0.02	0.13	0.02	0.10	0.00	-0.92	-0.03	-0.21	0.02	0.10	0.00
				Vent +Y exc.+	-1.49	-0.00	0.01	-0.00	0.01	0.00	-1.49	0.01	-0.02	-0.00	0.01	0.00
				Vent +Y exc.-	-1.05	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	-1.05	0.00	-0.02	0.00	0.01	0.00
				Vent -Y exc.+	1.49	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	1.49	-0.01	0.02	0.00	-0.01	0.00
				Vent -Y exc.-	1.05	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	1.05	0.00	0.02	0.00	-0.01	0.00
				N 1	0.82	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.82	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
1509	sp2	40x40	7.46/10.29	Pes propi	11.38	0.24	-0.96	0.23	-0.52	-0.01	10.25	-0.40	0.53	0.23	-0.52	-0.01
				Càrregues mortes	8.42	0.15	-0.67	0.15	-0.39	-0.00	8.42	-0.26	0.44	0.15	-0.39	-0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Sobrecàrrega d'ús	1.65	0.05	-0.29	0.05	-0.14	-0.00	1.65	-0.08	0.09	0.05	-0.14	-0.00
				Vent +X exc.+	-0.04	-0.16	0.06	-0.05	0.02	0.00	-0.04	-0.03	0.01	-0.05	0.02	0.00
				Vent +X exc.-	-0.03	-0.16	0.03	-0.05	0.01	0.00	-0.03	-0.03	0.00	-0.05	0.01	0.00
				Vent -X exc.+	0.04	0.16	-0.06	0.05	-0.02	0.00	0.04	0.03	-0.01	0.05	-0.02	0.00
				Vent -X exc.-	0.03	0.16	-0.03	0.05	-0.01	-0.00	0.03	0.03	-0.00	0.05	-0.01	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.05	0.01	-0.33	0.00	-0.10	-0.00	0.05	0.00	-0.06	0.00	-0.10	-0.00
				Vent +Y exc.-	0.03	0.01	-0.28	0.00	-0.08	-0.01	0.03	0.00	-0.05	0.00	-0.08	-0.01
				Vent -Y exc.+	-0.05	-0.01	0.33	-0.00	0.10	0.00	-0.05	-0.00	0.06	-0.00	0.10	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.03	-0.01	0.28	-0.00	0.08	0.01	-0.03	-0.00	0.05	-0.00	0.08	0.01
				N 1	0.64	0.02	-0.04	0.02	-0.03	0.00	0.64	-0.04	0.04	0.02	-0.03	0.00
	sp1	40x40	4.08/6.76	Pes propi	22.71	0.16	-0.23	0.14	-0.05	-0.00	21.64	-0.22	-0.09	0.14	-0.05	-0.00
				Càrregues mortes	19.03	0.04	-0.12	0.07	-0.07	0.00	19.03	-0.14	0.06	0.07	-0.07	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	4.95	0.04	-0.06	0.06	-0.04	-0.00	4.95	-0.13	0.05	0.06	-0.04	-0.00
				Vent +X exc.+	-0.07	0.77	-0.01	0.28	-0.02	0.00	-0.07	0.03	0.04	0.28	-0.02	0.00
				Vent +X exc.-	-0.05	0.84	0.23	0.30	0.06	0.00	-0.05	0.05	0.07	0.30	0.06	0.00
				Vent -X exc.+	0.07	-0.77	0.01	-0.28	0.02	0.00	0.07	-0.03	-0.04	-0.28	0.02	0.00
				Vent -X exc.-	0.05	-0.84	-0.23	-0.30	-0.06	-0.00	0.05	-0.05	-0.07	-0.30	-0.06	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.09	0.03	0.88	0.01	0.36	0.00	0.09	0.01	-0.07	0.01	0.36	0.00
				Vent +Y exc.-	0.06	-0.07	0.50	-0.02	0.23	-0.00	0.06	-0.01	-0.12	-0.02	0.23	-0.00
				Vent -Y exc.+	-0.09	-0.03	-0.88	-0.01	-0.36	0.00	-0.09	-0.01	0.07	-0.01	-0.36	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.06	0.07	-0.50	0.02	-0.23	0.00	-0.06	0.01	0.12	0.02	-0.23	0.00
				N 1	0.64	-0.01	0.00	-0.01	0.01	0.00	0.64	0.01	-0.03	-0.01	0.01	0.00
	spb	40x40	0.00/3.38	Pes propi	35.97	0.31	0.39	0.24	0.31	0.00	34.62	-0.50	-0.65	0.24	0.31	0.00
				Càrregues mortes	29.33	0.14	0.16	0.11	0.12	0.00	29.33	-0.23	-0.26	0.11	0.12	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	8.09	0.09	0.17	0.07	0.13	0.00	8.09	-0.16	-0.27	0.07	0.13	0.00
				Vent +X exc.+	-0.03	-0.35	0.01	-0.27	0.00	0.00	-0.03	0.58	-0.01	-0.27	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	-0.01	-0.38	-0.10	-0.30	-0.08	0.00	-0.01	0.62	0.17	-0.30	-0.08	0.00
				Vent -X exc.+	0.03	0.35	-0.01	0.27	-0.00	0.00	0.03	-0.58	0.01	0.27	-0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.01	0.38	0.10	0.30	0.08	0.00	0.01	-0.62	-0.17	0.30	0.08	0.00
				Vent +Y exc.+	0.09	-0.01	-0.40	-0.01	-0.31	0.00	0.09	0.02	0.66	-0.01	-0.31	0.00
				Vent +Y exc.-	0.06	0.03	-0.23	0.03	-0.18	0.00	0.06	-0.05	0.38	0.03	-0.18	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.09	0.01	0.40	0.01	0.31	0.00	-0.09	-0.02	-0.66	0.01	0.31	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.06	-0.03	0.23	-0.03	0.18	0.00	-0.06	0.05	-0.38	-0.03	0.18	0.00
				N 1	0.64	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.64	-0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
1600	sp2	40x30	7.46/10.29	Pes propi	11.58	-0.32	0.04	-0.57	0.04	-0.00	10.73	1.29	-0.08	-0.57	0.04	-0.00
				Càrregues mortes	7.21	-0.29	0.07	-0.37	0.05	0.00	7.21	0.74	-0.07	-0.37	0.05	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.81	-0.01	-0.00	-0.10	0.00	-0.00	1.81	0.27	-0.01	-0.10	0.00	-0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.16	0.01	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.00	-0.05	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.01	-0.17	0.01	-0.05	0.00	0.00	0.01	-0.03	0.00	-0.05	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	-0.00	0.16	-0.01	0.05	-0.00	0.00	-0.00	0.03	-0.00	0.05	-0.00	0.00
				Vent -X exc.-	-0.01	0.17	-0.01	0.05	-0.00	-0.00	-0.01	0.03	-0.00	0.05	-0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	-0.00	0.00	-0.11	0.00	-0.03	0.00	-0.00	0.00	-0.02	0.00	-0.03	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.01	0.01	-0.11	0.00	-0.03	-0.00	-0.01	0.00	-0.02	0.00	-0.03	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.00	0.11	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.03	0.00
				Vent -Y exc.-	0.01	-0.01	0.11	-0.00	0.03	0.00	0.01	-0.00	0.02	-0.00	0.03	0.00
				N 1	0.74	-0.07	0.00	-0.06	0.00	0.00	0.74	0.09	-0.00	-0.06	0.00	0.00
	sp1	40x30	4.08/6.76	Pes propi	23.33	-3.98	0.01	-1.60	0.02	-0.00	22.53	0.30	-0.05	-1.60	0.02	-0.00
				Càrregues mortes	15.79	-1.97	0.06	-0.78	0.05	0.00	15.79	0.13	-0.08	-0.78	0.05	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	5.41	-1.47	0.02	-0.63	0.01	0.00	5.41	0.22	-0.01	-0.63	0.01	0.00
				Vent +X exc.+	0.01	0.75	0.01	0.27	0.00	0.00	0.01	0.03	0.01	0.27	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.01	0.84	-0.03	0.30	-0.01	0.00	0.01	0.04	0.00	0.30	-0.01	0.00
				Vent -X exc.+	-0.01	-0.75	-0.01	-0.27	-0.00	0.00	-0.01	-0.03	-0.01	-0.27	-0.00	0.00
				Vent -X exc.-	-0.01	-0.84	0.03	-0.30	0.01	-0.00	-0.01	-0.04	0.00	-0.30	0.01	-0.00
				Vent +Y exc.+	-0.01	0.02	0.42	0.01	0.16	0.00	-0.01	0.00	-0.00	0.01	0.16	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.01	-0.12	0.48	-0.04	0.18	-0.00	-0.01	-0.02	0.01	-0.04	0.18	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	-0.02	-0.42	-0.01	-0.16	0.00	0.01	-0.00	0.00	-0.01	-0.16	0.00
				Vent -Y exc.-	0.01	0.12	-0.48	0.04	-0.18	0.00	0.01	0.02	-0.01	0.04	-0.18	0.00
				N 1	0.74	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00	0.74	-0.05	0.00	0.02	0.00	0.00
	spb	40x30	0.00/3.38	Pes propi	38.15	-3.20	0.02	-2.51	0.02	0.00	37.13	5.28	-0.03	-2.51	0.02	0.00
				Càrregues mortes	25.35	-1.57	0.04	-1.23	0.03	0.00	25.35	2.59	-0.06	-1.23	0.03	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	9.44	-1.10	0.00	-0.86	0.00	0.00	9.44	1.81	-0.00	-0.86	0.00	0.00
				Vent +X exc.+	-0.04	-0.11	-0.01	-0.08	-0.01	0.00	-0.04	0.18	0.02	-0.08	-0.01	0.00
				Vent +X exc.-	-0.00	-0.12	0.00	-0.09	0.00	0.00	-0.00	0.20	-0.00	-0.09	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.04	0.11	0.01	0.08	0.01	0.00	0.04	-0.18	-0.02	0.08	0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.12	-0.00	0.09	-0.00	0.00	0.00	-0.20	0.00	0.09	-0.00	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.35	-0.00	-0.16	-0.00	-0.12	0.00	-0.35	0.00	0.26	-0.00	-0.12	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.40	0.02	-0.18	0.01	-0.14	0.00	-0.40	-0.03	0.29	0.01	-0.14	0.00
				Vent -Y exc.+	0.35	0.00	0.16	0.00	0.12	0.00	0.35	-0.00	-0.26	0.00	0.12	0.00
				Vent -Y exc.-	0.40	-0.02	0.18	-0.01	0.14	0.00	0.40	0.03	-0.29	-0.01	0.14	0.00
				N 1	0.75	-0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.75	0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00
1601	sp2	40x30	7.46/10.29	Pes propi	12.15	0.03	-0.25	0.43	-0.18	-0.00	11.30	-1.18	0.26	0.43	-0.18	-0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Càrregues mortes	9.29	0.26	-0.18	0.38	-0.12	0.00	9.29	-0.83	0.17	0.38	-0.12	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	3.22	0.06	-0.08	0.16	-0.05	-0.00	3.22	-0.38	0.07	0.16	-0.05	-0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	-0.16	0.03	-0.05	0.02	0.00	-0.01	-0.03	-0.02	-0.05	0.02	0.00
				Vent +X exc.-	-0.01	-0.17	0.02	-0.05	0.02	0.00	-0.01	-0.03	-0.02	-0.05	0.02	0.00
				Vent -X exc.+	0.01	0.16	-0.03	0.05	-0.02	0.00	0.01	0.03	0.02	0.05	-0.02	0.00
				Vent -X exc.-	0.01	0.17	-0.02	0.05	-0.02	-0.00	0.01	0.03	0.02	0.05	-0.02	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.04	0.00	0.04	0.00	0.11	0.00	0.04	0.00	-0.26	0.00	0.11	0.00
				Vent +Y exc.-	0.04	0.01	0.05	0.00	0.11	-0.00	0.04	0.00	-0.26	0.00	0.11	-0.00
				Vent -Y exc.+	-0.04	0.00	-0.04	0.00	-0.11	0.00	-0.04	0.00	0.26	0.00	-0.11	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.04	-0.01	-0.05	-0.00	-0.11	0.00	-0.04	-0.00	0.26	-0.00	-0.11	0.00
				N 1	0.84	0.06	-0.01	0.06	-0.01	0.00	0.84	-0.10	0.01	0.06	-0.01	0.00
	sp1	40x30	4.08/6.76	Pes propi	24.60	3.65	-0.11	1.53	-0.00	-0.00	23.80	-0.46	-0.11	1.53	-0.00	-0.00
				Càrregues mortes	20.69	1.74	-0.07	0.76	-0.02	0.00	20.69	-0.29	-0.03	0.76	-0.02	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	8.58	1.39	-0.02	0.65	-0.00	0.00	8.58	-0.36	-0.01	0.65	-0.00	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	0.75	0.00	0.27	-0.01	0.00	-0.01	0.03	0.02	0.27	-0.01	0.00
				Vent +X exc.-	-0.01	0.84	0.01	0.30	-0.00	0.00	-0.01	0.04	0.02	0.30	-0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.01	-0.75	-0.00	-0.27	0.01	0.00	0.01	-0.03	-0.02	-0.27	0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.01	-0.84	-0.01	-0.30	0.00	-0.00	0.01	-0.04	-0.02	-0.30	0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.03	0.02	0.34	0.01	0.09	0.00	0.03	0.00	0.10	0.01	0.09	0.00
				Vent +Y exc.-	0.04	-0.12	0.34	-0.04	0.09	-0.00	0.04	-0.02	0.11	-0.04	0.09	-0.00
				Vent -Y exc.+	-0.03	-0.02	-0.34	-0.01	-0.09	0.00	-0.03	-0.00	-0.10	-0.01	-0.09	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.04	0.12	-0.34	0.04	-0.09	0.00	-0.04	0.02	-0.11	0.04	-0.09	0.00
				N 1	0.84	-0.03	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.84	0.04	-0.01	-0.03	0.00	0.00
	spb	40x30	0.00/3.38	Pes propi	41.20	3.30	-0.05	2.59	-0.04	0.00	40.19	-5.45	0.09	2.59	-0.04	0.00
				Càrregues mortes	31.53	1.56	-0.03	1.23	-0.02	0.00	31.53	-2.58	0.05	1.23	-0.02	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	13.62	1.18	-0.01	0.93	-0.01	0.00	13.62	-1.95	0.02	0.93	-0.01	0.00
				Vent +X exc.+	0.13	-0.11	-0.00	-0.08	-0.00	0.00	0.13	0.18	0.00	-0.08	-0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.14	-0.12	-0.00	-0.09	-0.00	0.00	0.14	0.20	0.01	-0.09	-0.00	0.00
				Vent -X exc.+	-0.13	0.11	0.00	0.08	0.00	0.00	-0.13	-0.18	-0.00	0.08	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	-0.14	0.12	0.00	0.09	0.00	0.00	-0.14	-0.20	-0.01	0.09	0.00	0.00
				Vent +Y exc.+	0.04	-0.01	-0.16	-0.00	-0.12	0.00	0.04	0.01	0.25	-0.00	-0.12	0.00
				Vent +Y exc.-	0.01	0.01	-0.15	0.01	-0.12	0.00	0.01	-0.02	0.25	0.01	-0.12	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.04	0.01	0.16	0.00	0.12	0.00	-0.04	-0.01	-0.25	0.00	0.12	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.01	-0.01	0.15	-0.01	0.12	0.00	-0.01	0.02	-0.25	-0.01	0.12	0.00
				N 1	0.84	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.84	-0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
1602	sp2	40x30	7.46/10.29	Pes propi	12.23	-1.33	-0.85	-0.84	-0.44	-0.00	11.38	1.04	0.40	-0.84	-0.44	-0.00
				Càrregues mortes	8.10	-0.79	-0.58	-0.50	-0.29	0.00	8.10	0.62	0.24	-0.50	-0.29	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.68	-0.47	-0.22	-0.26	-0.11	-0.00	2.68	0.27	0.10	-0.26	-0.11	-0.00
				Vent +X exc.+	0.01	-0.11	0.05	-0.03	0.03	0.00	0.01	-0.02	-0.03	-0.03	0.03	0.00
				Vent +X exc.-	0.02	-0.12	0.19	-0.03	0.10	0.00	0.02	-0.02	-0.10	-0.03	0.10	0.00
				Vent -X exc.+	-0.01	0.11	-0.05	0.03	-0.03	0.00	-0.01	0.02	0.03	0.03	-0.03	0.00
				Vent -X exc.-	-0.02	0.12	-0.19	0.03	-0.10	-0.00	-0.02	0.02	0.10	0.03	-0.10	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.07	-0.00	0.55	0.00	0.30	0.00	0.07	-0.00	-0.30	0.00	0.30	0.00
				Vent +Y exc.-	0.04	0.00	0.34	0.00	0.19	-0.00	0.04	0.00	-0.19	0.00	0.19	-0.00
				Vent -Y exc.+	-0.07	0.00	-0.55	0.00	-0.30	0.00	-0.07	0.00	0.30	0.00	-0.30	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.04	0.00	-0.34	0.00	-0.19	0.00	-0.04	0.00	0.19	0.00	-0.19	0.00
				N 1	0.77	-0.07	-0.02	-0.06	-0.01	0.00	0.77	0.09	0.01	-0.06	-0.01	0.00
	sp1	40x30	4.08/6.76	Pes propi	24.48	-0.11	-0.41	-0.12	-0.37	-0.00	23.68	0.22	0.58	-0.12	-0.37	-0.00
				Càrregues mortes	18.31	-0.05	-0.30	-0.05	-0.31	0.00	18.31	0.09	0.54	-0.05	-0.31	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	7.02	-0.08	-0.12	-0.11	-0.10	0.00	7.02	0.21	0.15	-0.11	-0.10	0.00
				Vent +X exc.+	0.02	0.57	0.01	0.20	0.00	0.00	0.02	0.03	-0.00	0.20	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.09	0.67	0.13	0.23	0.10	0.00	0.09	0.05	-0.14	0.23	0.10	0.00
				Vent -X exc.+	-0.02	-0.57	-0.01	-0.20	-0.00	0.00	-0.02	-0.03	0.00	-0.20	-0.00	0.00
				Vent -X exc.-	-0.09	-0.67	-0.13	-0.23	-0.10	-0.00	-0.09	-0.05	0.14	-0.23	-0.10	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.36	0.01	0.70	0.01	0.56	0.00	0.36	0.00	-0.79	0.01	0.56	0.00
				Vent +Y exc.-	0.24	-0.13	0.51	-0.04	0.40	-0.00	0.24	-0.03	-0.57	-0.04	0.40	-0.00
				Vent -Y exc.+	-0.36	-0.01	-0.70	-0.01	-0.56	0.00	-0.36	0.00	0.79	-0.01	-0.56	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.24	0.13	-0.51	0.04	-0.40	0.00	-0.24	0.03	0.57	0.04	-0.40	0.00
				N 1	0.76	0.01	-0.01	0.02	-0.00	0.00	0.76	-0.05	0.01	0.02	-0.00	0.00
	spb	40x30	0.00/3.38	Pes propi	45.41	0.31	0.18	0.24	0.14	0.00	44.40	-0.51	-0.29	0.24	0.14	0.00
				Càrregues mortes	33.45	0.16	0.11	0.13	0.09	0.00	33.45	-0.27	-0.19	0.13	0.09	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	16.41	0.17	0.04	0.14	0.03	0.00	16.41	-0.29	-0.06	0.14	0.03	0.00
				Vent +X exc.+	0.02	-0.26	-0.00	-0.20	-0.00	0.00	0.02	0.43	0.00	-0.20	-0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.09	-0.30	-0.06	-0.24	-0.05	0.00	0.09	0.50	0.10	-0.24	-0.05	0.00
				Vent -X exc.+	-0.02	0.26	0.00	0.20	0.00	0.00	-0.02	-0.43	-0.00	0.20	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	-0.09	0.30	0.06	0.24	0.05	0.00	-0.09	-0.50	-0.10	0.24	0.05	0.00
				Vent +Y exc.+	0.36	-0.01	-0.32	-0.00	-0.25	0.00	0.36	0.01	0.53	-0.00	-0.25	0.00
				Vent +Y exc.-	0.24	0.06	-0.23	0.05	-0.18	0.00	0.24	-0.10	0.38	0.05	-0.18	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.36	0.01	0.32	0.00	0.25	0.00	-0.36	-0.01	-0.53	0.00	0.25	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.24	-0.06	0.23	-0.05	0.18	0.00	-0.24	0.10	-0.38	-0.05	0.18	0.00
				N 1	0.76	-0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.76	0.01	-0.00	-0.00	0.00	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
1603	sp2	40x30	7.46/10.29	Pes propi	11.06	0.96	-0.10	0.68	-0.03	-0.00	10.21	-0.98	-0.02	0.68	-0.03	-0.00
				Càrregues mortes	8.35	0.69	-0.05	0.50	-0.01	0.00	8.35	-0.73	-0.01	0.50	-0.01	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.01	0.32	-0.03	0.20	-0.01	-0.00	2.01	-0.24	-0.01	0.20	-0.01	-0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.11	0.02	-0.03	0.01	0.00	0.00	-0.02	0.00	-0.03	0.01	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.12	0.01	-0.03	0.00	0.00	0.00	-0.02	0.00	-0.03	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.11	-0.02	0.03	-0.01	0.00	0.00	0.02	-0.00	0.03	-0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.12	-0.01	0.03	-0.00	-0.00	0.00	0.02	-0.00	0.03	-0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	-0.00	-0.00	-0.14	-0.00	-0.04	0.00	-0.00	0.00	-0.03	-0.00	-0.04	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	0.00	-0.12	0.00	-0.03	-0.00	0.00	0.00	-0.02	0.00	-0.03	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.00	0.14	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.04	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.00	0.12	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.03	0.00
				N 1	0.76	0.06	-0.00	0.05	0.00	0.00	0.76	-0.09	0.00	0.05	0.00	0.00
	sp1	40x30	4.08/6.76	Pes propi	22.07	-0.00	-0.16	0.15	-0.02	-0.00	21.27	-0.39	-0.11	0.15	-0.02	-0.00
				Càrregues mortes	18.35	0.02	-0.05	0.10	-0.00	0.00	18.35	-0.25	-0.05	0.10	-0.00	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	5.85	0.05	-0.05	0.13	-0.00	0.00	5.85	-0.30	-0.04	0.13	-0.00	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.57	-0.01	0.20	-0.01	0.00	0.00	0.03	0.02	0.20	-0.01	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	0.67	0.10	0.23	0.03	0.00	0.00	0.05	0.03	0.23	0.03	0.00
				Vent -X exc.+	-0.00	-0.57	0.01	-0.20	0.01	0.00	-0.00	-0.03	-0.02	-0.20	0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	-0.67	-0.10	-0.23	-0.03	-0.00	0.00	-0.05	-0.03	-0.23	-0.03	-0.00
				Vent +Y exc.+	-0.00	0.01	0.38	0.01	0.15	0.00	-0.00	0.00	-0.03	0.01	0.15	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.00	-0.13	0.21	-0.04	0.10	-0.00	-0.00	-0.03	-0.05	-0.04	0.10	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	-0.01	-0.38	-0.01	-0.15	0.00	0.00	0.00	0.03	-0.01	-0.15	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.13	-0.21	0.04	-0.10	0.00	0.00	0.03	0.05	0.04	-0.10	0.00
				N 1	0.76	-0.03	-0.00	-0.02	0.00	0.00	0.76	0.04	-0.00	-0.02	0.00	0.00
	spb	40x30	0.00/3.38	Pes propi	34.13	0.06	0.07	0.05	0.05	0.00	33.12	-0.10	-0.11	0.05	0.05	0.00
				Càrregues mortes	28.09	0.03	0.02	0.02	0.02	0.00	28.09	-0.05	-0.04	0.02	0.02	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	9.38	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	9.38	-0.01	-0.03	0.00	0.02	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.26	0.00	-0.20	0.00	0.00	0.00	0.43	-0.00	-0.20	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.30	-0.04	-0.24	-0.03	0.00	0.00	0.50	0.07	-0.24	-0.03	0.00
				Vent -X exc.+	-0.00	0.26	-0.00	0.20	-0.00	0.00	-0.00	-0.43	0.00	0.20	-0.00	0.00
				Vent -X exc.-	-0.00	0.30	0.04	0.24	0.03	0.00	-0.00	-0.50	-0.07	0.24	0.03	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.00	-0.01	-0.17	-0.00	-0.13	0.00	-0.00	0.01	0.28	-0.00	-0.13	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.00	0.06	-0.10	0.05	-0.08	0.00	-0.00	-0.10	0.16	0.05	-0.08	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.01	0.17	0.00	0.13	0.00	0.00	-0.01	-0.28	0.00	0.13	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.06	0.10	-0.05	0.08	0.00	0.00	0.10	-0.16	-0.05	0.08	0.00
				N 1	0.76	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.76	-0.02	-0.00	0.01	0.00	0.00
1700	sp2	40x30	7.46/10.29	Pes propi	12.13	-0.35	-0.03	-0.57	-0.01	-0.00	11.28	1.26	-0.01	-0.57	-0.01	-0.00
				Càrregues mortes	7.81	-0.33	-0.02	-0.37	-0.00	0.00	7.81	0.72	-0.00	-0.37	-0.00	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.79	-0.04	-0.01	-0.10	-0.00	-0.00	1.79	0.26	-0.00	-0.10	-0.00	-0.00
				Vent +X exc.+	-0.00	-0.16	0.00	-0.04	0.00	0.00	-0.00	-0.03	0.00	-0.04	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	-0.00	-0.17	0.00	-0.05	0.00	0.00	-0.00	-0.03	0.00	-0.05	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.16	-0.00	0.04	-0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.04	-0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.17	-0.00	0.05	-0.00	-0.00	0.00	0.03	0.00	0.05	-0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.01	-0.11	-0.00	-0.03	0.00	0.00	-0.00	-0.02	-0.00	-0.03	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	0.01	-0.11	0.00	-0.03	-0.00	0.00	0.00	-0.02	0.00	-0.03	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.01	0.11	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.03	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.00	-0.01	0.11	-0.00	0.03	0.00	-0.00	-0.00	0.02	-0.00	0.03	0.00
				N 1	0.76	-0.07	0.00	-0.06	0.00	0.00	0.76	0.09	0.00	-0.06	0.00	0.00
	sp1	40x30	4.08/6.76	Pes propi	24.41	-3.89	-0.03	-1.55	0.00	-0.00	23.61	0.26	-0.03	-1.55	0.00	-0.00
				Càrregues mortes	17.49	-1.83	-0.02	-0.73	-0.00	0.00	17.49	0.12	-0.02	-0.73	-0.00	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	5.37	-1.39	0.00	-0.59	0.00	0.00	5.37	0.20	-0.00	-0.59	0.00	0.00
				Vent +X exc.+	-0.00	0.74	0.01	0.27	0.00	0.00	-0.00	0.03	0.01	0.27	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	-0.01	0.89	-0.02	0.31	-0.01	0.00	-0.01	0.05	-0.00	0.31	-0.01	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	-0.74	-0.01	-0.27	-0.00	0.00	0.00	-0.03	-0.01	-0.27	-0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.01	-0.89	0.02	-0.31	0.01	-0.00	0.01	-0.05	0.00	-0.31	0.01	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.01	0.41	0.01	0.15	0.00	0.00	-0.01	-0.00	0.01	0.15	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.22	0.46	-0.07	0.17	-0.00	0.00	-0.04	0.01	-0.07	0.17	-0.00
				Vent -Y exc.+	-0.00	-0.01	-0.41	-0.01	-0.15	0.00	-0.00	0.01	0.00	-0.01	-0.15	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.00	0.22	-0.46	0.07	-0.17	0.00	-0.00	0.04	-0.01	0.07	-0.17	0.00
				N 1	0.76	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00	0.76	-0.05	0.00	0.02	0.00	0.00
	spb	40x30	0.00/3.38	Pes propi	39.13	-3.06	0.00	-2.40	0.00	0.00	38.12	5.06	0.00	-2.40	0.00	0.00
				Càrregues mortes	27.55	-1.43	0.00	-1.12	0.00	0.00	27.55	2.36	-0.00	-1.12	0.00	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	9.21	-1.00	-0.01	-0.79	-0.01	0.00	9.21	1.65	0.01	-0.79	-0.01	0.00
				Vent +X exc.+	-0.14	-0.11	-0.01	-0.08	-0.00	0.00	-0.14	0.17	0.01	-0.08	-0.00	0.00
				Vent +X exc.-	-0.17	-0.13	0.01	-0.10	0.01	0.00	-0.17	0.21	-0.01	-0.10	0.01	0.00
				Vent -X exc.+	0.14	0.11	0.01	0.08	0.00	0.00	0.14	-0.17	-0.01	0.08	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.17	0.13	-0.01	0.10	-0.01	0.00	0.17	-0.21	0.01	0.10	-0.01	0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.00	-0.17	-0.00	-0.14	0.00	0.00	0.01	0.28	-0.00	-0.14	0.00
				Vent +Y exc.-	0.05	0.03	-0.20	0.02	-0.15	0.00	0.05	-0.05	0.32	0.02	-0.15	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.00	0.00	0.17	0.00	0.14	0.00	-0.00	-0.01	-0.28	0.00	0.14	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.05	-0.03	0.20	-0.02	0.15	0.00	-0.05	0.05	-0.32	-0.02	0.15	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				N 1	0.76	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.76	0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00
1701	sp2	40x30	7.46/10.29	Pes propi	11.41	0.04	-0.05	0.42	-0.01	-0.00	10.56	-1.15	-0.02	0.42	-0.01	-0.00
				Càrregues mortes	8.80	0.28	0.02	0.38	0.03	0.00	8.80	-0.81	-0.08	0.38	0.03	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.88	0.07	-0.01	0.16	-0.00	-0.00	2.88	-0.38	-0.01	0.16	-0.00	-0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	-0.16	0.02	-0.04	0.02	0.00	-0.01	-0.03	-0.02	-0.04	0.02	0.00
				Vent +X exc.-	-0.01	-0.17	0.02	-0.05	0.01	0.00	-0.01	-0.03	-0.02	-0.05	0.01	0.00
				Vent -X exc.+	0.01	0.16	-0.02	0.04	-0.02	0.00	0.01	0.03	0.02	0.04	-0.02	0.00
				Vent -X exc.-	0.01	0.17	-0.02	0.05	-0.01	-0.00	0.01	0.03	0.02	0.05	-0.01	-0.00
				Vent +Y exc.+	-0.04	-0.01	0.04	-0.00	0.10	0.00	-0.04	-0.00	-0.25	-0.00	0.10	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.04	0.01	0.05	0.00	0.11	-0.00	-0.04	0.00	-0.25	0.00	0.11	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.04	0.01	-0.04	0.00	-0.10	0.00	0.04	0.00	0.25	0.00	-0.10	0.00
				Vent -Y exc.-	0.04	-0.01	-0.05	-0.00	-0.11	0.00	0.04	-0.00	0.25	-0.00	-0.11	0.00
				N 1	0.77	0.06	0.00	0.05	0.00	0.00	0.77	-0.10	-0.01	0.05	0.00	0.00
	sp1	40x30	4.08/6.76	Pes propi	22.74	3.38	-0.05	1.44	-0.00	-0.00	21.93	-0.47	-0.05	1.44	-0.00	-0.00
				Càrregues mortes	19.12	1.60	-0.03	0.71	-0.01	0.00	19.12	-0.30	0.00	0.71	-0.01	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	7.70	1.27	-0.01	0.61	0.00	0.00	7.70	-0.36	-0.01	0.61	0.00	0.00
				Vent +X exc.+	-0.01	0.74	0.00	0.27	-0.01	0.00	-0.01	0.03	0.02	0.27	-0.01	0.00
				Vent +X exc.-	-0.01	0.89	0.01	0.31	-0.00	0.00	-0.01	0.05	0.02	0.31	-0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.01	-0.74	-0.00	-0.27	0.01	0.00	0.01	-0.03	-0.02	-0.27	0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.01	-0.89	-0.01	-0.31	0.00	-0.00	0.01	-0.05	-0.02	-0.31	0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	-0.04	0.02	0.35	0.01	0.09	0.00	-0.04	-0.01	0.10	0.01	0.09	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.04	-0.21	0.34	-0.06	0.09	-0.00	-0.04	-0.04	0.11	-0.06	0.09	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.04	-0.02	-0.35	-0.01	-0.09	0.00	0.04	0.01	-0.10	-0.01	-0.09	0.00
				Vent -Y exc.-	0.04	0.21	-0.34	0.06	-0.09	0.00	0.04	0.04	-0.11	0.06	-0.09	0.00
				N 1	0.77	-0.03	-0.00	-0.03	-0.00	0.00	0.77	0.04	0.00	-0.03	-0.00	0.00
	spb	40x30	0.00/3.38	Pes propi	37.15	3.12	0.03	2.45	0.02	0.00	36.14	-5.15	-0.05	2.45	0.02	0.00
				Càrregues mortes	28.86	1.45	0.02	1.14	0.02	0.00	28.86	-2.39	-0.04	1.14	0.02	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	12.17	1.10	0.01	0.86	0.00	0.00	12.17	-1.81	-0.01	0.86	0.00	0.00
				Vent +X exc.+	0.13	-0.11	-0.00	-0.08	-0.00	0.00	0.13	0.17	0.00	-0.08	-0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.16	-0.13	-0.00	-0.10	-0.00	0.00	0.16	0.21	0.01	-0.10	-0.00	0.00
				Vent -X exc.+	-0.13	0.11	0.00	0.08	0.00	0.00	-0.13	-0.17	-0.00	0.08	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	-0.16	0.13	0.00	0.10	0.00	0.00	-0.16	-0.21	-0.01	0.10	0.00	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.03	0.00	-0.16	0.00	-0.12	0.00	-0.03	-0.00	0.26	0.00	-0.12	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.07	0.04	-0.15	0.03	-0.12	0.00	-0.07	-0.06	0.25	0.03	-0.12	0.00
				Vent -Y exc.+	0.03	-0.00	0.16	-0.00	0.12	0.00	0.03	0.00	-0.26	-0.00	0.12	0.00
				Vent -Y exc.-	0.07	-0.04	0.15	-0.03	0.12	0.00	0.07	0.06	-0.25	-0.03	0.12	0.00
				N 1	0.77	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.77	-0.01	-0.00	0.01	0.00	0.00
1702	sp2	40x30	7.46/10.29	Pes propi	13.31	-1.37	-0.32	-0.86	-0.16	-0.00	12.46	1.05	0.15	-0.86	-0.16	-0.00
				Càrregues mortes	7.77	-0.81	-0.14	-0.51	-0.08	0.00	7.77	0.63	0.07	-0.51	-0.08	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.98	-0.49	-0.08	-0.27	-0.05	-0.00	2.98	0.27	0.05	-0.27	-0.05	-0.00
				Vent +X exc.+	0.01	-0.11	0.06	-0.03	0.03	0.00	0.01	-0.02	-0.03	-0.03	0.03	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.11	0.20	-0.03	0.11	0.00	0.00	-0.02	-0.10	-0.03	0.11	0.00
				Vent -X exc.+	-0.01	0.11	-0.06	0.03	-0.03	0.00	-0.01	0.02	0.03	0.03	-0.03	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.11	-0.20	0.03	-0.11	-0.00	0.00	0.02	0.10	0.03	-0.11	-0.00
				Vent +Y exc.+	-0.06	-0.02	0.58	-0.00	0.31	0.00	-0.06	-0.00	-0.31	-0.00	0.31	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.05	-0.01	0.35	-0.00	0.19	-0.00	-0.05	0.00	-0.20	-0.00	0.19	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.06	0.02	-0.58	0.00	-0.31	0.00	0.06	0.00	0.31	0.00	-0.31	0.00
				Vent -Y exc.-	0.05	0.01	-0.35	0.00	-0.19	0.00	0.05	0.00	0.20	0.00	-0.19	0.00
				N 1	0.85	-0.07	-0.01	-0.06	-0.00	0.00	0.85	0.09	0.00	-0.06	-0.00	0.00
	sp1	40x30	4.08/6.76	Pes propi	26.80	-0.15	-0.06	-0.13	-0.02	-0.00	25.99	0.19	-0.01	-0.13	-0.02	-0.00
				Càrregues mortes	16.80	-0.06	-0.07	-0.05	-0.03	0.00	16.80	0.08	0.01	-0.05	-0.03	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	7.95	-0.11	0.00	-0.12	0.01	0.00	7.95	0.21	-0.03	-0.12	0.01	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.57	0.01	0.20	0.00	0.00	0.00	0.03	-0.00	0.20	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	-0.06	0.70	0.14	0.24	0.11	0.00	-0.06	0.05	-0.15	0.24	0.11	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	-0.57	-0.01	-0.20	-0.00	0.00	0.00	-0.03	0.00	-0.20	-0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.06	-0.70	-0.14	-0.24	-0.11	-0.00	0.06	-0.05	0.15	-0.24	-0.11	-0.00
				Vent +Y exc.+	-0.33	0.01	0.72	0.01	0.58	0.00	-0.33	-0.01	-0.82	0.01	0.58	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.23	-0.21	0.52	-0.06	0.41	-0.00	-0.23	-0.05	-0.59	-0.06	0.41	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.33	-0.01	-0.72	-0.01	-0.58	0.00	0.33	0.01	0.82	-0.01	-0.58	0.00
				Vent -Y exc.-	0.23	0.21	-0.52	0.06	-0.41	0.00	0.23	0.05	0.59	0.06	-0.41	0.00
				N 1	0.86	0.01	-0.01	0.02	-0.01	0.00	0.86	-0.05	0.01	0.02	-0.01	0.00
	spb	40x30	0.00/3.38	Pes propi	49.49	0.33	0.16	0.26	0.12	0.00	48.47	-0.55	-0.26	0.26	0.12	0.00
				Càrregues mortes	31.34	0.17	0.02	0.13	0.02	0.00	31.34	-0.28	-0.04	0.13	0.02	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	17.71	0.18	0.04	0.14	0.03	0.00	17.71	-0.30	-0.07	0.14	0.03	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.26	-0.00	-0.20	-0.00	0.00	0.00	0.42	0.01	-0.20	-0.00	0.00
				Vent +X exc.-	-0.06	-0.32	-0.06	-0.25	-0.05	0.00	-0.06	0.53	0.10	-0.25	-0.05	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.26	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	-0.42	-0.01	0.20	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.06	0.32	0.06	0.25	0.05	0.00	0.06	-0.53	-0.10	0.25	0.05	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.33	-0.00	-0.33	-0.00	-0.26	0.00	-0.33	0.01	0.54	-0.00	-0.26	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.23	0.09	-0.24	0.07	-0.18	0.00	-0.23	-0.15	0.39	0.07	-0.18	0.00
				Vent -Y exc.+	0.33	0.00	0.33	0.00	0.26	0.00	0.33	-0.01	-0.54	0.00	0.26	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent -Y exc.-	0.23	-0.09	0.24	-0.07	0.18	0.00	0.23	0.15	-0.39	-0.07	0.18	0.00
				N 1	0.86	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.86	0.01	-0.01	-0.00	0.00	0.00
1703	sp2	40x30	7.46/10.29	Pes propi	11.21	0.96	-0.11	0.69	-0.03	-0.00	10.36	-1.00	-0.02	0.69	-0.03	-0.00
				Càrregues mortes	8.48	0.70	-0.05	0.51	-0.01	0.00	8.48	-0.75	-0.01	0.51	-0.01	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.06	0.32	-0.04	0.20	-0.01	-0.00	2.06	-0.24	-0.01	0.20	-0.01	-0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.11	0.02	-0.03	0.01	0.00	0.00	-0.02	0.00	-0.03	0.01	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.11	0.01	-0.03	0.00	0.00	0.00	-0.02	0.00	-0.03	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.11	-0.02	0.03	-0.01	0.00	0.00	0.02	-0.00	0.03	-0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.11	-0.01	0.03	-0.00	-0.00	0.00	0.02	-0.00	0.03	-0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.01	-0.14	-0.00	-0.04	0.00	0.00	-0.00	-0.03	-0.00	-0.04	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.00	-0.12	-0.00	-0.03	-0.00	0.00	0.00	-0.02	-0.00	-0.03	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.01	0.14	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.04	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.00	0.12	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.03	0.00
				N 1	0.77	0.06	-0.00	0.05	0.00	0.00	0.77	-0.10	0.00	0.05	0.00	0.00
	sp1	40x30	4.08/6.76	Pes propi	22.38	-0.04	-0.14	0.14	-0.01	-0.00	21.57	-0.43	-0.11	0.14	-0.01	-0.00
				Càrregues mortes	18.56	0.01	-0.04	0.10	0.00	0.00	18.56	-0.26	-0.05	0.10	0.00	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	6.00	0.03	-0.04	0.13	0.00	0.00	6.00	-0.32	-0.04	0.13	0.00	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.57	-0.01	0.20	-0.01	0.00	0.00	0.03	0.02	0.20	-0.01	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	0.70	0.10	0.24	0.03	0.00	0.00	0.05	0.03	0.24	0.03	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	-0.57	0.01	-0.20	0.01	0.00	0.00	-0.03	-0.02	-0.20	0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	-0.70	-0.10	-0.24	-0.03	-0.00	0.00	-0.05	-0.03	-0.24	-0.03	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.01	0.38	0.01	0.15	0.00	0.00	-0.01	-0.03	0.01	0.15	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.21	0.21	-0.06	0.10	-0.00	0.00	-0.05	-0.05	-0.06	0.10	-0.00
				Vent -Y exc.+	-0.00	-0.01	-0.38	-0.01	-0.15	0.00	-0.00	0.01	0.03	-0.01	-0.15	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.00	0.21	-0.21	0.06	-0.10	0.00	-0.00	0.05	0.05	0.06	-0.10	0.00
				N 1	0.77	-0.03	-0.00	-0.02	0.00	0.00	0.77	0.04	-0.00	-0.02	0.00	0.00
	spb	40x30	0.00/3.38	Pes propi	34.62	0.08	0.09	0.06	0.07	0.00	33.60	-0.13	-0.14	0.06	0.07	0.00
				Càrregues mortes	28.40	0.04	0.03	0.03	0.02	0.00	28.40	-0.06	-0.05	0.03	0.02	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	9.62	0.01	0.03	0.01	0.02	0.00	9.62	-0.02	-0.04	0.01	0.02	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.26	0.00	-0.20	0.00	0.00	0.00	0.42	-0.00	-0.20	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.32	-0.04	-0.25	-0.03	0.00	0.00	0.53	0.07	-0.25	-0.03	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.26	-0.00	0.20	-0.00	0.00	0.00	-0.42	0.00	0.20	-0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.32	0.04	0.25	0.03	0.00	0.00	-0.53	-0.07	0.25	0.03	0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.00	-0.17	-0.00	-0.13	0.00	0.00	0.01	0.28	-0.00	-0.13	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	0.09	-0.10	0.07	-0.08	0.00	0.00	-0.15	0.16	0.07	-0.08	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.00	0.00	0.17	0.00	0.13	0.00	-0.00	-0.01	-0.28	0.00	0.13	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.00	-0.09	0.10	-0.07	0.08	0.00	-0.00	0.15	-0.16	-0.07	0.08	0.00
				N 1	0.77	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.77	-0.02	-0.00	0.01	0.00	0.00
1800	sp2	40x40	7.46/10.29	Pes propi	11.01	-0.49	0.34	-0.33	0.29	-0.01	9.88	0.44	-0.48	-0.33	0.29	-0.01
				Càrregues mortes	7.25	-0.24	0.37	-0.15	0.26	-0.00	7.25	0.19	-0.37	-0.15	0.26	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.28	-0.10	0.13	-0.06	0.07	-0.00	1.28	0.06	-0.08	-0.06	0.07	-0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.14	0.01	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.00	-0.04	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.15	0.01	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.00	-0.04	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.14	-0.01	0.04	-0.00	0.00	0.00	0.03	-0.00	0.04	-0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.15	-0.01	0.04	-0.00	-0.00	0.00	0.03	-0.00	0.04	-0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.03	-0.25	-0.01	-0.07	-0.00	0.00	-0.01	-0.05	-0.01	-0.07	-0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.01	-0.24	-0.00	-0.07	-0.01	0.00	-0.00	-0.05	-0.00	-0.07	-0.01
				Vent -Y exc.+	0.00	0.03	0.25	0.01	0.07	0.00	0.00	0.01	0.05	0.01	0.07	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.01	0.24	0.00	0.07	0.01	0.00	0.00	0.05	0.00	0.07	0.01
				N 1	0.60	-0.03	0.02	-0.02	0.02	0.00	0.60	0.03	-0.03	-0.02	0.02	0.00
	sp1	40x40	4.08/6.76	Pes propi	20.38	-0.98	-0.02	-0.35	0.01	-0.00	19.31	-0.06	-0.03	-0.35	0.01	-0.00
				Càrregues mortes	17.24	-0.48	0.12	-0.16	0.13	0.00	17.24	-0.06	-0.24	-0.16	0.13	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	4.14	-0.38	0.08	-0.14	0.08	-0.00	4.14	-0.01	-0.14	-0.14	0.08	-0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.75	0.03	0.26	0.01	0.00	0.00	0.04	0.02	0.26	0.01	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	0.96	-0.04	0.33	-0.02	0.00	0.00	0.08	-0.00	0.33	-0.02	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	-0.75	-0.03	-0.26	-0.01	0.00	0.00	-0.04	-0.02	-0.26	-0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	-0.96	0.04	-0.33	0.02	-0.00	0.00	-0.08	0.00	-0.33	0.02	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.01	0.93	0.01	0.35	0.00	0.00	-0.02	-0.00	0.01	0.35	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.32	1.06	-0.09	0.38	-0.00	0.00	-0.07	0.03	-0.09	0.38	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	-0.01	-0.93	-0.01	-0.35	0.00	0.00	0.02	0.00	-0.01	-0.35	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.32	-1.06	0.09	-0.38	0.00	0.00	0.07	-0.03	0.09	-0.38	0.00
				N 1	0.60	-0.00	-0.01	0.01	-0.01	0.00	0.60	-0.03	0.02	0.01	-0.01	0.00
	spb	40x40	0.00/3.38	Pes propi	34.74	-0.39	0.07	-0.31	0.06	0.00	33.39	0.65	-0.12	-0.31	0.06	0.00
				Càrregues mortes	28.31	-0.22	0.06	-0.17	0.04	0.00	28.31	0.36	-0.09	-0.17	0.04	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	7.72	-0.12	-0.03	-0.09	-0.02	0.00	7.72	0.20	0.05	-0.09	-0.02	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.34	-0.02	-0.27	-0.01	0.00	0.00	0.56	0.03	-0.27	-0.01	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.44	0.02	-0.34	0.02	0.00	0.00	0.72	-0.03	-0.34	0.02	0.00
				Vent -X exc.+	-0.00	0.34	0.02	0.27	0.01	0.00	-0.00	-0.56	-0.03	0.27	0.01	0.00
				Vent -X exc.-	-0.00	0.44	-0.02	0.34	-0.02	0.00	-0.00	-0.72	0.03	0.34	-0.02	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.00	-0.00	-0.42	-0.00	-0.33	0.00	-0.00	0.00	0.70	-0.00	-0.33	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.00	0.15	-0.48	0.11	-0.38	0.00	-0.00	-0.24	0.79	0.11	-0.38	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent -Y exc.+	0.00	0.00	0.42	0.00	0.33	0.00	0.00	-0.00	-0.70	0.00	0.33	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.15	0.48	-0.11	0.38	0.00	0.00	0.24	-0.79	-0.11	0.38	0.00
				N 1	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	-0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
1801	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	15.54	0.13	1.07	0.12	0.74	-0.00	14.69	-0.21	-1.02	0.12	0.74	-0.00
				Càrregues mortes	8.77	-0.06	0.62	-0.01	0.41	0.00	8.77	-0.02	-0.53	-0.01	0.41	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	3.34	-0.04	0.33	-0.02	0.19	-0.00	3.34	0.02	-0.19	-0.02	0.19	-0.00
				Vent +X exc.+	-0.02	-0.06	0.01	-0.02	0.00	0.00	-0.02	-0.01	0.00	-0.02	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	-0.03	-0.06	0.01	-0.02	0.00	0.00	-0.03	-0.02	0.00	-0.02	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.02	0.06	-0.01	0.02	-0.00	0.00	0.02	0.01	-0.00	0.02	-0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.03	0.06	-0.01	0.02	-0.00	-0.00	0.03	0.02	-0.00	0.02	-0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	-0.01	-0.01	-0.20	-0.00	-0.06	0.00	-0.01	-0.00	-0.04	-0.00	-0.06	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.00	-0.20	-0.00	-0.06	-0.00	0.00	0.00	-0.04	-0.00	-0.06	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	0.01	0.20	0.00	0.06	0.00	0.01	0.00	0.04	0.00	0.06	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.00	0.00	0.20	0.00	0.06	0.00	-0.00	0.00	0.04	0.00	0.06	0.00
				N 1	1.17	0.00	0.05	0.01	0.05	0.00	1.17	-0.01	-0.08	0.01	0.05	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	29.85	-0.08	-0.50	0.02	-0.12	-0.00	29.05	-0.13	-0.17	0.02	-0.12	-0.00
				Càrregues mortes	18.42	-0.15	-0.26	-0.07	-0.03	0.00	18.42	0.03	-0.18	-0.07	-0.03	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	9.58	-0.08	-0.10	-0.02	0.05	0.00	9.58	-0.04	-0.22	-0.02	0.05	0.00
				Vent +X exc.+	-0.02	0.32	0.02	0.11	0.00	0.00	-0.02	0.02	0.01	0.11	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	-0.03	0.41	0.01	0.14	0.00	0.00	-0.03	0.03	0.01	0.14	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.02	-0.32	-0.02	-0.11	-0.00	0.00	0.02	-0.02	-0.01	-0.11	-0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.03	-0.41	-0.01	-0.14	0.00	-0.00	0.03	-0.03	-0.01	-0.14	0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	-0.01	0.00	0.72	0.00	0.27	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.27	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.14	0.75	-0.04	0.28	-0.00	0.00	-0.03	0.00	-0.04	0.28	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	-0.00	-0.72	-0.00	-0.27	0.00	0.01	0.01	0.01	-0.00	-0.27	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.00	0.14	-0.75	0.04	-0.28	0.00	-0.00	0.03	0.00	0.04	-0.28	0.00
				N 1	1.17	-0.01	-0.02	-0.00	-0.02	0.00	1.17	0.00	0.04	-0.00	-0.02	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	49.53	0.08	-0.40	0.06	-0.31	0.00	48.52	-0.13	0.65	0.06	-0.31	0.00
				Càrregues mortes	29.12	-0.01	-0.26	-0.01	-0.20	0.00	29.12	0.02	0.42	-0.01	-0.20	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	16.53	-0.00	-0.21	-0.00	-0.16	0.00	16.53	0.00	0.34	-0.00	-0.16	0.00
				Vent +X exc.+	-0.02	-0.15	-0.01	-0.11	-0.01	0.00	-0.02	0.24	0.01	-0.11	-0.01	0.00
				Vent +X exc.-	-0.03	-0.19	0.00	-0.15	0.00	0.00	-0.03	0.31	0.00	-0.15	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.02	0.15	0.01	0.11	0.01	0.00	0.02	-0.24	-0.01	0.11	0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.03	0.19	0.00	0.15	0.00	0.00	0.03	-0.31	0.00	0.15	0.00	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.03	0.00	-0.29	0.00	-0.23	0.00	-0.03	0.00	0.48	0.00	-0.23	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.02	0.06	-0.30	0.05	-0.23	0.00	-0.02	-0.10	0.49	0.05	-0.23	0.00
				Vent -Y exc.+	0.03	0.00	0.29	0.00	0.23	0.00	0.03	-0.00	-0.48	0.00	0.23	0.00
				Vent -Y exc.-	0.02	-0.06	0.30	-0.05	0.23	0.00	0.02	0.10	-0.49	-0.05	0.23	0.00
				N 1	1.17	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	1.17	-0.01	-0.01	0.00	0.01	0.00
1802	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	13.25	-0.10	1.05	-0.06	0.73	-0.00	12.40	0.06	-1.03	-0.06	0.73	-0.00
				Càrregues mortes	8.88	-0.01	0.59	0.00	0.41	0.00	8.88	-0.02	-0.58	0.00	0.41	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	3.05	-0.05	0.38	-0.03	0.24	-0.00	3.05	0.04	-0.29	-0.03	0.24	-0.00
				Vent +X exc.+	-0.06	0.10	0.02	0.12	0.01	0.00	-0.06	-0.25	0.00	0.12	0.01	0.00
				Vent +X exc.-	-0.09	0.15	0.01	0.17	0.00	0.00	-0.09	-0.33	0.00	0.17	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.06	-0.10	-0.02	-0.12	-0.01	0.00	0.06	0.25	-0.00	-0.12	-0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.09	-0.15	-0.01	-0.17	-0.00	-0.00	0.09	0.33	-0.00	-0.17	-0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	-0.01	-0.02	-0.20	-0.01	-0.06	0.00	-0.01	0.01	-0.04	-0.01	-0.06	0.00
				Vent +Y exc.-	0.02	-0.10	-0.19	-0.09	-0.05	-0.00	0.02	0.15	-0.04	-0.09	-0.05	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.01	0.02	0.20	0.01	0.06	0.00	0.01	-0.01	0.04	0.01	0.06	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.02	0.10	0.19	0.09	0.05	0.00	-0.02	-0.15	0.04	0.09	0.05	0.00
				N 1	0.87	-0.00	0.06	-0.00	0.05	0.00	0.87	0.00	-0.09	-0.00	0.05	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	26.32	-0.02	0.07	0.06	0.21	-0.00	25.52	-0.19	-0.49	0.06	0.21	-0.00
				Càrregues mortes	19.50	0.02	0.06	0.05	0.12	0.00	19.50	-0.12	-0.26	0.05	0.12	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	7.88	-0.01	0.11	0.03	0.15	0.00	7.88	-0.09	-0.30	0.03	0.15	0.00
				Vent +X exc.+	-0.06	0.27	0.01	0.05	-0.00	0.00	-0.06	0.13	0.02	0.05	-0.00	0.00
				Vent +X exc.-	-0.08	0.34	0.04	0.06	0.01	0.00	-0.08	0.19	0.02	0.06	0.01	0.00
				Vent -X exc.+	0.06	-0.27	-0.01	-0.05	0.00	0.00	0.06	-0.13	-0.02	-0.05	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.08	-0.34	-0.04	-0.06	-0.01	-0.00	0.08	-0.19	-0.02	-0.06	-0.01	-0.00
				Vent +Y exc.+	-0.02	0.01	0.69	0.01	0.26	0.00	-0.02	-0.02	-0.02	0.01	0.26	0.00
				Vent +Y exc.-	0.02	-0.11	0.64	-0.00	0.25	-0.00	0.02	-0.10	-0.02	-0.00	0.25	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.02	-0.01	-0.69	-0.01	-0.26	0.00	0.02	0.02	0.02	-0.01	-0.26	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.02	0.11	-0.64	0.00	-0.25	0.00	-0.02	0.10	0.02	0.00	-0.25	0.00
				N 1	0.87	-0.00	-0.02	0.00	-0.02	0.00	0.87	-0.00	0.04	0.00	-0.02	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	40.84	0.10	0.02	0.08	0.01	0.00	39.83	-0.17	-0.03	0.08	0.01	0.00
				Càrregues mortes	30.86	0.06	0.00	0.05	0.00	0.00	30.86	-0.10	-0.01	0.05	0.00	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	13.15	0.04	-0.03	0.03	-0.02	0.00	13.15	-0.06	0.04	0.03	-0.02	0.00
				Vent +X exc.+	-0.06	-0.12	-0.01	-0.10	-0.00	0.00	-0.06	0.20	0.01	-0.10	-0.00	0.00
				Vent +X exc.-	-0.09	-0.16	-0.02	-0.12	-0.01	0.00	-0.09	0.26	0.03	-0.12	-0.01	0.00
				Vent -X exc.+	0.06	0.12	0.01	0.10	0.00	0.00	0.06	-0.20	-0.01	0.10	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.09	0.16	0.02	0.12	0.01	0.00	0.09	-0.26	-0.03	0.12	0.01	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.02	-0.00	-0.31	-0.00	-0.24	0.00	-0.02	0.00	0.51	-0.00	-0.24	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent +Y exc.-	0.02	0.05	-0.29	0.04	-0.23	0.00	0.02	-0.08	0.48	0.04	-0.23	0.00
				Vent -Y exc.+	0.02	0.00	0.31	0.00	0.24	0.00	0.02	-0.00	-0.51	0.00	0.24	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.02	-0.05	0.29	-0.04	0.23	0.00	-0.02	0.08	-0.48	-0.04	0.23	0.00
				N 1	0.87	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.87	-0.00	-0.02	0.00	0.01	0.00
1803	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	11.94	-0.29	1.03	-0.21	0.74	-0.00	11.09	0.31	-1.08	-0.21	0.74	-0.00
				Càrregues mortes	7.77	-0.18	0.60	-0.13	0.44	0.00	7.77	0.18	-0.64	-0.13	0.44	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.53	-0.11	0.36	-0.08	0.23	-0.00	2.53	0.12	-0.29	-0.08	0.23	-0.00
				Vent +X exc.+	0.06	0.10	0.03	0.12	0.01	0.00	0.06	-0.25	0.01	0.12	0.01	0.00
				Vent +X exc.-	0.08	0.15	0.01	0.17	0.00	0.00	0.08	-0.34	0.00	0.17	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	-0.06	-0.10	-0.03	-0.12	-0.01	0.00	-0.06	0.25	-0.01	-0.12	-0.01	0.00
				Vent -X exc.-	-0.08	-0.15	-0.01	-0.17	-0.00	-0.00	-0.08	0.34	-0.00	-0.17	-0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	-0.00	-0.02	-0.22	-0.01	-0.06	0.00	-0.00	0.01	-0.04	-0.01	-0.06	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.03	-0.10	-0.20	-0.09	-0.06	-0.00	-0.03	0.14	-0.04	-0.09	-0.06	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.02	0.22	0.01	0.06	0.00	0.00	-0.01	0.04	0.01	0.06	0.00
				Vent -Y exc.-	0.03	0.10	0.20	0.09	0.06	0.00	0.03	-0.14	0.04	0.09	0.06	0.00
				N 1	0.76	-0.02	0.06	-0.01	0.05	0.00	0.76	0.02	-0.09	-0.01	0.05	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	23.80	-0.07	0.01	0.07	0.17	-0.00	22.99	-0.24	-0.45	0.07	0.17	-0.00
				Càrregues mortes	17.20	-0.03	0.03	0.04	0.09	0.00	17.20	-0.13	-0.21	0.04	0.09	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	6.70	-0.04	0.09	0.02	0.14	0.00	6.70	-0.09	-0.29	0.02	0.14	0.00
				Vent +X exc.+	0.06	0.27	0.01	0.05	-0.01	0.00	0.06	0.14	0.02	0.05	-0.01	0.00
				Vent +X exc.-	0.08	0.34	0.08	0.06	0.02	0.00	0.08	0.19	0.03	0.06	0.02	0.00
				Vent -X exc.+	-0.06	-0.27	-0.01	-0.05	0.01	0.00	-0.06	-0.14	-0.02	-0.05	0.01	0.00
				Vent -X exc.-	-0.08	-0.34	-0.08	-0.06	-0.02	-0.00	-0.08	-0.19	-0.03	-0.06	-0.02	-0.00
				Vent +Y exc.+	-0.00	0.00	0.68	0.01	0.27	0.00	-0.00	-0.02	-0.03	0.01	0.27	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.03	-0.11	0.57	-0.00	0.23	-0.00	-0.03	-0.10	-0.04	-0.00	0.23	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	-0.00	-0.68	-0.01	-0.27	0.00	0.00	0.02	0.03	-0.01	-0.27	0.00
				Vent -Y exc.-	0.03	0.11	-0.57	0.00	-0.23	0.00	0.03	0.10	0.04	0.00	-0.23	0.00
				N 1	0.76	-0.00	-0.02	0.00	-0.02	0.00	0.76	-0.01	0.04	0.00	-0.02	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	37.02	0.03	0.06	0.02	0.05	0.00	36.01	-0.05	-0.10	0.02	0.05	0.00
				Càrregues mortes	27.83	-0.00	0.03	-0.00	0.02	0.00	27.83	0.00	-0.04	-0.00	0.02	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	11.65	0.01	-0.01	0.01	-0.01	0.00	11.65	-0.02	0.01	0.01	-0.01	0.00
				Vent +X exc.+	0.06	-0.12	-0.00	-0.10	-0.00	0.00	0.06	0.20	0.00	-0.10	-0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.08	-0.16	-0.04	-0.12	-0.03	0.00	0.08	0.26	0.06	-0.12	-0.03	0.00
				Vent -X exc.+	-0.06	0.12	0.00	0.10	0.00	0.00	-0.06	-0.20	-0.00	0.10	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	-0.08	0.16	0.04	0.12	0.03	0.00	-0.08	-0.26	-0.06	0.12	0.03	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.00	-0.00	-0.31	-0.00	-0.24	0.00	-0.00	0.00	0.51	-0.00	-0.24	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.03	0.05	-0.26	0.04	-0.20	0.00	-0.03	-0.08	0.43	0.04	-0.20	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.00	0.31	0.00	0.24	0.00	0.00	-0.00	-0.51	0.00	0.24	0.00
				Vent -Y exc.-	0.03	-0.05	0.26	-0.04	0.20	0.00	0.03	0.08	-0.43	-0.04	0.20	0.00
				N 1	0.76	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.76	0.00	-0.02	0.00	0.01	0.00
1804	sp2	40x30	7.46/10.29	Pes propi	16.11	-1.27	0.02	-0.80	0.03	-0.00	15.26	1.00	-0.06	-0.80	0.03	-0.00
				Càrregues mortes	8.70	-0.75	0.03	-0.47	0.02	0.00	8.70	0.60	-0.04	-0.47	0.02	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	3.37	-0.38	-0.01	-0.21	-0.01	-0.00	3.37	0.21	0.02	-0.21	-0.01	-0.00
				Vent +X exc.+	0.01	-0.10	0.02	-0.03	0.00	0.00	0.01	-0.02	0.00	-0.03	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.11	0.01	-0.03	0.00	0.00	0.00	-0.02	0.00	-0.03	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	-0.01	0.10	-0.02	0.03	-0.00	0.00	-0.01	0.02	-0.00	0.03	-0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.11	-0.01	0.03	-0.00	-0.00	0.00	0.02	-0.00	0.03	-0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	-0.05	-0.03	-0.12	-0.01	-0.03	0.00	-0.05	-0.00	-0.03	-0.01	-0.03	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.04	-0.01	-0.11	-0.00	-0.03	-0.00	-0.04	0.00	-0.03	-0.00	-0.03	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.05	0.03	0.12	0.01	0.03	0.00	0.05	0.00	0.03	0.01	0.03	0.00
				Vent -Y exc.-	0.04	0.01	0.11	0.00	0.03	0.00	0.04	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00
				N 1	1.17	-0.07	0.00	-0.05	0.00	0.00	1.17	0.09	-0.01	-0.05	0.00	0.00
	sp1	40x30	4.08/6.76	Pes propi	32.26	-0.42	-0.29	-0.21	-0.07	-0.00	31.46	0.15	-0.09	-0.21	-0.07	-0.00
				Càrregues mortes	17.39	-0.20	-0.20	-0.10	-0.07	0.00	17.39	0.07	-0.01	-0.10	-0.07	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	9.33	-0.22	-0.13	-0.14	-0.03	0.00	9.33	0.16	-0.04	-0.14	-0.03	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.56	0.00	0.20	-0.00	0.00	0.00	0.03	0.01	0.20	-0.00	0.00
				Vent +X exc.-	-0.04	0.74	0.07	0.25	0.02	0.00	-0.04	0.06	0.02	0.25	0.02	0.00
				Vent -X exc.+	-0.00	-0.56	0.00	-0.20	0.00	0.00	-0.00	-0.03	-0.01	-0.20	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.04	-0.74	-0.07	-0.25	-0.02	-0.00	0.04	-0.06	-0.02	-0.25	-0.02	-0.00
				Vent +Y exc.+	-0.21	0.00	0.39	0.01	0.16	0.00	-0.21	-0.02	-0.03	0.01	0.16	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.15	-0.28	0.28	-0.08	0.12	-0.00	-0.15	-0.07	-0.04	-0.08	0.12	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.21	0.00	-0.39	-0.01	-0.16	0.00	0.21	0.02	0.03	-0.01	-0.16	0.00
				Vent -Y exc.-	0.15	0.28	-0.28	0.08	-0.12	0.00	0.15	0.07	0.04	0.08	-0.12	0.00
				N 1	1.17	0.01	-0.00	0.02	-0.00	0.00	1.17	-0.05	0.00	0.02	-0.00	0.00
	spb	40x30	0.00/3.38	Pes propi	49.00	0.14	-0.10	0.11	-0.08	0.00	47.99	-0.24	0.17	0.11	-0.08	0.00
				Càrregues mortes	26.02	0.06	-0.11	0.05	-0.08	0.00	26.02	-0.10	0.17	0.05	-0.08	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	15.16	0.08	-0.08	0.06	-0.06	0.00	15.16	-0.13	0.13	0.06	-0.06	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.25	0.00	-0.20	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	-0.20	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	-0.04	-0.34	-0.03	-0.26	-0.02	0.00	-0.04	0.56	0.05	-0.26	-0.02	0.00
				Vent -X exc.+	-0.00	0.25	0.00	0.20	0.00	0.00	-0.00	-0.42	0.00	0.20	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.04	0.34	0.03	0.26	0.02	0.00	0.04	-0.56	-0.05	0.26	0.02	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent +Y exc.+	-0.21	0.00	-0.18	0.00	-0.14	0.00	-0.21	0.00	0.29	0.00	-0.14	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.15	0.13	-0.13	0.10	-0.10	0.00	-0.15	-0.21	0.21	0.10	-0.10	0.00
				Vent -Y exc.+	0.21	0.00	0.18	0.00	0.14	0.00	0.21	0.00	-0.29	0.00	0.14	0.00
				Vent -Y exc.-	0.15	-0.13	0.13	-0.10	0.10	0.00	0.15	0.21	-0.21	-0.10	0.10	0.00
				N 1	1.17	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	1.17	0.01	-0.00	-0.00	0.00	0.00
1805	sp2	40x30	7.46/10.29	Pes propi	11.10	0.93	-0.11	0.68	-0.03	-0.00	10.26	-1.00	-0.02	0.68	-0.03	-0.00
				Càrregues mortes	8.40	0.69	-0.05	0.51	-0.02	0.00	8.40	-0.74	-0.01	0.51	-0.02	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.91	0.29	-0.03	0.18	-0.01	-0.00	1.91	-0.23	-0.01	0.18	-0.01	-0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.10	0.02	-0.03	0.01	0.00	0.00	-0.02	0.00	-0.03	0.01	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.11	0.01	-0.03	0.00	0.00	0.00	-0.02	0.00	-0.03	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.10	-0.02	0.03	-0.01	0.00	0.00	0.02	-0.00	0.03	-0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.11	-0.01	0.03	-0.00	-0.00	0.00	0.02	-0.00	0.03	-0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.03	-0.14	-0.01	-0.04	0.00	0.00	-0.01	-0.03	-0.01	-0.04	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.01	-0.12	-0.00	-0.03	-0.00	0.00	-0.00	-0.02	-0.00	-0.03	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.03	0.14	0.01	0.04	0.00	0.00	0.01	0.03	0.01	0.04	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.01	0.12	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.03	0.00
				N 1	0.76	0.05	-0.00	0.05	0.00	0.00	0.76	-0.10	0.00	0.05	0.00	0.00
	sp1	40x30	4.08/6.76	Pes propi	22.17	-0.10	-0.16	0.13	-0.02	-0.00	21.36	-0.45	-0.11	0.13	-0.02	-0.00
				Càrregues mortes	18.45	-0.01	-0.05	0.10	-0.00	0.00	18.45	-0.28	-0.05	0.10	-0.00	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	5.66	0.01	-0.05	0.12	-0.00	0.00	5.66	-0.32	-0.04	0.12	-0.00	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.56	-0.01	0.20	-0.01	0.00	0.00	0.04	0.02	0.20	-0.01	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	0.74	0.10	0.25	0.03	0.00	0.00	0.06	0.03	0.25	0.03	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	-0.56	0.01	-0.20	0.01	0.00	0.00	-0.04	-0.02	-0.20	0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	-0.74	-0.10	-0.25	-0.03	-0.00	0.00	-0.06	-0.03	-0.25	-0.03	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.00	0.38	0.01	0.15	0.00	0.00	-0.02	-0.03	0.01	0.15	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.28	0.21	-0.08	0.10	-0.00	0.00	-0.07	-0.05	-0.08	0.10	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.00	-0.38	-0.01	-0.15	0.00	0.00	0.02	0.03	-0.01	-0.15	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.28	-0.21	0.08	-0.10	0.00	0.00	0.07	0.05	0.08	-0.10	0.00
				N 1	0.76	-0.03	-0.00	-0.02	0.00	0.00	0.76	0.04	-0.00	-0.02	0.00	0.00
	spb	40x30	0.00/3.38	Pes propi	35.11	0.09	0.07	0.07	0.06	0.00	34.10	-0.15	-0.12	0.07	0.06	0.00
				Càrregues mortes	28.65	0.03	0.02	0.03	0.02	0.00	28.65	-0.06	-0.04	0.03	0.02	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	9.55	0.02	0.02	0.01	0.01	0.00	9.55	-0.03	-0.03	0.01	0.01	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.25	0.00	-0.20	0.00	0.00	0.00	0.42	-0.00	-0.20	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.34	-0.04	-0.26	-0.03	0.00	0.00	0.55	0.07	-0.26	-0.03	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.25	-0.00	0.20	-0.00	0.00	0.00	-0.42	0.00	0.20	-0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.34	0.04	0.26	0.03	0.00	0.00	-0.55	-0.07	0.26	0.03	0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.00	-0.17	0.00	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.28	0.00	-0.13	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	0.13	-0.10	0.10	-0.08	0.00	0.00	-0.21	0.16	0.10	-0.08	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.00	0.17	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	-0.28	0.00	0.13	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.13	0.10	-0.10	0.08	0.00	0.00	0.21	-0.16	-0.10	0.08	0.00
				N 1	0.76	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.76	-0.02	-0.00	0.01	0.00	0.00
1900	sp2	40x40	7.46/10.29	Pes propi	7.26	-0.31	-0.63	-0.16	-0.43	-0.01	6.13	0.15	0.60	-0.16	-0.43	-0.01
				Càrregues mortes	6.05	-0.30	-0.71	-0.17	-0.46	-0.00	6.05	0.17	0.58	-0.17	-0.46	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.91	-0.07	-0.18	-0.02	-0.10	-0.00	0.91	-0.00	0.10	-0.02	-0.10	-0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.13	0.01	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.00	-0.04	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.15	0.01	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.00	-0.04	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.13	-0.01	0.04	-0.00	0.00	0.00	0.03	-0.00	0.04	-0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.15	-0.01	0.04	-0.00	-0.00	0.00	0.03	-0.00	0.04	-0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.05	-0.25	-0.01	-0.07	-0.00	0.00	-0.01	-0.05	-0.01	-0.07	-0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.02	-0.24	-0.01	-0.07	-0.01	0.00	-0.00	-0.05	-0.01	-0.07	-0.01
				Vent -Y exc.+	0.00	0.05	0.25	0.01	0.07	0.00	0.00	0.01	0.05	0.01	0.07	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.02	0.24	0.01	0.07	0.01	0.00	0.00	0.05	0.01	0.07	0.01
				N 1	0.36	-0.02	-0.03	-0.01	-0.03	0.00	0.36	0.00	0.04	-0.01	-0.03	0.00
	sp1	40x40	4.08/6.76	Pes propi	13.25	-0.77	-0.21	-0.22	-0.07	-0.00	12.18	-0.20	-0.02	-0.22	-0.07	-0.00
				Càrregues mortes	14.64	-0.54	-0.43	-0.21	-0.27	0.00	14.64	0.03	0.30	-0.21	-0.27	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.87	-0.29	-0.05	-0.07	-0.07	-0.00	2.87	-0.09	0.13	-0.07	-0.07	-0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.74	0.03	0.26	0.01	0.00	0.00	0.05	0.02	0.26	0.01	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	1.04	-0.04	0.35	-0.02	0.00	0.00	0.10	-0.00	0.35	-0.02	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	-0.74	-0.03	-0.26	-0.01	0.00	0.00	-0.05	-0.02	-0.26	-0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	-1.04	0.04	-0.35	0.02	-0.00	0.00	-0.10	0.00	-0.35	0.02	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.01	0.93	0.01	0.35	0.00	0.00	-0.04	-0.00	0.01	0.35	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.47	1.06	-0.13	0.38	-0.00	0.00	-0.11	0.03	-0.13	0.38	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.01	-0.93	-0.01	-0.35	0.00	0.00	0.04	0.00	-0.01	-0.35	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.47	-1.06	0.13	-0.38	0.00	0.00	0.11	-0.03	0.13	-0.38	0.00
				N 1	0.36	-0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.36	-0.02	-0.02	0.00	0.01	0.00
	spb	40x40	0.00/3.38	Pes propi	22.28	-0.13	-0.10	-0.10	-0.08	0.00	20.92	0.21	0.16	-0.10	-0.08	0.00
				Càrregues mortes	23.14	-0.18	-0.14	-0.14	-0.11	0.00	23.14	0.30	0.23	-0.14	-0.11	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	4.78	-0.02	0.00	-0.02	0.00	0.00	4.78	0.04	-0.01	-0.02	0.00	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.34	-0.02	-0.26	-0.01	0.00	0.00	0.55	0.03	-0.26	-0.01	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.47	0.02	-0.37	0.02	0.00	0.00	0.78	-0.03	-0.37	0.02	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.34	0.02	0.26	0.01	0.00	0.00	-0.55	-0.03	0.26	0.01	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent -X exc.-	0.00	0.47	-0.02	0.37	-0.02	0.00	0.00	-0.78	0.03	0.37	-0.02	0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.00	-0.42	0.00	-0.33	0.00	0.00	-0.01	0.70	0.00	-0.33	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	0.22	-0.48	0.17	-0.38	0.00	0.00	-0.36	0.79	0.17	-0.38	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	-0.00	0.42	-0.00	0.33	0.00	0.00	0.01	-0.70	-0.00	0.33	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.22	0.48	-0.17	0.38	0.00	0.00	0.36	-0.79	-0.17	0.38	0.00
				N 1	0.36	0.01	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.36	-0.01	0.01	0.00	-0.00	0.00
1901	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	10.98	-0.09	-1.05	-0.03	-0.71	-0.00	10.13	-0.01	0.95	-0.03	-0.71	-0.00
				Càrregues mortes	8.31	-0.06	-0.80	-0.02	-0.53	0.00	8.31	-0.01	0.71	-0.02	-0.53	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.89	-0.03	-0.36	-0.01	-0.20	-0.00	1.89	-0.01	0.21	-0.01	-0.20	-0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.06	0.01	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.02	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.06	0.01	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.02	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.06	-0.01	0.02	-0.00	0.00	0.00	0.01	-0.00	0.02	-0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.06	-0.01	0.02	-0.00	-0.00	0.00	0.01	-0.00	0.02	-0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.02	-0.20	-0.01	-0.06	0.00	0.00	-0.00	-0.04	-0.01	-0.06	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.01	-0.19	-0.00	-0.05	-0.00	0.00	-0.00	-0.04	-0.00	-0.05	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.02	0.20	0.01	0.06	0.00	0.00	0.00	0.04	0.01	0.06	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.01	0.19	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.05	0.00
				N 1	0.76	-0.01	-0.06	-0.00	-0.06	0.00	0.76	0.00	0.09	-0.00	-0.06	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	20.62	-0.18	-0.18	-0.03	-0.09	-0.00	19.82	-0.11	0.07	-0.03	-0.09	-0.00
				Càrregues mortes	18.23	-0.08	-0.14	-0.01	-0.10	0.00	18.23	-0.05	0.13	-0.01	-0.10	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	5.61	-0.08	-0.13	-0.01	-0.14	0.00	5.61	-0.04	0.24	-0.01	-0.14	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.31	0.02	0.11	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.11	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	0.44	0.00	0.15	-0.00	0.00	0.00	0.04	0.01	0.15	-0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	-0.31	-0.02	-0.11	-0.00	0.00	0.00	-0.02	-0.01	-0.11	-0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	-0.44	-0.00	-0.15	0.00	-0.00	0.00	-0.04	-0.01	-0.15	0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.00	0.69	0.00	0.26	0.00	0.00	-0.02	-0.01	0.00	0.26	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.20	0.72	-0.06	0.27	-0.00	0.00	-0.05	0.00	-0.06	0.27	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.00	-0.69	-0.00	-0.26	0.00	0.00	0.02	0.01	-0.00	-0.26	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.20	-0.72	0.06	-0.27	0.00	0.00	0.05	0.00	0.06	-0.27	0.00
				N 1	0.76	-0.01	0.02	0.00	0.02	0.00	0.76	-0.01	-0.05	0.00	0.02	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	33.21	0.06	0.02	0.05	0.02	0.00	32.20	-0.10	-0.04	0.05	0.02	0.00
				Càrregues mortes	28.22	0.02	0.03	0.02	0.02	0.00	28.22	-0.04	-0.04	0.02	0.02	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	9.38	0.03	0.03	0.02	0.03	0.00	9.38	-0.04	-0.05	0.02	0.03	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.14	-0.01	-0.11	-0.01	0.00	0.00	0.24	0.01	-0.11	-0.01	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.20	-0.00	-0.16	-0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	-0.16	-0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.14	0.01	0.11	0.01	0.00	0.00	-0.24	-0.01	0.11	0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.20	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	-0.33	-0.00	0.16	0.00	0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.00	-0.32	0.00	-0.25	0.00	0.00	-0.00	0.52	0.00	-0.25	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	0.09	-0.33	0.07	-0.26	0.00	0.00	-0.15	0.54	0.07	-0.26	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	-0.00	0.32	-0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	-0.52	-0.00	0.25	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.09	0.33	-0.07	0.26	0.00	0.00	0.15	-0.54	-0.07	0.26	0.00
				N 1	0.76	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.76	-0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00
1902	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	11.08	-0.09	-1.16	-0.03	-0.74	-0.00	10.23	-0.02	0.94	-0.03	-0.74	-0.00
				Càrregues mortes	8.39	-0.05	-0.83	-0.02	-0.54	0.00	8.39	-0.01	0.71	-0.02	-0.54	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.04	-0.04	-0.39	-0.01	-0.22	-0.00	2.04	-0.01	0.23	-0.01	-0.22	-0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.06	0.02	-0.02	0.01	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.02	0.01	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.06	0.01	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.02	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.06	-0.02	0.02	-0.01	0.00	0.00	0.01	-0.00	0.02	-0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.06	-0.01	0.02	-0.00	-0.00	0.00	0.01	-0.00	0.02	-0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.02	-0.21	-0.01	-0.06	0.00	0.00	-0.00	-0.04	-0.01	-0.06	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.01	-0.19	-0.00	-0.05	-0.00	0.00	-0.00	-0.04	-0.00	-0.05	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.02	0.21	0.01	0.06	0.00	0.00	0.00	0.04	0.01	0.06	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.01	0.19	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.05	0.00
				N 1	0.77	-0.01	-0.07	-0.00	-0.06	0.00	0.77	-0.00	0.09	-0.00	-0.06	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	22.25	-0.17	-0.29	-0.02	-0.18	-0.00	21.44	-0.11	0.20	-0.02	-0.18	-0.00
				Càrregues mortes	18.50	-0.07	-0.15	-0.00	-0.11	0.00	18.50	-0.06	0.14	-0.00	-0.11	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	5.98	-0.07	-0.15	-0.01	-0.14	0.00	5.98	-0.04	0.24	-0.01	-0.14	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.31	0.01	0.11	-0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.11	-0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	0.44	0.04	0.15	0.01	0.00	0.00	0.04	0.02	0.15	0.01	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	-0.31	-0.01	-0.11	0.00	0.00	0.00	-0.02	-0.02	-0.11	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	-0.44	-0.04	-0.15	-0.01	-0.00	0.00	-0.04	-0.02	-0.15	-0.01	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.00	0.69	0.00	0.26	0.00	0.00	-0.02	-0.02	0.00	0.26	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.20	0.64	-0.06	0.25	-0.00	0.00	-0.05	-0.02	-0.06	0.25	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.00	-0.69	-0.00	-0.26	0.00	0.00	0.02	0.02	-0.00	-0.26	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.20	-0.64	0.06	-0.25	0.00	0.00	0.05	0.02	0.06	-0.25	0.00
				N 1	0.77	-0.01	0.02	0.00	0.02	0.00	0.77	-0.01	-0.05	0.00	0.02	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	35.38	0.08	0.08	0.06	0.06	0.00	34.37	-0.12	-0.13	0.06	0.06	0.00
				Càrregues mortes	28.84	0.03	0.04	0.02	0.03	0.00	28.84	-0.05	-0.06	0.02	0.03	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	10.06	0.03	0.04	0.03	0.04	0.00	10.06	-0.05	-0.07	0.03	0.04	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.14	-0.01	-0.11	-0.00	0.00	0.00	0.24	0.01	-0.11	-0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.20	-0.02	-0.16	-0.01	0.00	0.00	0.33	0.03	-0.16	-0.01	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent -X exc.+	0.00	0.14	0.01	0.11	0.00	0.00	0.00	-0.24	-0.01	0.11	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.20	0.02	0.16	0.01	0.00	0.00	-0.33	-0.03	0.16	0.01	0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.00	-0.31	0.00	-0.24	0.00	0.00	-0.00	0.51	0.00	-0.24	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	0.09	-0.29	0.07	-0.23	0.00	0.00	-0.15	0.48	0.07	-0.23	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	-0.00	0.31	-0.00	0.24	0.00	0.00	0.00	-0.51	-0.00	0.24	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.09	0.29	-0.07	0.23	0.00	0.00	0.15	-0.48	-0.07	0.23	0.00
				N 1	0.77	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.77	-0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00
1903	sp2	30x40	7.46/10.29	Pes propi	10.94	-0.09	-1.16	-0.03	-0.73	-0.00	10.09	-0.02	0.92	-0.03	-0.73	-0.00
				Càrregues mortes	8.28	-0.05	-0.81	-0.02	-0.53	0.00	8.28	-0.01	0.69	-0.02	-0.53	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.00	-0.04	-0.39	-0.01	-0.21	-0.00	2.00	-0.01	0.22	-0.01	-0.21	-0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.06	0.03	-0.02	0.01	0.00	0.00	-0.01	0.01	-0.02	0.01	0.00
				Vent +X exc.-	-0.00	-0.06	0.01	-0.02	0.00	0.00	-0.00	-0.01	0.00	-0.02	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.06	-0.03	0.02	-0.01	0.00	0.00	0.01	-0.01	0.02	-0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.06	-0.01	0.02	-0.00	-0.00	0.00	0.01	-0.00	0.02	-0.00	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.02	-0.22	-0.01	-0.06	0.00	0.00	-0.00	-0.04	-0.01	-0.06	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.01	-0.20	-0.00	-0.06	-0.00	0.00	-0.00	-0.04	-0.00	-0.06	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.02	0.22	0.01	0.06	0.00	0.00	0.00	0.04	0.01	0.06	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.01	0.20	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.06	0.00
				N 1	0.76	-0.01	-0.07	-0.00	-0.06	0.00	0.76	-0.00	0.09	-0.00	-0.06	0.00
	sp1	30x40	4.08/6.76	Pes propi	21.85	-0.17	-0.33	-0.02	-0.18	-0.00	21.04	-0.11	0.15	-0.02	-0.18	-0.00
				Càrregues mortes	18.19	-0.07	-0.16	-0.00	-0.10	0.00	18.19	-0.06	0.11	-0.00	-0.10	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	5.79	-0.07	-0.16	-0.01	-0.14	0.00	5.79	-0.04	0.22	-0.01	-0.14	0.00
				Vent +X exc.+	-0.00	0.31	0.01	0.11	-0.01	0.00	-0.00	0.02	0.02	0.11	-0.01	0.00
				Vent +X exc.-	-0.00	0.44	0.08	0.15	0.02	0.00	-0.00	0.04	0.03	0.15	0.02	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	-0.31	-0.01	-0.11	0.01	0.00	0.00	-0.02	-0.02	-0.11	0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	-0.44	-0.08	-0.15	-0.02	-0.00	0.00	-0.04	-0.03	-0.15	-0.02	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.00	0.68	0.00	0.27	0.00	0.00	-0.02	-0.03	0.00	0.27	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.20	0.57	-0.06	0.23	-0.00	0.00	-0.05	-0.04	-0.06	0.23	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.00	-0.68	-0.00	-0.27	0.00	0.00	0.02	0.03	-0.00	-0.27	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.20	-0.57	0.06	-0.23	0.00	0.00	0.05	0.04	0.06	-0.23	0.00
				N 1	0.76	-0.01	0.02	0.00	0.02	0.00	0.76	-0.01	-0.05	0.00	0.02	0.00
	spb	30x40	0.00/3.38	Pes propi	35.02	0.08	0.09	0.06	0.07	0.00	34.00	-0.13	-0.15	0.06	0.07	0.00
				Càrregues mortes	28.54	0.03	0.04	0.02	0.03	0.00	28.54	-0.05	-0.06	0.02	0.03	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	9.89	0.03	0.05	0.03	0.04	0.00	9.89	-0.06	-0.08	0.03	0.04	0.00
				Vent +X exc.+	-0.00	-0.14	-0.00	-0.11	-0.00	0.00	-0.00	0.24	0.00	-0.11	-0.00	0.00
				Vent +X exc.-	-0.00	-0.20	-0.04	-0.16	-0.03	0.00	-0.00	0.33	0.06	-0.16	-0.03	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.14	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	-0.24	-0.00	0.11	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.20	0.04	0.16	0.03	0.00	0.00	-0.33	-0.06	0.16	0.03	0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.00	-0.31	0.00	-0.24	0.00	0.00	-0.00	0.51	0.00	-0.24	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	0.09	-0.26	0.07	-0.20	0.00	0.00	-0.15	0.42	0.07	-0.20	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	-0.00	0.31	-0.00	0.24	0.00	0.00	0.00	-0.51	-0.00	0.24	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.09	0.26	-0.07	0.20	0.00	0.00	0.15	-0.42	-0.07	0.20	0.00
				N 1	0.76	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.76	-0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00
1904	sp2	40x40	7.46/10.29	Pes propi	10.19	-0.80	-0.46	-0.43	-0.27	-0.01	9.06	0.41	0.31	-0.43	-0.27	-0.01
				Càrregues mortes	7.68	-0.58	-0.31	-0.32	-0.19	-0.00	7.68	0.33	0.24	-0.32	-0.19	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.41	-0.25	-0.15	-0.11	-0.07	-0.00	1.41	0.06	0.07	-0.11	-0.07	-0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.13	0.04	-0.04	0.01	0.00	0.00	-0.03	0.01	-0.04	0.01	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.15	0.02	-0.04	0.01	0.00	0.00	-0.03	0.00	-0.04	0.01	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.13	-0.04	0.04	-0.01	0.00	0.00	0.03	-0.01	0.04	-0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.15	-0.02	0.04	-0.01	-0.00	0.00	0.03	-0.00	0.04	-0.01	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.05	-0.30	-0.01	-0.09	-0.00	0.00	-0.01	-0.06	-0.01	-0.09	-0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.02	-0.27	-0.01	-0.08	-0.01	0.00	-0.00	-0.05	-0.01	-0.08	-0.01
				Vent -Y exc.+	0.00	0.05	0.30	0.01	0.09	0.00	0.00	0.01	0.06	0.01	0.09	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.02	0.27	0.01	0.08	0.01	0.00	0.00	0.05	0.01	0.08	0.01
				N 1	0.60	-0.04	-0.03	-0.02	-0.02	0.00	0.60	0.03	0.04	-0.02	-0.02	0.00
	sp1	40x40	4.08/6.76	Pes propi	20.31	-0.20	-0.72	-0.03	-0.22	-0.00	19.23	-0.11	-0.11	-0.03	-0.22	-0.00
				Càrregues mortes	17.56	-0.12	-0.31	-0.05	-0.10	0.00	17.56	0.01	-0.03	-0.05	-0.10	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	4.24	-0.09	-0.23	-0.03	-0.10	-0.00	4.24	-0.00	0.02	-0.03	-0.10	-0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.74	0.00	0.26	-0.01	0.00	0.00	0.05	0.03	0.26	-0.01	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	1.04	0.15	0.35	0.04	0.00	0.00	0.10	0.05	0.35	0.04	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	-0.74	0.00	-0.26	0.01	0.00	0.00	-0.05	-0.03	-0.26	0.01	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	-1.04	-0.15	-0.35	-0.04	-0.00	0.00	-0.10	-0.05	-0.35	-0.04	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.01	0.90	0.01	0.35	0.00	0.00	-0.04	-0.05	0.01	0.35	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.47	0.65	-0.13	0.27	-0.00	0.00	-0.11	-0.08	-0.13	0.27	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.01	-0.90	-0.01	-0.35	0.00	0.00	0.04	0.05	-0.01	-0.35	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.47	-0.65	0.13	-0.27	0.00	0.00	0.11	0.08	0.13	-0.27	0.00
				N 1	0.60	-0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.60	-0.03	-0.02	0.01	0.01	0.00
	spb	40x40	0.00/3.38	Pes propi	35.82	0.44	-0.21	0.34	-0.16	0.00	34.46	-0.72	0.34	0.34	-0.16	0.00
				Càrregues mortes	29.23	0.19	-0.11	0.15	-0.09	0.00	29.23	-0.31	0.18	0.15	-0.09	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	8.31	0.21	-0.06	0.16	-0.05	0.00	8.31	-0.34	0.10	0.16	-0.05	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.34	0.00	-0.26	0.00	0.00	0.00	0.55	0.00	-0.26	0.00	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent +X exc.-	0.00	-0.47	-0.07	-0.37	-0.06	0.00	0.00	0.78	0.12	-0.37	-0.06	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.34	0.00	0.26	0.00	0.00	0.00	-0.55	0.00	0.26	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.47	0.07	0.37	0.06	0.00	0.00	-0.78	-0.12	0.37	0.06	0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.00	-0.41	0.00	-0.32	0.00	0.00	-0.01	0.67	0.00	-0.32	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	0.22	-0.30	0.17	-0.23	0.00	0.00	-0.36	0.49	0.17	-0.23	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	-0.00	0.41	-0.00	0.32	0.00	0.00	0.01	-0.67	-0.00	0.32	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.22	0.30	-0.17	0.23	0.00	0.00	0.36	-0.49	-0.17	0.23	0.00
				N 1	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
1905	sp2	40x40	7.46/10.29	Pes propi	7.32	0.41	-0.34	0.38	-0.17	-0.01	6.19	-0.65	0.15	0.38	-0.17	-0.01
				Càrregues mortes	6.09	0.54	-0.28	0.41	-0.16	-0.00	6.09	-0.63	0.17	0.41	-0.16	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.93	0.08	-0.06	0.07	-0.02	-0.00	0.93	-0.12	-0.00	0.07	-0.02	-0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.13	0.05	-0.04	0.02	0.00	0.00	-0.03	0.01	-0.04	0.02	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.15	0.03	-0.04	0.01	0.00	0.00	-0.03	0.01	-0.04	0.01	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.13	-0.05	0.04	-0.02	0.00	0.00	0.03	-0.01	0.04	-0.02	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.15	-0.03	0.04	-0.01	-0.00	0.00	0.03	-0.01	0.04	-0.01	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.05	-0.32	-0.01	-0.09	-0.00	0.00	-0.01	-0.06	-0.01	-0.09	-0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.02	-0.28	-0.01	-0.08	-0.01	0.00	-0.00	-0.06	-0.01	-0.08	-0.01
				Vent -Y exc.+	0.00	0.05	0.32	0.01	0.09	0.00	0.00	0.01	0.06	0.01	0.09	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.02	0.28	0.01	0.08	0.01	0.00	0.00	0.06	0.01	0.08	0.01
				N 1	0.36	0.02	-0.01	0.02	-0.01	0.00	0.36	-0.05	0.01	0.02	-0.01	0.00
	sp1	40x40	4.08/6.76	Pes propi	14.58	-0.18	-0.77	0.09	-0.21	-0.00	13.50	-0.43	-0.22	0.09	-0.21	-0.00
				Càrregues mortes	14.48	0.22	-0.52	0.25	-0.21	0.00	14.48	-0.46	0.05	0.25	-0.21	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.78	-0.10	-0.23	0.05	-0.06	-0.00	2.78	-0.23	-0.08	0.05	-0.06	-0.00
				Vent +X exc.+	0.00	0.74	-0.01	0.26	-0.02	0.00	0.00	0.05	0.04	0.26	-0.02	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	1.04	0.23	0.35	0.06	0.00	0.00	0.10	0.07	0.35	0.06	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	-0.74	0.01	-0.26	0.02	0.00	0.00	-0.05	-0.04	-0.26	0.02	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	-1.04	-0.23	-0.35	-0.06	-0.00	0.00	-0.10	-0.07	-0.35	-0.06	-0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	-0.01	0.88	0.01	0.36	0.00	0.00	-0.04	-0.07	0.01	0.36	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	-0.47	0.50	-0.13	0.23	-0.00	0.00	-0.11	-0.12	-0.13	0.23	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	0.01	-0.88	-0.01	-0.36	0.00	0.00	0.04	0.07	-0.01	-0.36	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	0.47	-0.50	0.13	-0.23	0.00	0.00	0.11	0.12	0.13	-0.23	0.00
				N 1	0.36	-0.02	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.36	0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00
	spb	40x40	0.00/3.38	Pes propi	24.01	0.27	-0.17	0.22	-0.13	0.00	22.66	-0.45	0.27	0.22	-0.13	0.00
				Càrregues mortes	23.22	0.23	-0.21	0.18	-0.17	0.00	23.22	-0.38	0.35	0.18	-0.17	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	4.84	0.07	-0.06	0.05	-0.05	0.00	4.84	-0.11	0.10	0.05	-0.05	0.00
				Vent +X exc.+	0.00	-0.34	0.01	-0.26	0.00	0.00	0.00	0.55	-0.01	-0.26	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.00	-0.47	-0.10	-0.37	-0.08	0.00	0.00	0.78	0.17	-0.37	-0.08	0.00
				Vent -X exc.+	0.00	0.34	-0.01	0.26	-0.00	0.00	0.00	-0.55	0.01	0.26	-0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	0.47	0.10	0.37	0.08	0.00	0.00	-0.78	-0.17	0.37	0.08	0.00
				Vent +Y exc.+	0.00	0.00	-0.40	0.00	-0.31	0.00	0.00	-0.01	0.66	0.00	-0.31	0.00
				Vent +Y exc.-	0.00	0.22	-0.23	0.17	-0.18	0.00	0.00	-0.36	0.38	0.17	-0.18	0.00
				Vent -Y exc.+	0.00	-0.00	0.40	-0.00	0.31	0.00	0.00	0.01	-0.66	-0.00	0.31	0.00
				Vent -Y exc.-	0.00	-0.22	0.23	-0.17	0.18	0.00	0.00	0.36	-0.38	-0.17	0.18	0.00
				N 1	0.36	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.36	-0.02	-0.01	0.01	0.00	0.00
M1	sp2	12.0	7.46/10.99	Pes propi	8.51	0.00	-1.56	0.00	-1.34	0.00	3.92	0.00	2.77	0.00	-1.44	0.00
				Càrregues mortes	3.46	0.00	0.26	0.00	-0.11	0.00	3.10	0.00	0.62	0.00	-0.14	-0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.90	0.00	-0.73	0.00	-0.44	0.00	0.80	0.00	0.74	0.00	-0.47	0.00
				Vent +X exc.+	-0.77	0.00	0.27	0.00	-0.09	0.00	-0.64	0.00	0.59	0.00	-0.09	0.00
				Vent +X exc.-	-0.73	0.00	-0.93	0.00	-0.86	0.00	-0.60	0.00	1.92	0.00	-0.88	0.00
				Vent -X exc.+	0.77	0.00	-0.27	0.00	0.09	0.00	0.64	0.00	-0.59	0.00	0.09	0.00
				Vent -X exc.-	0.73	0.00	0.93	0.00	0.86	0.00	0.60	0.00	-1.92	0.00	0.88	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.72	0.00	5.30	0.00	3.31	-0.00	-0.65	0.00	-5.66	0.00	3.38	-0.00
				Vent +Y exc.-	-0.78	0.00	7.18	0.00	4.51	-0.00	-0.72	0.00	-7.73	0.00	4.60	-0.00
				Vent -Y exc.+	0.72	0.00	-5.30	0.00	-3.31	0.00	0.65	0.00	5.66	0.00	-3.38	0.00
				Vent -Y exc.-	0.78	0.00	-7.18	0.00	-4.51	0.00	0.72	0.00	7.73	0.00	-4.60	0.00
				N 1	0.39	0.00	0.16	0.00	-0.07	0.00	0.35	0.00	0.38	0.00	-0.08	0.00
	sp1	12.0	4.08/7.46	Pes propi	13.99	0.00	-0.39	0.00	-0.65	0.00	9.49	0.00	1.46	0.00	-0.71	0.00
				Càrregues mortes	5.73	0.00	0.10	0.00	0.34	0.00	5.37	0.00	-0.82	0.00	0.37	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.94	0.00	0.36	0.00	-0.33	0.00	1.79	0.00	1.23	0.00	-0.37	0.00
				Vent +X exc.+	-2.41	0.00	0.87	0.00	0.05	0.00	-2.14	0.00	0.67	0.00	0.04	0.00
				Vent +X exc.-	-2.38	0.00	-0.50	0.00	-0.56	0.00	-2.11	0.00	1.14	0.00	-0.60	0.00
				Vent -X exc.+	2.41	0.00	-0.87	0.00	-0.05	0.00	2.14	0.00	-0.67	0.00	-0.04	0.00
				Vent -X exc.-	2.38	0.00	0.50	0.00	0.56	0.00	2.11	0.00	-1.14	0.00	0.60	0.00
				Vent +Y exc.+	-1.38	0.00	9.75	0.00	4.13	0.00	-1.28	0.00	-2.97	0.00	4.29	-0.00
				Vent +Y exc.-	-1.43	0.00	11.90	0.00	5.09	-0.00	-1.34	0.00	-3.71	0.00	5.29	-0.00
				Vent -Y exc.+	1.38	0.00	-9.75	0.00	-4.13	0.00	1.28	0.00	2.97	0.00	-4.29	0.00
				Vent -Y exc.-	1.43	0.00	-11.90	0.00	-5.09	0.00	1.34	0.00	3.71	0.00	-5.29	0.00
				N 1	0.34	0.00	0.02	0.00	-0.01	0.00	0.34	0.00	0.05	0.00	-0.00	0.00
	spb	12.0	0.00/4.08	Pes propi	20.23	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	15.11	0.00	0.68	0.00	-0.10	0.00
				Càrregues mortes	7.38	0.00	-0.61	0.00	0.38	0.00	7.25	0.00	-1.78	0.00	0.37	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.46	0.00	0.45	0.00	-0.17	0.00	2.45	0.00	1.16	0.00	-0.19	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Vent +X exc.+	-3.04	0.00	0.16	0.00	-0.09	0.00	-3.01	0.00	0.39	0.00	-0.08	0.00
				Vent +X exc.-	-3.01	0.00	-0.15	0.00	0.05	0.00	-2.99	0.00	-0.46	0.00	0.06	0.00
				Vent -X exc.+	3.04	0.00	-0.16	0.00	0.09	0.00	3.01	0.00	-0.39	0.00	0.08	0.00
				Vent -X exc.-	3.01	0.00	0.15	0.00	-0.05	0.00	2.99	0.00	0.46	0.00	-0.06	0.00
				Vent +Y exc.+	-1.52	0.00	2.45	0.00	-1.11	0.00	-1.46	0.00	6.76	0.00	-1.11	0.00
				Vent +Y exc.-	-1.56	0.00	2.93	0.00	-1.32	0.00	-1.48	0.00	8.09	0.00	-1.33	0.00
				Vent -Y exc.+	1.52	0.00	-2.45	0.00	1.11	0.00	1.46	0.00	-6.76	0.00	1.11	0.00
				Vent -Y exc.-	1.56	0.00	-2.93	0.00	1.32	0.00	1.48	0.00	-8.09	0.00	1.33	0.00
				N 1	0.33	0.00	0.01	0.00	-0.00	0.00	0.33	0.00	0.03	0.00	-0.01	0.00
M2	sp2	12.0	7.46/10.99	Pes propi	5.49	2.18	0.00	2.98	0.00	0.00	3.10	-7.58	0.00	2.32	0.00	-0.00
				Càrregues mortes	2.42	0.26	0.00	1.22	0.00	0.00	2.60	-3.82	0.00	0.68	0.00	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.88	0.08	0.00	0.35	0.00	0.00	0.94	-1.11	0.00	0.18	0.00	0.00
				Vent +X exc.+	0.02	2.96	0.00	2.18	0.00	0.00	0.12	-4.18	0.00	1.87	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	-0.05	2.84	0.00	2.11	0.00	0.00	0.07	-4.05	0.00	1.75	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	-0.02	-2.96	0.00	-2.18	0.00	0.00	-0.12	4.18	0.00	-1.87	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.05	-2.84	0.00	-2.11	0.00	0.00	-0.07	4.05	0.00	-1.75	0.00	0.00
				Vent +Y exc.+	0.34	1.27	0.00	0.70	0.00	0.00	0.22	-1.04	0.00	0.90	0.00	0.00
				Vent +Y exc.-	0.45	1.46	0.00	0.82	0.00	0.00	0.29	-1.24	0.00	1.09	0.00	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.34	-1.27	0.00	-0.70	0.00	0.00	-0.22	1.04	0.00	-0.90	0.00	-0.00
				Vent -Y exc.-	-0.45	-1.46	0.00	-0.82	0.00	-0.00	-0.29	1.24	0.00	-1.09	0.00	-0.00
				N 1	0.28	-0.01	0.00	0.11	0.00	0.00	0.30	-0.40	0.00	0.03	0.00	0.00
	sp1	12.0	4.08/7.46	Pes propi	7.21	1.17	0.00	2.23	0.00	0.00	4.91	-6.35	0.00	1.79	0.00	0.00
				Càrregues mortes	2.28	0.27	0.00	0.92	0.00	0.00	2.48	-3.01	0.00	0.58	0.00	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.99	0.09	0.00	0.48	0.00	0.00	1.15	-1.75	0.00	0.19	0.00	0.00
				Vent +X exc.+	-0.23	4.09	0.00	2.38	0.00	0.00	-0.07	-3.65	0.00	2.26	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	-0.44	4.06	0.00	2.30	0.00	0.00	-0.24	-3.46	0.00	2.15	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.23	-4.09	0.00	-2.38	0.00	0.00	0.07	3.65	0.00	-2.26	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.44	-4.06	0.00	-2.30	0.00	0.00	0.24	3.46	0.00	-2.15	0.00	0.00
				Vent +Y exc.+	1.13	0.28	0.00	0.47	0.00	0.00	0.94	-1.02	0.00	0.62	0.00	0.00
				Vent +Y exc.-	1.45	0.32	0.00	0.59	0.00	0.00	1.21	-1.32	0.00	0.79	0.00	0.00
				Vent -Y exc.+	-1.13	-0.28	0.00	-0.47	0.00	0.00	-0.94	1.02	0.00	-0.62	0.00	-0.00
				Vent -Y exc.-	-1.45	-0.32	0.00	-0.59	0.00	-0.00	-1.21	1.32	0.00	-0.79	0.00	-0.00
				N 1	0.20	-0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	0.20	-0.06	0.00	0.03	0.00	0.00
	spb	12.0	0.00/4.08	Pes propi	11.29	-0.06	0.00	0.69	0.00	0.00	8.00	-2.76	0.00	0.78	0.00	0.00
				Càrregues mortes	3.08	-0.03	0.00	0.33	0.00	0.00	3.10	-1.35	0.00	0.37	0.00	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.74	-0.02	0.00	0.15	0.00	0.00	1.75	-0.63	0.00	0.18	0.00	0.00
				Vent +X exc.+	-0.37	0.09	0.00	-0.53	0.00	0.00	-0.37	2.23	0.00	-0.54	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	-0.63	0.09	0.00	-0.56	0.00	0.00	-0.63	2.34	0.00	-0.56	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.37	-0.09	0.00	0.53	0.00	0.00	0.37	-2.23	0.00	0.54	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.63	-0.09	0.00	0.56	0.00	0.00	0.63	-2.34	0.00	0.56	0.00	0.00
				Vent +Y exc.+	1.71	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	1.69	-0.14	0.00	0.02	0.00	0.00
				Vent +Y exc.-	2.12	-0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	2.09	-0.31	0.00	0.06	0.00	0.00
				Vent -Y exc.+	-1.71	-0.00	0.00	-0.02	0.00	0.00	-1.69	0.14	0.00	-0.02	0.00	0.00
				Vent -Y exc.-	-2.12	0.00	0.00	-0.06	0.00	0.00	-2.09	0.31	0.00	-0.06	0.00	0.00
				N 1	0.17	-0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.17	-0.08	0.00	0.02	0.00	0.00
M3	sp2	12.0	7.46/10.99	Pes propi	1.47	0.00	-2.45	0.00	-1.63	0.00	-0.60	0.00	2.37	0.00	-2.06	0.00
				Càrregues mortes	0.21	0.00	-0.77	0.00	-0.48	0.00	0.23	0.00	0.73	0.00	-0.54	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.07	0.00	-0.22	0.00	-0.14	0.00	0.05	0.00	0.20	0.00	-0.17	0.00
				Vent +X exc.+	0.04	0.00	-0.39	0.00	-0.24	0.00	-0.04	0.00	0.19	0.00	-0.38	0.00
				Vent +X exc.-	0.04	0.00	-0.78	0.00	-0.52	0.00	-0.02	0.00	0.74	0.00	-0.65	0.00
				Vent -X exc.+	-0.04	0.00	0.39	0.00	0.24	0.00	0.04	0.00	-0.19	0.00	0.38	0.00
				Vent -X exc.-	-0.04	0.00	0.78	0.00	0.52	0.00	0.02	0.00	-0.74	0.00	0.65	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.02	0.00	3.29	0.00	2.33	0.00	-0.21	0.00	-4.67	0.00	2.23	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.02	0.00	3.90	0.00	2.76	0.00	-0.25	0.00	-5.52	0.00	2.64	0.00
				Vent -Y exc.+	0.02	0.00	-3.29	0.00	-2.33	0.00	0.21	0.00	4.67	0.00	-2.23	0.00
				Vent -Y exc.-	0.02	0.00	-3.90	0.00	-2.76	0.00	0.25	0.00	5.52	0.00	-2.64	0.00
				N 1	0.05	0.00	-0.03	0.00	-0.02	0.00	0.04	0.00	0.03	0.00	-0.03	0.00
	sp1	12.0	4.08/7.46	Pes propi	2.99	0.00	-1.58	0.00	-1.27	0.00	0.97	0.00	1.77	0.00	-1.72	0.00
				Càrregues mortes	0.76	0.00	-0.41	0.00	-0.33	0.00	0.71	0.00	0.49	0.00	-0.39	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.33	0.00	-0.11	0.00	-0.10	0.00	0.29	0.00	0.16	0.00	-0.13	0.00
				Vent +X exc.+	0.46	0.00	-0.14	0.00	-0.22	0.00	0.34	0.00	0.34	0.00	-0.41	0.00
				Vent +X exc.-	0.44	0.00	-0.41	0.00	-0.42	0.00	0.34	0.00	0.68	0.00	-0.59	0.00
				Vent -X exc.+	-0.46	0.00	0.14	0.00	0.22	0.00	-0.34	0.00	-0.34	0.00	0.41	0.00
				Vent -X exc.-	-0.44	0.00	0.41	0.00	0.42	0.00	-0.34	0.00	-0.68	0.00	0.59	0.00
				Vent +Y exc.+	0.19	0.00	3.25	0.00	2.38	0.00	-0.05	0.00	-4.12	0.00	2.11	0.00
				Vent +Y exc.-	0.22	0.00	3.68	0.00	2.69	0.00	-0.06	0.00	-4.65	0.00	2.38	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.19	0.00	-3.25	0.00	-2.38	0.00	0.05	0.00	4.12	0.00	-2.11	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.22	0.00	-3.68	0.00	-2.69	0.00	0.06	0.00	4.65	0.00	-2.38	0.00
				N 1	0.06	0.00	-0.02	0.00	-0.02	0.00	0.05	0.00	0.03	0.00	-0.03	0.00
	spb	12.0	0.00/4.08	Pes propi	5.25	0.00	-0.06	0.00	-0.36	0.00	2.79	0.00	0.94	0.00	-0.75	0.00
				Càrregues mortes	1.21	0.00	0.01	0.00	-0.04	0.00	1.19	0.00	0.07	0.00	-0.11	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Sobrecàrrega d'ús	0.66	0.00	-0.02	0.00	-0.05	0.00	0.61	0.00	0.15	0.00	-0.09	0.00
				Vent +X exc.+	0.51	0.00	-0.02	0.00	-0.10	0.00	0.49	0.00	0.27	0.00	-0.19	0.00
				Vent +X exc.-	0.45	0.00	-0.01	0.00	-0.07	0.00	0.44	0.00	0.17	0.00	-0.15	0.00
				Vent -X exc.+	-0.51	0.00	0.02	0.00	0.10	0.00	-0.49	0.00	-0.27	0.00	0.19	0.00
				Vent -X exc.-	-0.45	0.00	0.01	0.00	0.07	0.00	-0.44	0.00	-0.17	0.00	0.15	0.00
				Vent +Y exc.+	0.63	0.00	-0.10	0.00	-0.25	0.00	0.49	0.00	0.84	0.00	-0.32	0.00
				Vent +Y exc.-	0.73	0.00	-0.12	0.00	-0.30	0.00	0.57	0.00	1.00	0.00	-0.38	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.63	0.00	0.10	0.00	0.25	0.00	-0.49	0.00	-0.84	0.00	0.32	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.73	0.00	0.12	0.00	0.30	0.00	-0.57	0.00	-1.00	0.00	0.38	0.00
				N 1	0.06	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.06	0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00
M5	sp2	12.0	7.46/10.99	Pes propi	2.22	0.00	1.89	0.00	1.55	0.00	0.35	0.00	-2.93	0.00	1.83	0.00
				Càrregues mortes	0.77	0.00	1.52	0.00	1.20	0.00	0.67	0.00	-2.28	0.00	1.38	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.13	0.00	-0.14	0.00	-0.08	0.00	0.12	0.00	0.14	0.00	-0.09	0.00
				Vent +X exc.+	-0.05	0.00	0.97	0.00	0.63	0.00	-0.06	0.00	-1.02	0.00	0.70	0.00
				Vent +X exc.-	0.02	0.00	0.91	0.00	0.61	0.00	0.00	0.00	-0.98	0.00	0.68	0.00
				Vent -X exc.+	0.05	0.00	-0.97	0.00	-0.63	0.00	0.06	0.00	1.02	0.00	-0.70	0.00
				Vent -X exc.-	-0.02	0.00	-0.91	0.00	-0.61	0.00	-0.00	0.00	0.98	0.00	-0.68	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.33	0.00	1.30	0.00	0.85	0.00	-0.33	0.00	-1.51	0.00	0.86	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.44	0.00	1.38	0.00	0.88	0.00	-0.43	0.00	-1.57	0.00	0.88	0.00
				Vent -Y exc.+	0.33	0.00	-1.30	0.00	-0.85	0.00	0.33	0.00	1.51	0.00	-0.86	0.00
				Vent -Y exc.-	0.44	0.00	-1.38	0.00	-0.88	0.00	0.43	0.00	1.57	0.00	-0.88	0.00
				N 1	0.06	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	0.06	0.00	-0.04	0.00	0.02	0.00
	sp1	12.0	4.08/7.46	Pes propi	3.35	0.00	1.29	0.00	1.23	0.00	1.67	0.00	-2.28	0.00	1.53	0.00
				Càrregues mortes	1.38	0.00	1.08	0.00	1.01	0.00	1.31	0.00	-1.90	0.00	1.20	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.19	0.00	-0.03	0.00	-0.05	0.00	0.18	0.00	0.11	0.00	-0.06	0.00
				Vent +X exc.+	0.53	0.00	0.47	0.00	0.50	0.00	0.46	0.00	-0.96	0.00	0.62	0.00
				Vent +X exc.-	0.76	0.00	0.34	0.00	0.47	0.00	0.67	0.00	-0.99	0.00	0.60	0.00
				Vent -X exc.+	-0.53	0.00	-0.47	0.00	-0.50	0.00	-0.46	0.00	0.96	0.00	-0.62	0.00
				Vent -X exc.-	-0.76	0.00	-0.34	0.00	-0.47	0.00	-0.67	0.00	0.99	0.00	-0.60	0.00
				Vent +Y exc.+	-1.28	0.00	2.26	0.00	1.30	0.00	-1.21	0.00	-1.77	0.00	1.37	0.00
				Vent +Y exc.-	-1.63	0.00	2.47	0.00	1.35	0.00	-1.53	0.00	-1.73	0.00	1.40	0.00
				Vent -Y exc.+	1.28	0.00	-2.26	0.00	-1.30	0.00	1.21	0.00	1.77	0.00	-1.37	0.00
				Vent -Y exc.-	1.63	0.00	-2.47	0.00	-1.35	0.00	1.53	0.00	1.73	0.00	-1.40	0.00
				N 1	0.05	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.05	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
	spb	12.0	0.00/4.08	Pes propi	4.88	0.00	0.17	0.00	0.38	0.00	2.69	0.00	-0.99	0.00	0.74	0.00
				Càrregues mortes	2.06	0.00	0.19	0.00	0.35	0.00	1.94	0.00	-0.98	0.00	0.58	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.37	0.00	-0.01	0.00	-0.02	0.00	0.37	0.00	0.06	0.00	-0.03	0.00
				Vent +X exc.+	0.39	0.00	0.03	0.00	0.06	0.00	0.39	0.00	-0.16	0.00	0.14	0.00
				Vent +X exc.-	0.57	0.00	0.05	0.00	0.11	0.00	0.56	0.00	-0.30	0.00	0.22	0.00
				Vent -X exc.+	-0.39	0.00	-0.03	0.00	-0.06	0.00	-0.39	0.00	0.16	0.00	-0.14	0.00
				Vent -X exc.-	-0.57	0.00	-0.05	0.00	-0.11	0.00	-0.56	0.00	0.30	0.00	-0.22	0.00
				Vent +Y exc.+	-1.17	0.00	-0.17	0.00	-0.32	0.00	-1.07	0.00	0.98	0.00	-0.48	0.00
				Vent +Y exc.-	-1.45	0.00	-0.21	0.00	-0.39	0.00	-1.33	0.00	1.20	0.00	-0.60	0.00
				Vent -Y exc.+	1.17	0.00	0.17	0.00	0.32	0.00	1.07	0.00	-0.98	0.00	0.48	0.00
				Vent -Y exc.-	1.45	0.00	0.21	0.00	0.39	0.00	1.33	0.00	-1.20	0.00	0.60	0.00
				N 1	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
M6	sp2	12.0	7.46/10.99	Pes propi	5.10	0.10	0.00	0.49	0.00	0.00	2.39	-1.47	0.00	0.56	0.00	0.00
				Càrregues mortes	1.91	-0.65	0.00	-0.22	0.00	0.00	2.02	0.08	0.00	-0.15	0.00	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.47	-0.52	0.00	-0.28	0.00	0.00	0.46	0.38	0.00	-0.24	0.00	0.00
				Vent +X exc.+	-0.07	2.23	0.00	1.68	0.00	0.00	0.01	-3.30	0.00	1.52	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.13	2.63	0.00	1.99	0.00	0.00	0.19	-3.90	0.00	1.80	0.00	-0.00
				Vent -X exc.+	0.07	-2.23	0.00	-1.68	0.00	0.00	-0.01	3.30	0.00	-1.52	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	-0.13	-2.63	0.00	-1.99	0.00	0.00	-0.19	3.90	0.00	-1.80	0.00	0.00
				Vent +Y exc.+	-1.12	-0.12	0.00	-0.18	0.00	0.00	-0.98	0.45	0.00	-0.17	0.00	0.00
				Vent +Y exc.-	-1.43	-0.76	0.00	-0.66	0.00	0.00	-1.26	1.39	0.00	-0.62	0.00	0.00
				Vent -Y exc.+	1.12	0.12	0.00	0.18	0.00	0.00	0.98	-0.45	0.00	0.17	0.00	0.00
				Vent -Y exc.-	1.43	0.76	0.00	0.66	0.00	0.00	1.26	-1.39	0.00	0.62	0.00	0.00
				N 1	0.16	-0.05	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.16	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00
	sp1	12.0	4.08/7.46	Pes propi	7.53	0.03	0.00	0.62	0.00	0.00	4.75	-1.79	0.00	0.67	0.00	0.00
				Càrregues mortes	3.60	-0.37	0.00	0.05	0.00	0.00	3.66	-0.49	0.00	0.05	0.00	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.57	-0.43	0.00	-0.13	0.00	0.00	0.54	-0.01	0.00	-0.13	0.00	0.00
				Vent +X exc.+	-0.44	3.72	0.00	1.92	0.00	0.00	-0.39	-2.29	0.00	1.96	0.00	-0.00
				Vent +X exc.-	0.00	4.12	0.00	2.16	0.00	0.00	0.01	-2.62	0.00	2.21	0.00	-0.00
				Vent -X exc.+	0.44	-3.72	0.00	-1.92	0.00	0.00	0.39	2.29	0.00	-1.96	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.00	-4.12	0.00	-2.16	0.00	0.00	-0.01	2.62	0.00	-2.21	0.00	0.00
				Vent +Y exc.+	-3.21	-0.13	0.00	-0.15	0.00	0.00	-2.93	0.31	0.00	-0.16	0.00	0.00
				Vent +Y exc.-	-3.89	-0.75	0.00	-0.52	0.00	0.00	-3.56	0.83	0.00	-0.54	0.00	0.00
				Vent -Y exc.+	3.21	0.13	0.00	0.15	0.00	0.00	2.93	-0.31	0.00	0.16	0.00	0.00
				Vent -Y exc.-	3.89	0.75	0.00	0.52	0.00	0.00	3.56	-0.83	0.00	0.54	0.00	0.00
				N 1	0.14	-0.03	0.00	0.01	0.00	0.00	0.14	-0.05	0.00	0.01	0.00	0.00
	spb	12.0	0.00/4.08	Pes propi	10.69	-0.02	0.00	0.59	0.00	0.00	7.22	-2.07	0.00	0.52	0.00	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo — Data: 13/11/22

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Càrregues mortes	5.62	-0.01	0.00	0.23	0.00	0.00	5.59	-0.83	0.00	0.19	0.00	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.73	-0.01	0.00	0.10	0.00	0.00	0.70	-0.38	0.00	0.09	0.00	0.00
				Vent +X exc.+	-0.65	0.08	0.00	-0.53	0.00	0.00	-0.61	2.07	0.00	-0.53	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	-0.24	0.09	0.00	-0.55	0.00	0.00	-0.20	2.15	0.00	-0.55	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.65	-0.08	0.00	0.53	0.00	0.00	0.61	-2.07	0.00	0.53	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.24	-0.09	0.00	0.55	0.00	0.00	0.20	-2.15	0.00	0.55	0.00	0.00
				Vent +Y exc.+	-3.39	0.00	0.00	-0.13	0.00	0.00	-3.29	0.46	0.00	-0.11	0.00	0.00
				Vent +Y exc.-	-4.04	-0.01	0.00	-0.11	0.00	0.00	-3.93	0.33	0.00	-0.08	0.00	0.00
				Vent -Y exc.+	3.39	-0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	3.29	-0.46	0.00	0.11	0.00	0.00
				Vent -Y exc.-	4.04	0.01	0.00	0.11	0.00	0.00	3.93	-0.33	0.00	0.08	0.00	0.00
				N 1	0.14	-0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.13	-0.06	0.00	0.02	0.00	0.00
M7	sp2	12.0	7.46/10.99	Pes propi	6.86	0.00	0.83	0.00	2.53	0.00	3.05	0.00	-7.32	0.00	2.60	0.00
				Càrregues mortes	3.34	0.00	0.40	0.00	1.66	0.00	3.52	0.00	-5.12	0.00	1.67	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.96	0.00	0.68	0.00	1.06	0.00	1.03	0.00	-2.81	0.00	1.06	0.00
				Vent +X exc.+	-0.68	0.00	-0.73	0.00	-0.84	0.00	-0.60	0.00	1.97	0.00	-0.85	0.00
				Vent +X exc.-	-0.86	0.00	0.27	0.00	-0.32	0.00	-0.76	0.00	1.21	0.00	-0.31	0.00
				Vent -X exc.+	0.68	0.00	0.73	0.00	0.84	0.00	0.60	0.00	-1.97	0.00	0.85	0.00
				Vent -X exc.-	0.86	0.00	-0.27	0.00	0.32	0.00	0.76	0.00	-1.21	0.00	0.31	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.65	0.00	5.74	0.00	3.35	0.00	-0.61	0.00	-5.39	0.00	3.40	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.37	0.00	4.18	0.00	2.53	0.00	-0.35	0.00	-4.21	0.00	2.57	0.00
				Vent -Y exc.+	0.65	0.00	-5.74	0.00	-3.35	0.00	0.61	0.00	5.39	0.00	-3.40	0.00
				Vent -Y exc.-	0.37	0.00	-4.18	0.00	-2.53	0.00	0.35	0.00	4.21	0.00	-2.57	0.00
				N 1	0.43	0.00	-0.09	0.00	0.10	0.00	0.45	0.00	-0.43	0.00	0.10	0.00
	sp1	12.0	4.08/7.46	Pes propi	11.62	0.00	-2.24	0.00	2.80	0.00	8.18	0.00	-10.66	0.00	2.99	0.00
				Càrregues mortes	5.40	0.00	-1.50	0.00	1.43	0.00	5.65	0.00	-5.94	0.00	1.50	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.79	0.00	-0.78	0.00	1.08	0.00	2.92	0.00	-4.09	0.00	1.11	0.00
				Vent +X exc.+	-1.70	0.00	0.54	0.00	-0.80	0.00	-1.62	0.00	2.89	0.00	-0.81	0.00
				Vent +X exc.-	-2.22	0.00	1.96	0.00	-0.23	0.00	-2.12	0.00	2.57	0.00	-0.21	0.00
				Vent -X exc.+	1.70	0.00	-0.54	0.00	0.80	0.00	1.62	0.00	-2.89	0.00	0.81	0.00
				Vent -X exc.-	2.22	0.00	-1.96	0.00	0.23	0.00	2.12	0.00	-2.57	0.00	0.21	0.00
				Vent +Y exc.+	-2.48	0.00	9.28	0.00	4.60	0.00	-2.31	0.00	-4.93	0.00	4.83	0.00
				Vent +Y exc.-	-1.66	0.00	7.06	0.00	3.72	0.00	-1.54	0.00	-4.43	0.00	3.90	0.00
				Vent -Y exc.+	2.48	0.00	-9.28	0.00	-4.60	0.00	2.31	0.00	4.93	0.00	-4.83	0.00
				Vent -Y exc.-	1.66	0.00	-7.06	0.00	-3.72	0.00	1.54	0.00	4.43	0.00	-3.90	0.00
				N 1	0.32	0.00	-0.13	0.00	0.05	0.00	0.33	0.00	-0.28	0.00	0.05	0.00
	spb	12.0	0.00/4.08	Pes propi	16.98	0.00	-3.96	0.00	1.63	0.00	12.77	0.00	-9.18	0.00	2.52	0.00
				Càrregues mortes	6.70	0.00	-1.58	0.00	0.65	0.00	7.01	0.00	-3.78	0.00	1.01	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	3.83	0.00	-1.20	0.00	0.50	0.00	4.03	0.00	-2.85	0.00	0.75	0.00
				Vent +X exc.+	-1.59	0.00	0.51	0.00	-0.19	0.00	-1.60	0.00	1.22	0.00	-0.29	0.00
				Vent +X exc.-	-2.05	0.00	0.79	0.00	-0.32	0.00	-2.05	0.00	2.03	0.00	-0.43	0.00
				Vent -X exc.+	1.59	0.00	-0.51	0.00	0.19	0.00	1.60	0.00	-1.22	0.00	0.29	0.00
				Vent -X exc.-	2.05	0.00	-0.79	0.00	0.32	0.00	2.05	0.00	-2.03	0.00	0.43	0.00
				Vent +Y exc.+	-2.23	0.00	1.41	0.00	-0.64	0.00	-2.17	0.00	4.19	0.00	-0.65	0.00
				Vent +Y exc.-	-1.52	0.00	0.96	0.00	-0.44	0.00	-1.46	0.00	2.92	0.00	-0.43	0.00
				Vent -Y exc.+	2.23	0.00	-1.41	0.00	0.64	0.00	2.17	0.00	-4.19	0.00	0.65	0.00
				Vent -Y exc.-	1.52	0.00	-0.96	0.00	0.44	0.00	1.46	0.00	-2.92	0.00	0.43	0.00
				N 1	0.24	0.00	-0.07	0.00	0.02	0.00	0.25	0.00	-0.15	0.00	0.04	0.00
M8	sp2	12.0	7.46/10.99	Pes propi	6.12	-1.04	0.00	-0.36	0.00	0.00	2.36	0.15	0.00	-0.38	0.00	0.00
				Càrregues mortes	2.58	-0.20	0.00	0.37	0.00	0.00	2.21	-1.31	0.00	0.38	0.00	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.08	-0.04	0.00	0.26	0.00	0.00	0.93	-0.85	0.00	0.27	0.00	0.00
				Vent +X exc.+	-0.10	2.98	0.00	1.84	0.00	0.00	-0.07	-2.92	0.00	1.92	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	-0.36	3.26	0.00	2.00	0.00	0.00	-0.29	-3.12	0.00	2.09	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.10	-2.98	0.00	-1.84	0.00	0.00	0.07	2.92	0.00	-1.92	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.36	-3.26	0.00	-2.00	0.00	0.00	0.29	3.12	0.00	-2.09	0.00	0.00
				Vent +Y exc.+	-1.10	-0.22	0.00	-0.39	0.00	0.00	-0.90	1.05	0.00	-0.40	0.00	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.69	-0.66	0.00	-0.63	0.00	0.00	-0.56	1.35	0.00	-0.65	0.00	0.00
				Vent -Y exc.+	1.10	0.22	0.00	0.39	0.00	0.00	0.90	-1.05	0.00	0.40	0.00	-0.00
				Vent -Y exc.-	0.69	0.66	0.00	0.63	0.00	0.00	0.56	-1.35	0.00	0.65	0.00	0.00
				N 1	0.25	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	-0.07	0.00	0.01	0.00	0.00
	sp1	12.0	4.08/7.46	Pes propi	11.90	-1.57	0.00	-0.17	0.00	0.00	8.30	-0.99	0.00	-0.18	0.00	0.00
				Càrregues mortes	4.68	-0.71	0.00	0.43	0.00	0.00	4.41	-1.94	0.00	0.44	0.00	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	2.62	-0.47	0.00	0.25	0.00	0.00	2.44	-1.17	0.00	0.26	0.00	0.00
				Vent +X exc.+	-0.09	5.49	0.00	2.37	0.00	0.00	-0.06	-1.79	0.00	2.46	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	-0.79	5.84	0.00	2.50	0.00	0.00	-0.70	-1.83	0.00	2.61	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	0.09	-5.49	0.00	-2.37	0.00	0.00	0.06	1.79	0.00	-2.46	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.79	-5.84	0.00	-2.50	0.00	0.00	0.70	1.83	0.00	-2.61	0.00	0.00
				Vent +Y exc.+	-3.38	0.31	0.00	-0.28	0.00	0.00	-3.05	1.18	0.00	-0.26	0.00	0.00
				Vent +Y exc.-	-2.28	-0.23	0.00	-0.48	0.00	0.00	-2.06	1.24	0.00	-0.49	0.00	0.00
				Vent -Y exc.+	3.38	-0.31	0.00	0.28	0.00	0.00	3.05	-1.18	0.00	0.26	0.00	-0.00
				Vent -Y exc.-	2.28	0.23	0.00	0.48	0.00	0.00	2.06	-1.24	0.00	0.49	0.00	-0.00
				N 1	0.26	-0.07	0.00	0.01	0.00	0.00	0.25	-0.11	0.00	0.01	0.00	0.00

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	spb	12.0	0.00/4.08	Pes propi	16.90	-0.12	0.00	0.14	0.00	0.00	12.83	-0.75	0.00	0.12	0.00	0.00
				Càrregues mortes	5.57	-0.19	0.00	0.34	0.00	0.00	5.48	-1.49	0.00	0.28	0.00	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	3.48	-0.13	0.00	0.24	0.00	0.00	3.44	-1.03	0.00	0.19	0.00	0.00
				Vent +X exc.+	0.05	0.51	0.00	-0.57	0.00	0.00	-0.01	2.64	0.00	-0.66	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	-0.60	0.52	0.00	-0.61	0.00	0.00	-0.64	2.84	0.00	-0.67	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	-0.05	-0.51	0.00	0.57	0.00	0.00	0.01	-2.64	0.00	0.66	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	0.60	-0.52	0.00	0.61	0.00	0.00	0.64	-2.84	0.00	0.67	0.00	0.00
				Vent +Y exc.+	-3.21	0.01	0.00	-0.17	0.00	0.00	-3.09	0.75	0.00	-0.01	0.00	0.00
				Vent +Y exc.-	-2.20	-0.01	0.00	-0.10	0.00	0.00	-2.11	0.44	0.00	0.01	0.00	0.00
				Vent -Y exc.+	3.21	-0.01	0.00	0.17	0.00	0.00	3.09	-0.75	0.00	0.01	0.00	0.00
				Vent -Y exc.-	2.20	0.01	0.00	0.10	0.00	0.00	2.11	-0.44	0.00	-0.01	0.00	0.00
				N 1	0.21	-0.01	0.00	0.02	0.00	0.00	0.21	-0.07	0.00	0.01	0.00	0.00
M9	sp2	12.0	7.46/10.99	Pes propi	2.17	-2.66	0.00	-1.89	0.00	0.00	-0.94	3.37	0.00	-2.01	0.00	0.00
				Càrregues mortes	0.20	-1.72	0.00	-1.15	0.00	0.00	0.50	1.96	0.00	-1.21	0.00	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	-0.06	-0.41	0.00	-0.20	0.00	0.00	-0.04	0.25	0.00	-0.21	0.00	0.00
				Vent +X exc.+	0.55	4.14	0.00	2.61	0.00	0.00	0.50	-4.27	0.00	2.71	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	0.69	3.70	0.00	2.25	0.00	0.00	0.60	-3.59	0.00	2.33	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	-0.55	-4.14	0.00	-2.61	0.00	0.00	-0.50	4.27	0.00	-2.71	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	-0.69	-3.70	0.00	-2.25	0.00	0.00	-0.60	3.59	0.00	-2.33	0.00	0.00
				Vent +Y exc.+	0.54	-0.66	0.00	-0.61	0.00	0.00	0.42	1.22	0.00	-0.66	0.00	0.00
				Vent +Y exc.-	0.32	0.02	0.00	-0.05	0.00	0.00	0.26	0.15	0.00	-0.06	0.00	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.54	0.66	0.00	0.61	0.00	0.00	-0.42	-1.22	0.00	0.66	0.00	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.32	-0.02	0.00	0.05	0.00	0.00	-0.26	-0.15	0.00	0.06	0.00	0.00
				N 1	-0.02	-0.08	0.00	-0.04	0.00	0.00	-0.01	0.05	0.00	-0.04	0.00	0.00
	sp1	12.0	4.08/7.46	Pes propi	4.10	-0.42	0.00	-1.12	0.00	0.00	0.79	2.32	0.00	-1.26	0.00	0.00
				Càrregues mortes	1.17	-0.67	0.00	-0.55	0.00	0.00	1.53	0.71	0.00	-0.65	0.00	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	-0.11	-0.54	0.00	-0.11	0.00	0.00	-0.09	-0.10	0.00	-0.14	0.00	0.00
				Vent +X exc.+	1.81	6.77	0.00	2.82	0.00	0.00	1.56	-2.89	0.00	3.24	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	2.15	6.69	0.00	2.58	0.00	0.00	1.87	-2.29	0.00	2.96	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	-1.81	-6.77	0.00	-2.82	0.00	0.00	-1.56	2.89	0.00	-3.24	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	-2.15	-6.69	0.00	-2.58	0.00	0.00	-1.87	2.29	0.00	-2.96	0.00	0.00
				Vent +Y exc.+	1.68	1.01	0.00	-0.39	0.00	0.00	1.47	1.66	0.00	-0.43	0.00	0.00
				Vent +Y exc.-	1.16	1.12	0.00	-0.01	0.00	0.00	1.00	0.74	0.00	0.01	0.00	0.00
				Vent -Y exc.+	-1.68	-1.01	0.00	0.39	0.00	0.00	-1.47	-1.66	0.00	0.43	0.00	0.00
				Vent -Y exc.-	-1.16	-1.12	0.00	0.01	0.00	0.00	-1.00	-0.74	0.00	-0.01	0.00	0.00
				N 1	-0.03	-0.07	0.00	-0.01	0.00	0.00	-0.03	-0.02	0.00	-0.02	0.00	0.00
	spb	12.0	0.00/4.08	Pes propi	6.29	0.29	0.00	-0.14	0.00	0.00	2.99	0.71	0.00	-0.33	0.00	0.00
				Càrregues mortes	2.71	0.06	0.00	-0.00	0.00	0.00	2.81	0.05	0.00	-0.07	0.00	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.26	-0.04	0.00	0.03	0.00	0.00	0.25	-0.17	0.00	0.04	0.00	0.00
				Vent +X exc.+	0.88	0.32	0.00	-0.24	0.00	0.00	0.84	1.36	0.00	-0.29	0.00	0.00
				Vent +X exc.-	1.11	0.36	0.00	-0.25	0.00	0.00	1.07	1.42	0.00	-0.32	0.00	0.00
				Vent -X exc.+	-0.88	-0.32	0.00	0.24	0.00	0.00	-0.84	-1.36	0.00	0.29	0.00	0.00
				Vent -X exc.-	-1.11	-0.36	0.00	0.25	0.00	0.00	-1.07	-1.42	0.00	0.32	0.00	0.00
				Vent +Y exc.+	1.18	0.17	0.00	-0.05	0.00	0.00	1.14	0.36	0.00	-0.16	0.00	0.00
				Vent +Y exc.-	0.81	0.12	0.00	-0.04	0.00	0.00	0.78	0.27	0.00	-0.11	0.00	0.00
				Vent -Y exc.+	-1.18	-0.17	0.00	0.05	0.00	0.00	-1.14	-0.36	0.00	0.16	0.00	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.81	-0.12	0.00	0.04	0.00	0.00	-0.78	-0.27	0.00	0.11	0.00	0.00
				N 1	0.05	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
M10	sp2	12.0	7.46/10.99	Pes propi	5.02	0.00	-3.11	0.00	-0.74	0.00	0.66	0.00	-0.54	0.00	-0.72	0.00
				Càrregues mortes	1.36	0.00	-1.74	0.00	-0.49	0.00	1.20	0.00	-0.09	0.00	-0.48	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.32	0.00	-0.62	0.00	-0.10	0.00	0.28	0.00	-0.25	0.00	-0.09	0.00
				Vent +X exc.+	1.24	0.00	0.44	0.00	-0.03	0.00	1.03	0.00	0.49	0.00	-0.04	0.00
				Vent +X exc.-	1.26	0.00	1.90	0.00	0.89	0.00	1.05	0.00	-1.01	0.00	0.90	0.00
				Vent -X exc.+	-1.24	0.00	-0.44	0.00	0.03	0.00	-1.03	0.00	-0.49	0.00	0.04	0.00
				Vent -X exc.-	-1.26	0.00	-1.90	0.00	-0.89	0.00	-1.05	0.00	1.01	0.00	-0.90	0.00
				Vent +Y exc.+	0.09	0.00	4.12	0.00	2.58	-0.00	0.08	0.00	-4.15	0.00	2.63	-0.00
				Vent +Y exc.-	0.05	0.00	1.85	0.00	1.14	0.00	0.05	0.00	-1.80	0.00	1.15	0.00
				Vent -Y exc.+	-0.09	0.00	-4.12	0.00	-2.58	0.00	-0.08	0.00	4.15	0.00	-2.63	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.05	0.00	-1.85	0.00	-1.14	0.00	-0.05	0.00	1.80	0.00	-1.15	0.00
				N 1	0.08	0.00	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	-0.16	0.00	0.01	0.00
	sp1	12.0	4.08/7.46	Pes propi	9.91	0.00	-2.12	0.00	0.88	0.00	5.64	0.00	-4.99	0.00	0.92	0.00
				Càrregues mortes	2.80	0.00	-1.57	0.00	0.08	0.00	2.62	0.00	-1.77	0.00	0.08	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	0.99	0.00	-1.18	0.00	0.33	0.00	0.91	0.00	-2.14	0.00	0.35	0.00
				Vent +X exc.+	3.39	0.00	1.19	0.00	-0.05	0.00	3.13	0.00	1.21	0.00	-0.06	0.00
				Vent +X exc.-	3.43	0.00	3.47	0.00	0.85	0.00	3.16	0.00	0.50	0.00	0.87	0.00
				Vent -X exc.+	-3.39	0.00	-1.19	0.00	0.05	0.00	-3.13	0.00	-1.21	0.00	0.06	0.00
				Vent -X exc.-	-3.43	0.00	-3.47	0.00	-0.85	0.00	-3.16	0.00	-0.50	0.00	-0.87	0.00
				Vent +Y exc.+	0.13	0.00	10.55	0.00	4.06	-0.00	0.14	0.00	-3.04	0.00	4.14	-0.00
				Vent +Y exc.-	0.08	0.00	6.99	0.00	2.65	-0.00	0.08	0.00	-1.92	0.00	2.70	-0.00
				Vent -Y exc.+	-0.13	0.00	-10.55	0.00	-4.06	0.00	-0.14	0.00	3.04	0.00	-4.14	0.00
				Vent -Y exc.-	-0.08	0.00	-6.99	0.00	-2.65	0.00	-0.08	0.00	1.92	0.00	-2.70	0.00

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				N 1	0.06	0.00	-0.15	0.00	-0.00	0.00	0.06	0.00	-0.14	0.00	-0.00	0.00
	spb	12.0	0.00/4.08	Pes propi	14.63	0.00	-2.96	0.00	1.28	0.00	9.46	0.00	-6.57	0.00	1.48	0.00
				Càrregues mortes	3.58	0.00	-0.73	0.00	0.30	0.00	3.41	0.00	-1.83	0.00	0.32	0.00
				Sobrecàrrega d'ús	1.49	0.00	-0.74	0.00	0.33	0.00	1.40	0.00	-1.85	0.00	0.31	0.00
				Vent +X exc.+	2.60	0.00	-0.11	0.00	0.05	0.00	2.63	0.00	-0.11	0.00	0.15	0.00
				Vent +X exc.-	2.50	0.00	0.21	0.00	-0.07	0.00	2.56	0.00	0.71	0.00	0.04	0.00
				Vent -X exc.+	-2.60	0.00	0.11	0.00	-0.05	0.00	-2.63	0.00	0.11	0.00	-0.15	0.00
				Vent -X exc.-	-2.50	0.00	-0.21	0.00	0.07	0.00	-2.56	0.00	-0.71	0.00	-0.04	0.00
				Vent +Y exc.+	-0.57	0.00	1.63	0.00	-0.64	0.00	-0.41	0.00	4.07	0.00	-0.55	0.00
				Vent +Y exc.-	-0.41	0.00	1.12	0.00	-0.44	0.00	-0.30	0.00	2.80	0.00	-0.39	0.00
				Vent -Y exc.+	0.57	0.00	-1.63	0.00	0.64	0.00	0.41	0.00	-4.07	0.00	0.55	0.00
				Vent -Y exc.-	0.41	0.00	-1.12	0.00	0.44	0.00	0.30	0.00	-2.80	0.00	0.39	0.00
				N 1	0.10	0.00	-0.04	0.00	0.02	0.00	0.09	0.00	-0.10	0.00	0.02	0.00

2. ARRENCADES DE PILARS, PANTALLES I MURS PER HIPÒTESI

- Nota:

  Els esforços estan referits a eixos locals del pilar.

  Els esforços de pantalles i murs són en eixos generals i referits al centre de gravetat de la pantalla o mur en la planta.

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
1000	Pes propi	24.58	-0.38	0.16	-0.30	0.12	0.00
	Càrregues mortes	23.11	-0.21	0.22	-0.17	0.17	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	4.79	-0.13	-0.01	-0.10	-0.01	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	-0.37	-0.03	-0.29	-0.02	0.00
	Vent +X exc.-	-0.00	-0.26	0.11	-0.20	0.08	0.00
	Vent -X exc.+	0.00	0.37	0.03	0.29	0.02	0.00
	Vent -X exc.-	0.00	0.26	-0.11	0.20	-0.08	0.00
	Vent +Y exc.+	0.01	-0.04	-0.43	-0.03	-0.34	0.00
	Vent +Y exc.-	0.02	-0.22	-0.64	-0.17	-0.51	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.01	0.04	0.43	0.03	0.34	0.00
	Vent -Y exc.-	-0.02	0.22	0.64	0.17	0.51	0.00
	N 1	0.37	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
1001	Pes propi	35.06	-0.04	-0.06	-0.03	-0.05	0.00
	Càrregues mortes	28.37	-0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	9.53	-0.02	-0.06	-0.01	-0.05	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	-0.16	-0.02	-0.12	-0.02	0.00
	Vent +X exc.-	0.00	-0.11	0.07	-0.09	0.05	0.00
	Vent -X exc.+	0.00	0.16	0.02	0.12	0.02	0.00
	Vent -X exc.-	0.00	0.11	-0.07	0.09	-0.05	0.00
	Vent +Y exc.+	0.00	-0.02	-0.33	-0.01	-0.26	0.00
	Vent +Y exc.-	0.00	-0.09	-0.46	-0.07	-0.36	0.00
	Vent -Y exc.+	0.00	0.02	0.33	0.01	0.26	0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	0.09	0.46	0.07	0.36	0.00
	N 1	0.75	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
1002	Pes propi	36.25	-0.03	-0.06	-0.03	-0.04	0.00
	Càrregues mortes	29.15	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Sobrecàrrega d'ús	10.37	-0.01	-0.06	-0.01	-0.05	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	-0.16	-0.02	-0.12	-0.01	0.00
	Vent +X exc.-	0.00	-0.11	0.05	-0.09	0.04	0.00
	Vent -X exc.+	-0.00	0.16	0.02	0.12	0.01	0.00
	Vent -X exc.-	-0.00	0.11	-0.05	0.09	-0.04	0.00
	Vent +Y exc.+	0.00	-0.02	-0.32	-0.01	-0.25	0.00
	Vent +Y exc.-	0.00	-0.09	-0.43	-0.07	-0.34	0.00
	Vent -Y exc.+	0.00	0.02	0.32	0.01	0.25	0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	0.09	0.43	0.07	0.34	0.00
	N 1	0.80	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
1003	Pes propi	33.91	-0.03	-0.01	-0.03	-0.01	0.00
	Càrregues mortes	27.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	9.66	-0.01	-0.04	-0.01	-0.03	0.00
	Vent +X exc.+	-0.00	-0.16	-0.01	-0.12	-0.01	0.00
	Vent +X exc.-	-0.00	-0.11	0.03	-0.09	0.03	0.00
	Vent -X exc.+	0.00	0.16	0.01	0.12	0.01	0.00
	Vent -X exc.-	0.00	0.11	-0.03	0.09	-0.03	0.00
	Vent +Y exc.+	0.00	-0.02	-0.32	-0.01	-0.25	0.00
	Vent +Y exc.-	0.00	-0.09	-0.39	-0.07	-0.31	0.00
	Vent -Y exc.+	0.00	0.02	0.32	0.01	0.25	0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	0.09	0.39	0.07	0.31	0.00
	N 1	0.72	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
1004	Pes propi	36.20	0.18	0.35	0.14	0.28	0.00
	Càrregues mortes	29.28	0.12	0.17	0.10	0.13	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	8.35	0.11	0.08	0.09	0.07	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	-0.37	-0.02	-0.29	-0.01	0.00
	Vent +X exc.-	0.00	-0.26	0.02	-0.20	0.02	0.00
	Vent -X exc.+	0.00	0.37	0.02	0.29	0.01	0.00
	Vent -X exc.-	0.00	0.26	-0.02	0.20	-0.02	0.00
	Vent +Y exc.+	0.00	-0.04	-0.42	-0.03	-0.33	0.00
	Vent +Y exc.-	0.00	-0.22	-0.48	-0.17	-0.38	0.00
	Vent -Y exc.+	0.00	0.04	0.42	0.03	0.33	0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	0.22	0.48	0.17	0.38	0.00
	N 1	0.61	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
1005	Pes propi	25.68	0.02	0.48	0.02	0.37	0.00
	Càrregues mortes	24.79	0.17	0.38	0.13	0.30	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	5.42	-0.03	0.14	-0.03	0.11	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	-0.37	-0.01	-0.29	-0.01	0.00
	Vent +X exc.-	0.00	-0.26	-0.01	-0.20	-0.01	0.00
	Vent -X exc.+	0.00	0.37	0.01	0.29	0.01	0.00
	Vent -X exc.-	0.00	0.26	0.01	0.20	0.01	0.00
	Vent +Y exc.+	0.00	-0.04	-0.42	-0.03	-0.33	0.00
	Vent +Y exc.-	0.00	-0.22	-0.41	-0.17	-0.32	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo Data: 13/11/22

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Vent -Y exc.+	0.00	0.04	0.42	0.03	0.33	0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	0.22	0.41	0.17	0.32	0.00
	N 1	0.43	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
1007	Pes propi	12.70	0.01	2.34	0.00	1.63	0.00
	Càrregues mortes	7.50	0.01	1.20	0.01	0.84	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	3.23	0.00	0.79	0.00	0.55	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent +X exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent -X exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent -X exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent +Y exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent +Y exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent -Y exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	N 1	0.65	0.00	0.16	0.00	0.11	0.00
1008	Pes propi	13.34	-0.00	2.57	0.00	1.79	0.00
	Càrregues mortes	7.71	-0.00	1.30	-0.00	0.91	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	3.49	0.00	0.87	0.00	0.61	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent +X exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent -X exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent -X exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent +Y exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent +Y exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	N 1	0.66	0.00	0.17	0.00	0.12	0.00
1009	Pes propi	12.92	0.00	2.45	0.00	1.71	0.00
	Càrregues mortes	7.49	0.00	1.24	0.00	0.86	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	3.33	0.00	0.83	0.00	0.58	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent +X exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent -X exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent -X exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent +Y exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent +Y exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent -Y exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	N 1	0.63	0.00	0.16	0.00	0.11	0.00
1010	Pes propi	16.99	-0.10	3.03	-0.07	2.12	0.00
	Càrregues mortes	10.15	-0.09	1.59	-0.06	1.11	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	4.62	-0.02	1.06	-0.01	0.74	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Vent +X exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent -X exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent -X exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent +Y exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent +Y exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent -Y exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	N 1	0.88	-0.00	0.21	-0.00	0.14	0.00
1100	Pes propi	37.57	-0.26	0.00	-0.20	0.00	0.00
	Càrregues mortes	28.90	-0.02	0.02	-0.02	0.02	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	8.15	-0.08	0.02	-0.06	0.02	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	-0.37	-0.03	-0.29	-0.02	0.00
	Vent +X exc.-	0.00	-0.29	0.11	-0.23	0.08	0.00
	Vent -X exc.+	0.00	0.37	0.03	0.29	0.02	0.00
	Vent -X exc.-	-0.00	0.29	-0.11	0.23	-0.08	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.01	-0.03	-0.43	-0.02	-0.34	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.02	-0.15	-0.64	-0.12	-0.51	0.00
	Vent -Y exc.+	0.01	0.03	0.43	0.02	0.34	0.00
	Vent -Y exc.-	0.02	0.15	0.64	0.12	0.51	0.00
	N 1	0.60	-0.00	-0.01	-0.00	-0.00	0.00
1101	Pes propi	47.28	-0.13	-0.02	-0.10	-0.01	0.00
	Càrregues mortes	26.52	-0.11	0.01	-0.08	0.01	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	15.59	-0.08	-0.01	-0.06	-0.00	0.00
	Vent +X exc.+	-0.09	-0.16	-0.02	-0.12	-0.02	0.00
	Vent +X exc.-	-0.08	-0.13	0.07	-0.10	0.05	0.00
	Vent -X exc.+	0.09	0.16	0.02	0.12	0.02	0.00
	Vent -X exc.-	0.08	0.13	-0.07	0.10	-0.05	0.00
	Vent +Y exc.+	0.05	-0.01	-0.33	-0.01	-0.26	0.00
	Vent +Y exc.-	0.04	-0.06	-0.46	-0.05	-0.36	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.05	0.01	0.33	0.01	0.26	0.00
	Vent -Y exc.-	-0.04	0.06	0.46	0.05	0.36	0.00
	N 1	1.10	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
1102	Pes propi	45.13	0.04	0.01	0.03	0.01	0.00
	Càrregues mortes	34.55	0.04	0.00	0.03	0.00	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	15.58	0.02	0.02	0.01	0.02	0.00
	Vent +X exc.+	-0.46	-0.29	-0.02	-0.23	-0.01	0.00
	Vent +X exc.-	-0.40	-0.23	0.05	-0.18	0.04	0.00
	Vent -X exc.+	0.46	0.29	0.02	0.23	0.01	0.00
	Vent -X exc.-	0.40	0.23	-0.05	0.18	-0.04	0.00
	Vent +Y exc.+	0.07	-0.03	-0.33	-0.03	-0.26	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.03	-0.13	-0.43	-0.10	-0.34	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.07	0.03	0.33	0.03	0.26	0.00
	Vent -Y exc.-	0.03	0.13	0.43	0.10	0.34	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo Data: 13/11/22

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	N 1	0.95	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
1103	Pes propi	36.59	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00
	Càrregues mortes	28.32	0.06	0.01	0.05	0.01	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	12.38	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
	Vent +X exc.+	0.42	-0.30	-0.01	-0.23	-0.01	0.00
	Vent +X exc.-	0.33	-0.24	0.03	-0.18	0.03	0.00
	Vent -X exc.+	-0.42	0.30	0.01	0.23	0.01	0.00
	Vent -X exc.-	-0.33	0.24	-0.03	0.18	-0.03	0.00
	Vent +Y exc.+	0.07	-0.03	-0.32	-0.02	-0.25	0.00
	Vent +Y exc.-	0.21	-0.13	-0.39	-0.10	-0.31	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.07	0.03	0.32	0.02	0.25	0.00
	Vent -Y exc.-	-0.21	0.13	0.39	0.10	0.31	0.00
	N 1	0.69	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
1104	Pes propi	49.31	-0.01	0.14	-0.01	0.11	0.00
	Càrregues mortes	27.26	0.02	0.14	0.01	0.11	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	15.27	0.02	0.08	0.02	0.06	0.00
	Vent +X exc.+	0.08	-0.28	-0.01	-0.22	-0.01	0.00
	Vent +X exc.-	0.04	-0.21	0.01	-0.16	0.01	0.00
	Vent -X exc.+	-0.08	0.28	0.01	0.22	0.01	0.00
	Vent -X exc.-	-0.04	0.21	-0.01	0.16	-0.01	0.00
	Vent +Y exc.+	0.17	-0.02	-0.18	-0.02	-0.14	0.00
	Vent +Y exc.-	0.22	-0.13	-0.21	-0.10	-0.16	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.17	0.02	0.18	0.02	0.14	0.00
	Vent -Y exc.-	-0.22	0.13	0.21	0.10	0.16	0.00
	N 1	1.18	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00
1105	Pes propi	42.43	-0.08	0.05	-0.06	0.04	0.00
	Càrregues mortes	33.92	-0.02	0.02	-0.01	0.01	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	12.67	-0.05	0.03	-0.04	0.02	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	-0.28	-0.00	-0.22	-0.00	0.00
	Vent +X exc.-	0.00	-0.21	-0.01	-0.16	-0.00	0.00
	Vent -X exc.+	0.00	0.28	0.00	0.22	0.00	0.00
	Vent -X exc.-	0.00	0.21	0.01	0.16	0.00	0.00
	Vent +Y exc.+	0.00	-0.02	-0.18	-0.02	-0.14	0.00
	Vent +Y exc.-	0.00	-0.13	-0.18	-0.10	-0.14	0.00
	Vent -Y exc.+	0.00	0.02	0.18	0.02	0.14	0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	0.13	0.18	0.10	0.14	0.00
	N 1	1.22	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
1200	Pes propi	36.48	0.25	-0.04	0.20	-0.03	0.00
	Càrregues mortes	28.31	0.21	-0.01	0.16	-0.00	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	9.91	0.12	-0.02	0.09	-0.02	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	-0.27	-0.01	-0.21	-0.01	0.00
	Vent +X exc.-	0.00	-0.23	0.05	-0.18	0.04	0.00
	Vent -X exc.+	0.00	0.27	0.01	0.21	0.01	0.00

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Vent -X exc.-	-0.00	0.23	-0.05	0.18	-0.04	0.00
	Vent +Y exc.+	0.00	-0.02	-0.19	-0.01	-0.15	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.00	-0.08	-0.28	-0.06	-0.22	0.00
	Vent -Y exc.+	0.00	0.02	0.19	0.01	0.15	0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	0.08	0.28	0.06	0.22	0.00
	N 1	0.77	-0.01	-0.00	-0.01	0.00	0.00
1201	Pes propi	37.80	-0.05	-0.00	-0.04	-0.00	0.00
	Càrregues mortes	32.06	-0.00	0.07	-0.00	0.06	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	13.67	-0.05	-0.02	-0.04	-0.02	0.00
	Vent +X exc.+	-0.01	-0.27	-0.02	-0.21	-0.02	0.00
	Vent +X exc.-	-0.11	-0.23	0.06	-0.18	0.05	0.00
	Vent -X exc.+	0.01	0.27	0.02	0.21	0.02	0.00
	Vent -X exc.-	0.11	0.23	-0.06	0.18	-0.05	0.00
	Vent +Y exc.+	0.41	-0.02	-0.35	-0.01	-0.28	0.00
	Vent +Y exc.-	0.57	-0.08	-0.49	-0.06	-0.38	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.41	0.02	0.35	0.01	0.28	0.00
	Vent -Y exc.-	-0.57	0.08	0.49	0.06	0.38	0.00
	N 1	0.87	0.01	-0.00	0.01	-0.00	0.00
1202	Pes propi	42.84	0.01	-0.05	0.00	-0.04	0.00
	Càrregues mortes	31.96	0.02	-0.02	0.01	-0.02	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	13.90	0.03	-0.04	0.02	-0.03	0.00
	Vent +X exc.+	0.15	-0.27	-0.01	-0.21	-0.01	0.00
	Vent +X exc.-	0.07	-0.23	0.02	-0.18	0.01	0.00
	Vent -X exc.+	-0.15	0.27	0.01	0.21	0.01	0.00
	Vent -X exc.-	-0.07	0.23	-0.02	0.18	-0.01	0.00
	Vent +Y exc.+	0.48	-0.02	-0.33	-0.02	-0.26	0.00
	Vent +Y exc.-	0.60	-0.10	-0.38	-0.08	-0.30	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.48	0.02	0.33	0.02	0.26	0.00
	Vent -Y exc.-	-0.60	0.10	0.38	0.08	0.30	0.00
	N 1	0.84	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00
1203	Pes propi	42.24	-0.03	0.01	-0.02	0.01	0.00
	Càrregues mortes	33.60	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	13.18	-0.03	-0.00	-0.03	-0.00	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	-0.27	-0.00	-0.21	-0.00	0.00
	Vent +X exc.-	0.00	-0.23	-0.01	-0.18	-0.00	0.00
	Vent -X exc.+	0.00	0.27	0.00	0.21	0.00	0.00
	Vent -X exc.-	0.00	0.23	0.01	0.18	0.00	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.00	-0.02	-0.18	-0.02	-0.14	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.00	-0.10	-0.18	-0.08	-0.14	0.00
	Vent -Y exc.+	0.00	0.02	0.18	0.02	0.14	0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	0.10	0.18	0.08	0.14	0.00
	N 1	1.24	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
1204	Pes propi	22.36	0.00	-1.02	0.00	-0.71	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo Data: 13/11/22

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Càrregues mortes	11.08	0.00	-0.52	0.00	-0.36	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	7.24	-0.00	-0.34	-0.00	-0.24	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent +X exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent -X exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent -X exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent -Y exc.+	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent -Y exc.-	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	N 1	1.53	0.00	-0.07	0.00	-0.05	0.00
1205	Pes propi	23.28	-0.00	-1.14	-0.00	-0.80	0.00
	Càrregues mortes	11.39	-0.00	-0.58	-0.00	-0.40	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	7.66	0.00	-0.38	0.00	-0.27	0.00
	Vent +X exc.+	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent +X exc.-	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent -X exc.+	-0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent -X exc.-	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.02	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.01	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
	Vent -Y exc.+	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent -Y exc.-	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	N 1	1.51	0.00	-0.07	0.00	-0.05	0.00
1206	Pes propi	22.19	0.02	-1.11	0.01	-0.77	0.00
	Càrregues mortes	10.83	0.01	-0.56	0.01	-0.39	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	7.22	0.01	-0.37	0.01	-0.26	0.00
	Vent +X exc.+	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent +X exc.-	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent -X exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent -X exc.-	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent -Y exc.+	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent -Y exc.-	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	N 1	1.42	0.00	-0.07	0.00	-0.05	0.00
1207	Pes propi	30.28	-0.42	-1.35	-0.29	-0.94	0.00
	Càrregues mortes	15.42	-0.27	-0.71	-0.19	-0.50	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	10.29	-0.18	-0.47	-0.12	-0.33	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent +X exc.-	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent -X exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent -X exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Vent +Y exc.-	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent -Y exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	N 1	2.05	-0.04	-0.09	-0.03	-0.06	0.00
1300	Pes propi	27.67	0.20	-0.18	0.16	-0.14	0.00
	Càrregues mortes	20.46	0.16	-0.12	0.13	-0.09	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	7.08	0.09	-0.07	0.07	-0.06	0.00
	Vent +X exc.+	-0.01	-0.27	-0.01	-0.21	-0.01	0.00
	Vent +X exc.-	-0.01	-0.25	0.05	-0.20	0.04	0.00
	Vent -X exc.+	0.01	0.27	0.01	0.21	0.01	0.00
	Vent -X exc.-	0.01	0.25	-0.05	0.20	-0.04	0.00
	Vent +Y exc.+	0.00	-0.02	-0.19	-0.01	-0.15	0.00
	Vent +Y exc.-	0.00	-0.04	-0.28	-0.03	-0.22	0.00
	Vent -Y exc.+	0.00	0.02	0.19	0.01	0.15	0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	0.04	0.28	0.03	0.22	0.00
	N 1	0.54	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
1301	Pes propi	27.78	-0.03	-0.18	-0.02	-0.14	0.00
	Càrregues mortes	21.98	0.00	-0.11	0.00	-0.09	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	9.52	-0.03	-0.09	-0.02	-0.07	0.00
	Vent +X exc.+	-0.07	-0.27	-0.01	-0.21	-0.01	0.00
	Vent +X exc.-	-0.08	-0.25	0.08	-0.20	0.06	0.00
	Vent -X exc.+	0.07	0.27	0.01	0.21	0.01	0.00
	Vent -X exc.-	0.08	0.25	-0.08	0.20	-0.06	0.00
	Vent +Y exc.+	0.01	-0.02	-0.37	-0.01	-0.29	0.00
	Vent +Y exc.-	0.03	-0.04	-0.52	-0.03	-0.40	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.01	0.02	0.37	0.01	0.29	0.00
	Vent -Y exc.-	-0.03	0.04	0.52	0.03	0.40	0.00
	N 1	0.53	0.01	-0.00	0.01	-0.00	0.00
1302	Pes propi	36.91	0.03	0.02	0.02	0.01	0.00
	Càrregues mortes	27.89	0.03	0.01	0.02	0.01	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	11.62	0.04	-0.01	0.03	-0.01	0.00
	Vent +X exc.+	-0.12	-0.27	-0.02	-0.21	-0.01	0.00
	Vent +X exc.-	-0.08	-0.24	0.02	-0.19	0.01	0.00
	Vent -X exc.+	0.12	0.27	0.02	0.21	0.01	0.00
	Vent -X exc.-	0.08	0.24	-0.02	0.19	-0.01	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.41	-0.02	-0.35	-0.01	-0.27	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.48	-0.06	-0.40	-0.05	-0.31	0.00
	Vent -Y exc.+	0.41	0.02	0.35	0.01	0.27	0.00
	Vent -Y exc.-	0.48	0.06	0.40	0.05	0.31	0.00
	N 1	0.73	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00
1303	Pes propi	41.21	-0.04	-0.01	-0.03	-0.01	0.00
	Càrregues mortes	32.78	-0.00	-0.02	-0.00	-0.01	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	12.75	-0.04	-0.01	-0.03	-0.01	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo Data: 13/11/22

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Vent +X exc.+	0.00	-0.27	-0.00	-0.21	-0.00	0.00
	Vent +X exc.-	0.00	-0.24	-0.01	-0.19	-0.00	0.00
	Vent -X exc.+	-0.00	0.27	0.00	0.21	0.00	0.00
	Vent -X exc.-	-0.00	0.24	0.01	0.19	0.00	0.00
	Vent +Y exc.+	0.13	-0.02	-0.17	-0.01	-0.14	0.00
	Vent +Y exc.-	0.13	-0.06	-0.17	-0.05	-0.13	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.13	0.02	0.17	0.01	0.14	0.00
	Vent -Y exc.-	-0.13	0.06	0.17	0.05	0.13	0.00
	N 1	1.22	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
1304	Pes propi	15.72	0.01	0.46	0.01	0.32	0.00
	Càrregues mortes	7.22	0.02	0.23	0.01	0.16	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	4.71	0.01	0.14	0.01	0.10	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent +X exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent -X exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent -X exc.-	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent +Y exc.+	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent +Y exc.-	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.01	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
	Vent -Y exc.-	-0.01	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
	N 1	0.97	0.00	0.03	0.00	0.02	0.00
1305	Pes propi	16.54	0.01	0.53	0.01	0.37	0.00
	Càrregues mortes	7.11	0.00	0.24	0.00	0.17	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	4.73	0.00	0.15	0.00	0.11	0.00
	Vent +X exc.+	-0.02	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
	Vent +X exc.-	-0.01	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
	Vent -X exc.+	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent -X exc.-	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent +Y exc.+	0.03	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
	Vent +Y exc.-	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.03	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
	Vent -Y exc.-	-0.02	0.00	-0.01	0.00	-0.00	0.00
	N 1	0.92	0.00	0.03	0.00	0.02	0.00
1306	Pes propi	16.21	-0.01	0.53	-0.01	0.37	0.00
	Càrregues mortes	6.92	0.00	0.24	0.00	0.17	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	4.59	0.00	0.16	0.00	0.11	0.00
	Vent +X exc.+	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent +X exc.-	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent -X exc.+	-0.01	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
	Vent -X exc.-	-0.01	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
	Vent +Y exc.+	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent +Y exc.-	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.01	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Vent -Y exc.-	-0.01	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
	N 1	0.88	0.00	0.03	0.00	0.02	0.00
1307	Pes propi	21.56	-0.76	0.65	-0.53	0.46	0.00
	Càrregues mortes	10.64	-0.50	0.35	-0.35	0.24	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	7.06	-0.33	0.22	-0.23	0.16	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent +X exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent -X exc.+	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent -X exc.-	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent +Y exc.+	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent +Y exc.-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.01	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
	Vent -Y exc.-	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
	N 1	1.40	-0.07	0.04	-0.05	0.03	0.00
1400	Pes propi	28.61	-0.24	0.03	-0.19	0.02	0.00
	Càrregues mortes	23.12	-0.05	0.09	-0.04	0.07	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	6.58	-0.07	-0.07	-0.05	-0.05	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	-0.36	-0.03	-0.28	-0.02	0.00
	Vent +X exc.-	0.00	-0.35	0.11	-0.27	0.08	0.00
	Vent -X exc.+	-0.00	0.36	0.03	0.28	0.02	0.00
	Vent -X exc.-	0.00	0.35	-0.11	0.27	-0.08	0.00
	Vent +Y exc.+	0.01	-0.02	-0.43	-0.02	-0.34	0.00
	Vent +Y exc.-	0.02	-0.04	-0.64	-0.03	-0.51	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.01	0.02	0.43	0.02	0.34	0.00
	Vent -Y exc.-	-0.02	0.04	0.64	0.03	0.51	0.00
	N 1	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1401	Pes propi	39.04	-0.05	-0.03	-0.04	-0.03	0.00
	Càrregues mortes	21.72	-0.06	-0.01	-0.04	-0.01	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	12.95	-0.04	-0.06	-0.03	-0.04	0.00
	Vent +X exc.+	-0.21	-0.16	-0.02	-0.12	-0.02	0.00
	Vent +X exc.-	-0.13	-0.15	0.07	-0.12	0.05	0.00
	Vent -X exc.+	0.21	0.16	0.02	0.12	0.02	0.00
	Vent -X exc.-	0.13	0.15	-0.07	0.12	-0.05	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.29	-0.01	-0.33	-0.01	-0.26	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.41	-0.02	-0.46	-0.01	-0.36	0.00
	Vent -Y exc.+	0.29	0.01	0.33	0.01	0.26	0.00
	Vent -Y exc.-	0.41	0.02	0.46	0.01	0.36	0.00
	N 1	0.97	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
1402	Pes propi	37.98	0.06	-0.06	0.05	-0.04	0.00
	Càrregues mortes	28.27	0.05	-0.01	0.04	-0.01	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	12.24	0.03	-0.05	0.03	-0.04	0.00
	Vent +X exc.+	-0.26	-0.30	-0.02	-0.24	-0.01	0.00
	Vent +X exc.-	-0.14	-0.30	0.05	-0.23	0.04	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo Data: 13/11/22

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Vent -X exc.+	0.26	0.30	0.02	0.24	0.01	0.00
	Vent -X exc.-	0.14	0.30	-0.05	0.23	-0.04	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.45	-0.01	-0.32	-0.01	-0.25	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.64	-0.02	-0.43	-0.01	-0.34	0.00
	Vent -Y exc.+	0.45	0.01	0.32	0.01	0.25	0.00
	Vent -Y exc.-	0.64	0.02	0.43	0.01	0.34	0.00
	N 1	0.78	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
1403	Pes propi	31.85	0.16	0.10	0.12	0.08	0.00
	Càrregues mortes	22.54	0.12	0.01	0.09	0.01	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	8.12	0.07	-0.02	0.05	-0.02	0.00
	Vent +X exc.+	-0.98	-0.29	-0.01	-0.23	-0.01	0.00
	Vent +X exc.-	-1.22	-0.29	0.04	-0.22	0.03	0.00
	Vent -X exc.+	0.98	0.29	0.01	0.23	0.01	0.00
	Vent -X exc.-	1.22	0.29	-0.04	0.22	-0.03	0.00
	Vent +Y exc.+	1.16	-0.02	-0.32	-0.02	-0.25	0.00
	Vent +Y exc.-	1.52	-0.04	-0.40	-0.03	-0.31	0.00
	Vent -Y exc.+	-1.16	0.02	0.32	0.02	0.25	0.00
	Vent -Y exc.-	-1.52	0.04	0.40	0.03	0.31	0.00
	N 1	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1404	Pes propi	48.86	-0.06	-0.44	-0.05	-0.34	0.00
	Càrregues mortes	28.81	0.11	-0.24	0.09	-0.19	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	13.04	0.01	-0.16	0.01	-0.13	0.00
	Vent +X exc.+	2.11	-0.33	-0.10	-0.26	-0.08	0.00
	Vent +X exc.-	1.55	-0.32	-0.03	-0.25	-0.02	0.00
	Vent -X exc.+	-2.11	0.33	0.10	0.26	0.08	0.00
	Vent -X exc.-	-1.55	0.32	0.03	0.25	0.02	0.00
	Vent +Y exc.+	4.94	-0.01	-0.83	-0.01	-0.65	0.00
	Vent +Y exc.-	5.81	-0.02	-0.95	-0.02	-0.74	0.00
	Vent -Y exc.+	-4.94	0.01	0.83	0.01	0.65	0.00
	Vent -Y exc.-	-5.81	0.02	0.95	0.02	0.74	0.00
	N 1	0.89	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
1405	Pes propi	54.52	0.21	-1.97	0.16	-1.54	0.00
	Càrregues mortes	34.92	-0.00	-1.62	-0.00	-1.27	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	13.58	0.05	-0.79	0.04	-0.62	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	-0.35	-0.01	-0.28	-0.00	0.00
	Vent +X exc.-	0.00	-0.34	-0.01	-0.27	-0.01	0.00
	Vent -X exc.+	0.00	0.35	0.01	0.28	0.00	0.00
	Vent -X exc.-	-0.00	0.34	0.01	0.27	0.01	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.13	-0.02	-0.22	-0.01	-0.18	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.13	-0.04	-0.22	-0.03	-0.17	0.00
	Vent -Y exc.+	0.13	0.02	0.22	0.01	0.18	0.00
	Vent -Y exc.-	0.13	0.04	0.22	0.03	0.17	0.00
	N 1	1.12	0.01	-0.06	0.00	-0.05	0.00

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
1406	Pes propi	40.39	0.02	0.08	0.01	0.07	0.00
	Càrregues mortes	27.54	0.03	0.03	0.02	0.03	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	9.25	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00
	Vent +X exc.+	-0.01	-0.16	-0.00	-0.13	-0.00	0.00
	Vent +X exc.-	-0.01	-0.15	-0.03	-0.13	-0.02	0.00
	Vent -X exc.+	0.01	0.16	0.00	0.13	0.00	0.00
	Vent -X exc.-	0.01	0.15	0.03	0.13	0.02	0.00
	Vent +Y exc.+	0.03	-0.01	-0.32	-0.01	-0.27	0.00
	Vent +Y exc.-	0.03	-0.02	-0.28	-0.01	-0.24	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.03	0.01	0.32	0.01	0.27	0.00
	Vent -Y exc.-	-0.03	0.02	0.28	0.01	0.24	0.00
	N 1	0.96	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
1407	Pes propi	33.55	-0.11	0.50	-0.09	0.42	0.00
	Càrregues mortes	20.14	-0.06	0.20	-0.05	0.17	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	5.59	0.02	0.13	0.01	0.11	0.00
	Vent +X exc.+	-5.01	-0.12	-0.05	-0.10	-0.04	0.00
	Vent +X exc.-	-3.74	-0.13	-0.09	-0.11	-0.08	0.00
	Vent -X exc.+	5.01	0.12	0.05	0.10	0.04	0.00
	Vent -X exc.-	3.74	0.13	0.09	0.11	0.08	0.00
	Vent +Y exc.+	6.22	-0.04	-0.28	-0.04	-0.24	0.00
	Vent +Y exc.-	4.25	-0.03	-0.21	-0.03	-0.18	0.00
	Vent -Y exc.+	-6.22	0.04	0.28	0.04	0.24	0.00
	Vent -Y exc.-	-4.25	0.03	0.21	0.03	0.18	0.00
	N 1	0.74	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
1408	Pes propi	33.58	-0.14	-0.14	-0.12	-0.12	0.00
	Càrregues mortes	17.25	-0.17	-0.11	-0.14	-0.10	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	6.13	-0.09	-0.08	-0.08	-0.07	0.00
	Vent +X exc.+	2.50	-0.05	0.01	-0.05	0.01	0.00
	Vent +X exc.-	2.72	-0.04	-0.06	-0.03	-0.05	0.00
	Vent -X exc.+	-2.50	0.05	-0.01	0.05	-0.01	0.00
	Vent -X exc.-	-2.72	0.04	0.06	0.03	0.05	0.00
	Vent +Y exc.+	1.25	0.07	-0.32	0.06	-0.27	0.00
	Vent +Y exc.-	0.91	0.04	-0.22	0.03	-0.18	0.00
	Vent -Y exc.+	-1.25	-0.07	0.32	-0.06	0.27	0.00
	Vent -Y exc.-	-0.91	-0.04	0.22	-0.03	0.18	0.00
	N 1	0.69	-0.00	-0.01	-0.00	-0.01	0.00
1409	Pes propi	38.19	0.23	-0.21	0.19	-0.18	0.00
	Càrregues mortes	29.85	0.17	-0.02	0.15	-0.02	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	7.85	0.12	-0.12	0.10	-0.11	0.00
	Vent +X exc.+	-0.02	-0.37	0.01	-0.31	0.01	0.00
	Vent +X exc.-	-0.02	-0.36	-0.11	-0.30	-0.09	0.00
	Vent -X exc.+	0.02	0.37	-0.01	0.31	-0.01	0.00
	Vent -X exc.-	0.02	0.36	0.11	0.30	0.09	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo Data: 13/11/22

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Vent +Y exc.+	0.03	-0.02	-0.42	-0.02	-0.35	0.00
	Vent +Y exc.-	0.02	-0.04	-0.24	-0.03	-0.20	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.03	0.02	0.42	0.02	0.35	0.00
	Vent -Y exc.-	-0.02	0.04	0.24	0.03	0.20	0.00
	N 1	1.02	0.00	-0.02	0.00	-0.02	0.00
1500	Pes propi	22.97	-0.23	-0.34	-0.18	-0.27	0.00
	Càrregues mortes	23.73	-0.18	-0.23	-0.14	-0.18	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	5.09	-0.08	-0.08	-0.06	-0.06	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	-0.35	-0.03	-0.28	-0.02	0.00
	Vent +X exc.-	0.00	-0.38	0.11	-0.30	0.08	0.00
	Vent -X exc.+	0.00	0.35	0.03	0.28	0.02	0.00
	Vent -X exc.-	-0.00	0.38	-0.11	0.30	-0.08	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.01	-0.01	-0.43	-0.01	-0.34	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.02	0.03	-0.64	0.03	-0.51	0.00
	Vent -Y exc.+	0.01	0.01	0.43	0.01	0.34	0.00
	Vent -Y exc.-	0.02	-0.03	0.64	-0.03	0.51	0.00
	N 1	0.37	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
1501	Pes propi	33.33	0.03	-0.05	0.02	-0.04	0.00
	Càrregues mortes	28.75	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	9.77	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
	Vent +X exc.+	0.01	-0.15	-0.02	-0.12	-0.02	0.00
	Vent +X exc.-	0.01	-0.16	0.07	-0.13	0.05	0.00
	Vent -X exc.+	-0.01	0.15	0.02	0.12	0.02	0.00
	Vent -X exc.-	-0.01	0.16	-0.07	0.13	-0.05	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.01	-0.01	-0.33	-0.00	-0.26	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.01	0.01	-0.46	0.01	-0.36	0.00
	Vent -Y exc.+	0.01	0.01	0.33	0.00	0.26	0.00
	Vent -Y exc.-	0.01	-0.01	0.46	-0.01	0.36	0.00
	N 1	0.76	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
1502	Pes propi	34.62	0.03	0.00	0.02	0.00	0.00
	Càrregues mortes	28.78	0.02	0.02	0.01	0.02	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	9.84	0.02	0.02	0.01	0.01	0.00
	Vent +X exc.+	-0.02	-0.15	-0.02	-0.12	-0.01	0.00
	Vent +X exc.-	-0.02	-0.16	0.05	-0.13	0.04	0.00
	Vent -X exc.+	0.02	0.15	0.02	0.12	0.01	0.00
	Vent -X exc.-	0.02	0.16	-0.05	0.13	-0.04	0.00
	Vent +Y exc.+	0.01	-0.01	-0.32	-0.00	-0.25	0.00
	Vent +Y exc.-	0.01	0.01	-0.43	0.01	-0.34	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.01	0.01	0.32	0.00	0.25	0.00
	Vent -Y exc.-	-0.01	-0.01	0.43	-0.01	0.34	0.00
	N 1	0.76	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
1503	Pes propi	24.50	0.27	-0.11	0.21	-0.09	0.00
	Càrregues mortes	17.13	0.20	0.00	0.15	0.00	0.00

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Sobrecàrrega d'ús	5.40	0.10	-0.00	0.08	-0.00	0.00
	Vent +X exc.+	-0.36	-0.15	-0.02	-0.12	-0.01	0.00
	Vent +X exc.-	-0.41	-0.16	0.03	-0.13	0.02	0.00
	Vent -X exc.+	0.36	0.15	0.02	0.12	0.01	0.00
	Vent -X exc.-	0.41	0.16	-0.03	0.13	-0.02	0.00
	Vent +Y exc.+	0.28	-0.01	-0.32	-0.00	-0.25	0.00
	Vent +Y exc.-	0.37	0.01	-0.39	0.01	-0.31	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.28	0.01	0.32	0.00	0.25	0.00
	Vent -Y exc.-	-0.37	-0.01	0.39	-0.01	0.31	0.00
	N 1	0.47	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
1504	Pes propi	45.81	-3.18	0.02	-2.49	0.02	0.00
	Càrregues mortes	19.32	-1.56	0.06	-1.22	0.04	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	8.72	-1.09	-0.01	-0.86	-0.01	0.00
	Vent +X exc.+	2.73	-0.10	-0.00	-0.08	-0.00	0.00
	Vent +X exc.-	3.22	-0.11	0.01	-0.08	0.01	0.00
	Vent -X exc.+	-2.73	0.10	0.00	0.08	0.00	0.00
	Vent -X exc.-	-3.22	0.11	-0.01	0.08	-0.01	0.00
	Vent +Y exc.+	-2.41	-0.01	-0.14	-0.01	-0.11	0.00
	Vent +Y exc.-	-3.17	-0.00	-0.17	-0.00	-0.13	0.00
	Vent -Y exc.+	2.41	0.01	0.14	0.01	0.11	0.00
	Vent -Y exc.-	3.17	0.00	0.17	0.00	0.13	0.00
	N 1	0.77	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
1505	Pes propi	53.90	2.84	-0.05	2.23	-0.04	0.00
	Càrregues mortes	30.38	1.30	0.01	1.02	0.01	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	18.15	0.96	-0.01	0.75	-0.01	0.00
	Vent +X exc.+	0.13	-0.10	-0.00	-0.08	-0.00	0.00
	Vent +X exc.-	0.14	-0.10	-0.01	-0.08	-0.00	0.00
	Vent -X exc.+	-0.13	0.10	0.00	0.08	0.00	0.00
	Vent -X exc.-	-0.14	0.10	0.01	0.08	0.00	0.00
	Vent +Y exc.+	0.08	-0.01	-0.17	-0.01	-0.13	0.00
	Vent +Y exc.-	0.07	-0.01	-0.17	-0.00	-0.13	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.08	0.01	0.17	0.01	0.13	0.00
	Vent -Y exc.-	-0.07	0.01	0.17	0.00	0.13	0.00
	N 1	1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1506	Pes propi	35.95	0.03	-3.35	0.03	-2.62	0.00
	Càrregues mortes	29.63	0.02	-1.73	0.02	-1.35	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	12.71	0.01	-1.36	0.01	-1.07	0.00
	Vent +X exc.+	-0.07	-0.13	0.00	-0.10	0.00	0.00
	Vent +X exc.-	-0.10	-0.14	-0.01	-0.11	-0.01	0.00
	Vent -X exc.+	0.07	0.13	0.00	0.10	0.00	0.00
	Vent -X exc.-	0.10	0.14	0.01	0.11	0.01	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.12	-0.00	-0.17	-0.00	-0.13	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.09	0.01	-0.15	0.01	-0.12	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo Data: 13/11/22

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Vent -Y exc.+	0.12	0.00	0.17	0.00	0.13	0.00
	Vent -Y exc.-	0.09	-0.01	0.15	-0.01	0.12	0.00
	N 1	0.69	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
1507	Pes propi	24.36	-0.87	-1.13	-0.68	-0.89	0.00
	Càrregues mortes	20.79	-0.68	-0.41	-0.53	-0.32	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	7.22	-0.39	-0.31	-0.30	-0.24	0.00
	Vent +X exc.+	-0.47	-0.03	0.16	-0.03	0.13	0.00
	Vent +X exc.-	-0.66	-0.04	0.21	-0.03	0.17	0.00
	Vent -X exc.+	0.47	0.03	-0.16	0.03	-0.13	0.00
	Vent -X exc.-	0.66	0.04	-0.21	0.03	-0.17	0.00
	Vent +Y exc.+	-1.07	0.00	0.22	0.00	0.17	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.76	0.00	0.14	0.00	0.11	0.00
	Vent -Y exc.+	1.07	-0.00	-0.22	-0.00	-0.17	0.00
	Vent -Y exc.-	0.76	-0.00	-0.14	-0.00	-0.11	0.00
	N 1	0.34	-0.00	-0.02	0.00	-0.01	0.00
1508	Pes propi	45.95	0.23	-0.77	0.18	-0.61	0.00
	Càrregues mortes	23.79	0.28	-0.12	0.22	-0.10	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	13.34	0.15	-0.07	0.12	-0.06	0.00
	Vent +X exc.+	1.20	-0.02	-0.13	-0.01	-0.10	0.00
	Vent +X exc.-	0.92	-0.02	-0.13	-0.02	-0.10	0.00
	Vent -X exc.+	-1.20	0.02	0.13	0.01	0.10	0.00
	Vent -X exc.-	-0.92	0.02	0.13	0.02	0.10	0.00
	Vent +Y exc.+	-1.49	-0.00	0.01	-0.00	0.01	0.00
	Vent +Y exc.-	-1.05	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
	Vent -Y exc.+	1.49	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
	Vent -Y exc.-	1.05	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
	N 1	0.82	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
1509	Pes propi	35.97	0.31	0.39	0.24	0.31	0.00
	Càrregues mortes	29.33	0.14	0.16	0.11	0.12	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	8.09	0.09	0.17	0.07	0.13	0.00
	Vent +X exc.+	-0.03	-0.35	0.01	-0.27	0.00	0.00
	Vent +X exc.-	-0.01	-0.38	-0.10	-0.30	-0.08	0.00
	Vent -X exc.+	0.03	0.35	-0.01	0.27	-0.00	0.00
	Vent -X exc.-	0.01	0.38	0.10	0.30	0.08	0.00
	Vent +Y exc.+	0.09	-0.01	-0.40	-0.01	-0.31	0.00
	Vent +Y exc.-	0.06	0.03	-0.23	0.03	-0.18	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.09	0.01	0.40	0.01	0.31	0.00
	Vent -Y exc.-	-0.06	-0.03	0.23	-0.03	0.18	0.00
	N 1	0.64	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
1600	Pes propi	38.15	-3.20	0.02	-2.51	0.02	0.00
	Càrregues mortes	25.35	-1.57	0.04	-1.23	0.03	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	9.44	-1.10	0.00	-0.86	0.00	0.00
	Vent +X exc.+	-0.04	-0.11	-0.01	-0.08	-0.01	0.00

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Vent +X exc.-	-0.00	-0.12	0.00	-0.09	0.00	0.00
	Vent -X exc.+	0.04	0.11	0.01	0.08	0.01	0.00
	Vent -X exc.-	0.00	0.12	-0.00	0.09	-0.00	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.35	-0.00	-0.16	-0.00	-0.12	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.40	0.02	-0.18	0.01	-0.14	0.00
	Vent -Y exc.+	0.35	0.00	0.16	0.00	0.12	0.00
	Vent -Y exc.-	0.40	-0.02	0.18	-0.01	0.14	0.00
	N 1	0.75	-0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00
1601	Pes propi	41.20	3.30	-0.05	2.59	-0.04	0.00
	Càrregues mortes	31.53	1.56	-0.03	1.23	-0.02	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	13.62	1.18	-0.01	0.93	-0.01	0.00
	Vent +X exc.+	0.13	-0.11	-0.00	-0.08	-0.00	0.00
	Vent +X exc.-	0.14	-0.12	-0.00	-0.09	-0.00	0.00
	Vent -X exc.+	-0.13	0.11	0.00	0.08	0.00	0.00
	Vent -X exc.-	-0.14	0.12	0.00	0.09	0.00	0.00
	Vent +Y exc.+	0.04	-0.01	-0.16	-0.00	-0.12	0.00
	Vent +Y exc.-	0.01	0.01	-0.15	0.01	-0.12	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.04	0.01	0.16	0.00	0.12	0.00
	Vent -Y exc.-	-0.01	-0.01	0.15	-0.01	0.12	0.00
	N 1	0.84	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
1602	Pes propi	45.41	0.31	0.18	0.24	0.14	0.00
	Càrregues mortes	33.45	0.16	0.11	0.13	0.09	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	16.41	0.17	0.04	0.14	0.03	0.00
	Vent +X exc.+	0.02	-0.26	-0.00	-0.20	-0.00	0.00
	Vent +X exc.-	0.09	-0.30	-0.06	-0.24	-0.05	0.00
	Vent -X exc.+	-0.02	0.26	0.00	0.20	0.00	0.00
	Vent -X exc.-	-0.09	0.30	0.06	0.24	0.05	0.00
	Vent +Y exc.+	0.36	-0.01	-0.32	-0.00	-0.25	0.00
	Vent +Y exc.-	0.24	0.06	-0.23	0.05	-0.18	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.36	0.01	0.32	0.00	0.25	0.00
	Vent -Y exc.-	-0.24	-0.06	0.23	-0.05	0.18	0.00
	N 1	0.76	-0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00
1603	Pes propi	34.13	0.06	0.07	0.05	0.05	0.00
	Càrregues mortes	28.09	0.03	0.02	0.02	0.02	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	9.38	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	-0.26	0.00	-0.20	0.00	0.00
	Vent +X exc.-	0.00	-0.30	-0.04	-0.24	-0.03	0.00
	Vent -X exc.+	-0.00	0.26	-0.00	0.20	-0.00	0.00
	Vent -X exc.-	-0.00	0.30	0.04	0.24	0.03	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.00	-0.01	-0.17	-0.00	-0.13	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.00	0.06	-0.10	0.05	-0.08	0.00
	Vent -Y exc.+	0.00	0.01	0.17	0.00	0.13	0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	-0.06	0.10	-0.05	0.08	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo Data: 13/11/22

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	N 1	0.76	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
1700	Pes propi	39.13	-3.06	0.00	-2.40	0.00	0.00
	Càrregues mortes	27.55	-1.43	0.00	-1.12	0.00	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	9.21	-1.00	-0.01	-0.79	-0.01	0.00
	Vent +X exc.+	-0.14	-0.11	-0.01	-0.08	-0.00	0.00
	Vent +X exc.-	-0.17	-0.13	0.01	-0.10	0.01	0.00
	Vent -X exc.+	0.14	0.11	0.01	0.08	0.00	0.00
	Vent -X exc.-	0.17	0.13	-0.01	0.10	-0.01	0.00
	Vent +Y exc.+	0.00	-0.00	-0.17	-0.00	-0.14	0.00
	Vent +Y exc.-	0.05	0.03	-0.20	0.02	-0.15	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.00	0.00	0.17	0.00	0.14	0.00
	Vent -Y exc.-	-0.05	-0.03	0.20	-0.02	0.15	0.00
	N 1	0.76	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
1701	Pes propi	37.15	3.12	0.03	2.45	0.02	0.00
	Càrregues mortes	28.86	1.45	0.02	1.14	0.02	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	12.17	1.10	0.01	0.86	0.00	0.00
	Vent +X exc.+	0.13	-0.11	-0.00	-0.08	-0.00	0.00
	Vent +X exc.-	0.16	-0.13	-0.00	-0.10	-0.00	0.00
	Vent -X exc.+	-0.13	0.11	0.00	0.08	0.00	0.00
	Vent -X exc.-	-0.16	0.13	0.00	0.10	0.00	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.03	0.00	-0.16	0.00	-0.12	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.07	0.04	-0.15	0.03	-0.12	0.00
	Vent -Y exc.+	0.03	-0.00	0.16	-0.00	0.12	0.00
	Vent -Y exc.-	0.07	-0.04	0.15	-0.03	0.12	0.00
	N 1	0.77	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
1702	Pes propi	49.49	0.33	0.16	0.26	0.12	0.00
	Càrregues mortes	31.34	0.17	0.02	0.13	0.02	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	17.71	0.18	0.04	0.14	0.03	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	-0.26	-0.00	-0.20	-0.00	0.00
	Vent +X exc.-	-0.06	-0.32	-0.06	-0.25	-0.05	0.00
	Vent -X exc.+	0.00	0.26	0.00	0.20	0.00	0.00
	Vent -X exc.-	0.06	0.32	0.06	0.25	0.05	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.33	-0.00	-0.33	-0.00	-0.26	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.23	0.09	-0.24	0.07	-0.18	0.00
	Vent -Y exc.+	0.33	0.00	0.33	0.00	0.26	0.00
	Vent -Y exc.-	0.23	-0.09	0.24	-0.07	0.18	0.00
	N 1	0.86	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
1703	Pes propi	34.62	0.08	0.09	0.06	0.07	0.00
	Càrregues mortes	28.40	0.04	0.03	0.03	0.02	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	9.62	0.01	0.03	0.01	0.02	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	-0.26	0.00	-0.20	0.00	0.00
	Vent +X exc.-	0.00	-0.32	-0.04	-0.25	-0.03	0.00
	Vent -X exc.+	0.00	0.26	-0.00	0.20	-0.00	0.00

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Vent -X exc.-	0.00	0.32	0.04	0.25	0.03	0.00
	Vent +Y exc.+	0.00	-0.00	-0.17	-0.00	-0.13	0.00
	Vent +Y exc.-	0.00	0.09	-0.10	0.07	-0.08	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.00	0.00	0.17	0.00	0.13	0.00
	Vent -Y exc.-	-0.00	-0.09	0.10	-0.07	0.08	0.00
	N 1	0.77	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
1800	Pes propi	34.74	-0.39	0.07	-0.31	0.06	0.00
	Càrregues mortes	28.31	-0.22	0.06	-0.17	0.04	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	7.72	-0.12	-0.03	-0.09	-0.02	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	-0.34	-0.02	-0.27	-0.01	0.00
	Vent +X exc.-	0.00	-0.44	0.02	-0.34	0.02	0.00
	Vent -X exc.+	-0.00	0.34	0.02	0.27	0.01	0.00
	Vent -X exc.-	-0.00	0.44	-0.02	0.34	-0.02	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.00	-0.00	-0.42	-0.00	-0.33	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.00	0.15	-0.48	0.11	-0.38	0.00
	Vent -Y exc.+	0.00	0.00	0.42	0.00	0.33	0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	-0.15	0.48	-0.11	0.38	0.00
	N 1	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1801	Pes propi	49.53	0.08	-0.40	0.06	-0.31	0.00
	Càrregues mortes	29.12	-0.01	-0.26	-0.01	-0.20	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	16.53	-0.00	-0.21	-0.00	-0.16	0.00
	Vent +X exc.+	-0.02	-0.15	-0.01	-0.11	-0.01	0.00
	Vent +X exc.-	-0.03	-0.19	0.00	-0.15	0.00	0.00
	Vent -X exc.+	0.02	0.15	0.01	0.11	0.01	0.00
	Vent -X exc.-	0.03	0.19	0.00	0.15	0.00	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.03	0.00	-0.29	0.00	-0.23	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.02	0.06	-0.30	0.05	-0.23	0.00
	Vent -Y exc.+	0.03	0.00	0.29	0.00	0.23	0.00
	Vent -Y exc.-	0.02	-0.06	0.30	-0.05	0.23	0.00
	N 1	1.17	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
1802	Pes propi	40.84	0.10	0.02	0.08	0.01	0.00
	Càrregues mortes	30.86	0.06	0.00	0.05	0.00	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	13.15	0.04	-0.03	0.03	-0.02	0.00
	Vent +X exc.+	-0.06	-0.12	-0.01	-0.10	-0.00	0.00
	Vent +X exc.-	-0.09	-0.16	-0.02	-0.12	-0.01	0.00
	Vent -X exc.+	0.06	0.12	0.01	0.10	0.00	0.00
	Vent -X exc.-	0.09	0.16	0.02	0.12	0.01	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.02	-0.00	-0.31	-0.00	-0.24	0.00
	Vent +Y exc.-	0.02	0.05	-0.29	0.04	-0.23	0.00
	Vent -Y exc.+	0.02	0.00	0.31	0.00	0.24	0.00
	Vent -Y exc.-	-0.02	-0.05	0.29	-0.04	0.23	0.00
	N 1	0.87	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
1803	Pes propi	37.02	0.03	0.06	0.02	0.05	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo Data: 13/11/22

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Càrregues mortes	27.83	-0.00	0.03	-0.00	0.02	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	11.65	0.01	-0.01	0.01	-0.01	0.00
	Vent +X exc.+	0.06	-0.12	-0.00	-0.10	-0.00	0.00
	Vent +X exc.-	0.08	-0.16	-0.04	-0.12	-0.03	0.00
	Vent -X exc.+	-0.06	0.12	0.00	0.10	0.00	0.00
	Vent -X exc.-	-0.08	0.16	0.04	0.12	0.03	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.00	-0.00	-0.31	-0.00	-0.24	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.03	0.05	-0.26	0.04	-0.20	0.00
	Vent -Y exc.+	0.00	0.00	0.31	0.00	0.24	0.00
	Vent -Y exc.-	0.03	-0.05	0.26	-0.04	0.20	0.00
	N 1	0.76	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
1804	Pes propi	49.00	0.14	-0.10	0.11	-0.08	0.00
	Càrregues mortes	26.02	0.06	-0.11	0.05	-0.08	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	15.16	0.08	-0.08	0.06	-0.06	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	-0.25	0.00	-0.20	0.00	0.00
	Vent +X exc.-	-0.04	-0.34	-0.03	-0.26	-0.02	0.00
	Vent -X exc.+	-0.00	0.25	0.00	0.20	0.00	0.00
	Vent -X exc.-	0.04	0.34	0.03	0.26	0.02	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.21	0.00	-0.18	0.00	-0.14	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.15	0.13	-0.13	0.10	-0.10	0.00
	Vent -Y exc.+	0.21	0.00	0.18	0.00	0.14	0.00
	Vent -Y exc.-	0.15	-0.13	0.13	-0.10	0.10	0.00
	N 1	1.17	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
1805	Pes propi	35.11	0.09	0.07	0.07	0.06	0.00
	Càrregues mortes	28.65	0.03	0.02	0.03	0.02	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	9.55	0.02	0.02	0.01	0.01	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	-0.25	0.00	-0.20	0.00	0.00
	Vent +X exc.-	0.00	-0.34	-0.04	-0.26	-0.03	0.00
	Vent -X exc.+	0.00	0.25	-0.00	0.20	-0.00	0.00
	Vent -X exc.-	0.00	0.34	0.04	0.26	0.03	0.00
	Vent +Y exc.+	0.00	0.00	-0.17	0.00	-0.13	0.00
	Vent +Y exc.-	0.00	0.13	-0.10	0.10	-0.08	0.00
	Vent -Y exc.+	0.00	0.00	0.17	0.00	0.13	0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	-0.13	0.10	-0.10	0.08	0.00
	N 1	0.76	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
1900	Pes propi	22.28	-0.13	-0.10	-0.10	-0.08	0.00
	Càrregues mortes	23.14	-0.18	-0.14	-0.14	-0.11	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	4.78	-0.02	0.00	-0.02	0.00	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	-0.34	-0.02	-0.26	-0.01	0.00
	Vent +X exc.-	0.00	-0.47	0.02	-0.37	0.02	0.00
	Vent -X exc.+	0.00	0.34	0.02	0.26	0.01	0.00
	Vent -X exc.-	0.00	0.47	-0.02	0.37	-0.02	0.00
	Vent +Y exc.+	0.00	0.00	-0.42	0.00	-0.33	0.00

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Vent +Y exc.-	0.00	0.22	-0.48	0.17	-0.38	0.00
	Vent -Y exc.+	0.00	-0.00	0.42	-0.00	0.33	0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	-0.22	0.48	-0.17	0.38	0.00
	N 1	0.36	0.01	-0.00	0.00	-0.00	0.00
1901	Pes propi	33.21	0.06	0.02	0.05	0.02	0.00
	Càrregues mortes	28.22	0.02	0.03	0.02	0.02	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	9.38	0.03	0.03	0.02	0.03	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	-0.14	-0.01	-0.11	-0.01	0.00
	Vent +X exc.-	0.00	-0.20	-0.00	-0.16	-0.00	0.00
	Vent -X exc.+	0.00	0.14	0.01	0.11	0.01	0.00
	Vent -X exc.-	0.00	0.20	0.00	0.16	0.00	0.00
	Vent +Y exc.+	0.00	0.00	-0.32	0.00	-0.25	0.00
	Vent +Y exc.-	0.00	0.09	-0.33	0.07	-0.26	0.00
	Vent -Y exc.+	0.00	-0.00	0.32	-0.00	0.25	0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	-0.09	0.33	-0.07	0.26	0.00
	N 1	0.76	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
1902	Pes propi	35.38	0.08	0.08	0.06	0.06	0.00
	Càrregues mortes	28.84	0.03	0.04	0.02	0.03	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	10.06	0.03	0.04	0.03	0.04	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	-0.14	-0.01	-0.11	-0.00	0.00
	Vent +X exc.-	0.00	-0.20	-0.02	-0.16	-0.01	0.00
	Vent -X exc.+	0.00	0.14	0.01	0.11	0.00	0.00
	Vent -X exc.-	0.00	0.20	0.02	0.16	0.01	0.00
	Vent +Y exc.+	0.00	0.00	-0.31	0.00	-0.24	0.00
	Vent +Y exc.-	0.00	0.09	-0.29	0.07	-0.23	0.00
	Vent -Y exc.+	0.00	-0.00	0.31	-0.00	0.24	0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	-0.09	0.29	-0.07	0.23	0.00
	N 1	0.77	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
1903	Pes propi	35.02	0.08	0.09	0.06	0.07	0.00
	Càrregues mortes	28.54	0.03	0.04	0.02	0.03	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	9.89	0.03	0.05	0.03	0.04	0.00
	Vent +X exc.+	-0.00	-0.14	-0.00	-0.11	-0.00	0.00
	Vent +X exc.-	-0.00	-0.20	-0.04	-0.16	-0.03	0.00
	Vent -X exc.+	0.00	0.14	0.00	0.11	0.00	0.00
	Vent -X exc.-	0.00	0.20	0.04	0.16	0.03	0.00
	Vent +Y exc.+	0.00	0.00	-0.31	0.00	-0.24	0.00
	Vent +Y exc.-	0.00	0.09	-0.26	0.07	-0.20	0.00
	Vent -Y exc.+	0.00	-0.00	0.31	-0.00	0.24	0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	-0.09	0.26	-0.07	0.20	0.00
	N 1	0.76	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
1904	Pes propi	35.82	0.44	-0.21	0.34	-0.16	0.00
	Càrregues mortes	29.23	0.19	-0.11	0.15	-0.09	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	8.31	0.21	-0.06	0.16	-0.05	0.00

Esforços i armats de pilars, pantalles i murs

2240-calcul_prefabricat de formigo Data: 13/11/22

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Vent +X exc.+	0.00	-0.34	0.00	-0.26	0.00	0.00
	Vent +X exc.-	0.00	-0.47	-0.07	-0.37	-0.06	0.00
	Vent -X exc.+	0.00	0.34	0.00	0.26	0.00	0.00
	Vent -X exc.-	0.00	0.47	0.07	0.37	0.06	0.00
	Vent +Y exc.+	0.00	0.00	-0.41	0.00	-0.32	0.00
	Vent +Y exc.-	0.00	0.22	-0.30	0.17	-0.23	0.00
	Vent -Y exc.+	0.00	-0.00	0.41	-0.00	0.32	0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	-0.22	0.30	-0.17	0.23	0.00
	N 1	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1905	Pes propi	24.01	0.27	-0.17	0.22	-0.13	0.00
	Càrregues mortes	23.22	0.23	-0.21	0.18	-0.17	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	4.84	0.07	-0.06	0.05	-0.05	0.00
	Vent +X exc.+	0.00	-0.34	0.01	-0.26	0.00	0.00
	Vent +X exc.-	0.00	-0.47	-0.10	-0.37	-0.08	0.00
	Vent -X exc.+	0.00	0.34	-0.01	0.26	-0.00	0.00
	Vent -X exc.-	0.00	0.47	0.10	0.37	0.08	0.00
	Vent +Y exc.+	0.00	0.00	-0.40	0.00	-0.31	0.00
	Vent +Y exc.-	0.00	0.22	-0.23	0.17	-0.18	0.00
	Vent -Y exc.+	0.00	-0.00	0.40	-0.00	0.31	0.00
	Vent -Y exc.-	0.00	-0.22	0.23	-0.17	0.18	0.00
	N 1	0.36	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
M1	Pes propi	20.23	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00
	Càrregues mortes	7.38	0.00	-0.61	0.00	0.38	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	2.46	0.00	0.45	0.00	-0.17	0.00
	Vent +X exc.+	-3.04	0.00	0.16	0.00	-0.09	0.00
	Vent +X exc.-	-3.01	0.00	-0.15	0.00	0.05	0.00
	Vent -X exc.+	3.04	0.00	-0.16	0.00	0.09	0.00
	Vent -X exc.-	3.01	0.00	0.15	0.00	-0.05	0.00
	Vent +Y exc.+	-1.52	0.00	2.45	0.00	-1.11	0.00
	Vent +Y exc.-	-1.56	0.00	2.93	0.00	-1.32	0.00
	Vent -Y exc.+	1.52	0.00	-2.45	0.00	1.11	0.00
	Vent -Y exc.-	1.56	0.00	-2.93	0.00	1.32	0.00
	N 1	0.33	0.00	0.01	0.00	-0.00	0.00
M2	Pes propi	11.29	-0.06	0.00	0.69	0.00	0.00
	Càrregues mortes	3.08	-0.03	0.00	0.33	0.00	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	1.74	-0.02	0.00	0.15	0.00	0.00
	Vent +X exc.+	-0.37	0.09	0.00	-0.53	0.00	0.00
	Vent +X exc.-	-0.63	0.09	0.00	-0.56	0.00	0.00
	Vent -X exc.+	0.37	-0.09	0.00	0.53	0.00	0.00
	Vent -X exc.-	0.63	-0.09	0.00	0.56	0.00	0.00
	Vent +Y exc.+	1.71	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
	Vent +Y exc.-	2.12	-0.00	0.00	0.06	0.00	0.00
	Vent -Y exc.+	-1.71	-0.00	0.00	-0.02	0.00	0.00

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Vent -Y exc.-	-2.12	0.00	0.00	-0.06	0.00	0.00
	N 1	0.17	-0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
M3	Pes propi	5.25	0.00	-0.06	0.00	-0.36	0.00
	Càrregues mortes	1.21	0.00	0.01	0.00	-0.04	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	0.66	0.00	-0.02	0.00	-0.05	0.00
	Vent +X exc.+	0.51	0.00	-0.02	0.00	-0.10	0.00
	Vent +X exc.-	0.45	0.00	-0.01	0.00	-0.07	0.00
	Vent -X exc.+	-0.51	0.00	0.02	0.00	0.10	0.00
	Vent -X exc.-	-0.45	0.00	0.01	0.00	0.07	0.00
	Vent +Y exc.+	0.63	0.00	-0.10	0.00	-0.25	0.00
	Vent +Y exc.-	0.73	0.00	-0.12	0.00	-0.30	0.00
	Vent -Y exc.+	-0.63	0.00	0.10	0.00	0.25	0.00
	Vent -Y exc.-	-0.73	0.00	0.12	0.00	0.30	0.00
	N 1	0.06	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
M5	Pes propi	4.88	0.00	0.17	0.00	0.38	0.00
	Càrregues mortes	2.06	0.00	0.19	0.00	0.35	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	0.37	0.00	-0.01	0.00	-0.02	0.00
	Vent +X exc.+	0.39	0.00	0.03	0.00	0.06	0.00
	Vent +X exc.-	0.57	0.00	0.05	0.00	0.11	0.00
	Vent -X exc.+	-0.39	0.00	-0.03	0.00	-0.06	0.00
	Vent -X exc.-	-0.57	0.00	-0.05	0.00	-0.11	0.00
	Vent +Y exc.+	-1.17	0.00	-0.17	0.00	-0.32	0.00
	Vent +Y exc.-	-1.45	0.00	-0.21	0.00	-0.39	0.00
	Vent -Y exc.+	1.17	0.00	0.17	0.00	0.32	0.00
	Vent -Y exc.-	1.45	0.00	0.21	0.00	0.39	0.00
	N 1	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
M6	Pes propi	10.69	-0.02	0.00	0.59	0.00	0.00
	Càrregues mortes	5.62	-0.01	0.00	0.23	0.00	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	0.73	-0.01	0.00	0.10	0.00	0.00
	Vent +X exc.+	-0.65	0.08	0.00	-0.53	0.00	0.00
	Vent +X exc.-	-0.24	0.09	0.00	-0.55	0.00	0.00
	Vent -X exc.+	0.65	-0.08	0.00	0.53	0.00	0.00
	Vent -X exc.-	0.24	-0.09	0.00	0.55	0.00	0.00
	Vent +Y exc.+	-3.39	0.00	0.00	-0.13	0.00	0.00
	Vent +Y exc.-	-4.04	-0.01	0.00	-0.11	0.00	0.00
	Vent -Y exc.+	3.39	-0.00	0.00	0.13	0.00	0.00
	Vent -Y exc.-	4.04	0.01	0.00	0.11	0.00	0.00
	N 1	0.14	-0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
M7	Pes propi	16.98	0.00	-3.96	0.00	1.63	0.00
	Càrregues mortes	6.70	0.00	-1.58	0.00	0.65	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	3.83	0.00	-1.20	0.00	0.50	0.00
	Vent +X exc.+	-1.59	0.00	0.51	0.00	-0.19	0.00
	Vent +X exc.-	-2.05	0.00	0.79	0.00	-0.32	0.00

Suport	Hipòtesi	Esforços en arrencades					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Vent -X exc.+	1.59	0.00	-0.51	0.00	0.19	0.00
	Vent -X exc.-	2.05	0.00	-0.79	0.00	0.32	0.00
	Vent +Y exc.+	-2.23	0.00	1.41	0.00	-0.64	0.00
	Vent +Y exc.-	-1.52	0.00	0.96	0.00	-0.44	0.00
	Vent -Y exc.+	2.23	0.00	-1.41	0.00	0.64	0.00
	Vent -Y exc.-	1.52	0.00	-0.96	0.00	0.44	0.00
	N 1	0.24	0.00	-0.07	0.00	0.02	0.00
M8	Pes propi	16.90	-0.12	0.00	0.14	0.00	0.00
	Càrregues mortes	5.57	-0.19	0.00	0.34	0.00	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	3.48	-0.13	0.00	0.24	0.00	0.00
	Vent +X exc.+	0.05	0.51	0.00	-0.57	0.00	0.00
	Vent +X exc.-	-0.60	0.52	0.00	-0.61	0.00	0.00
	Vent -X exc.+	-0.05	-0.51	0.00	0.57	0.00	0.00
	Vent -X exc.-	0.60	-0.52	0.00	0.61	0.00	0.00
	Vent +Y exc.+	-3.21	0.01	0.00	-0.17	0.00	0.00
	Vent +Y exc.-	-2.20	-0.01	0.00	-0.10	0.00	0.00
	Vent -Y exc.+	3.21	-0.01	0.00	0.17	0.00	0.00
	Vent -Y exc.-	2.20	0.01	0.00	0.10	0.00	0.00
	N 1	0.21	-0.01	0.00	0.02	0.00	0.00
M9	Pes propi	6.29	0.29	0.00	-0.14	0.00	0.00
	Càrregues mortes	2.71	0.06	0.00	-0.00	0.00	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	0.26	-0.04	0.00	0.03	0.00	0.00
	Vent +X exc.+	0.88	0.32	0.00	-0.24	0.00	0.00
	Vent +X exc.-	1.11	0.36	0.00	-0.25	0.00	0.00
	Vent -X exc.+	-0.88	-0.32	0.00	0.24	0.00	0.00
	Vent -X exc.-	-1.11	-0.36	0.00	0.25	0.00	0.00
	Vent +Y exc.+	1.18	0.17	0.00	-0.05	0.00	0.00
	Vent +Y exc.-	0.81	0.12	0.00	-0.04	0.00	0.00
	Vent -Y exc.+	-1.18	-0.17	0.00	0.05	0.00	0.00
	Vent -Y exc.-	-0.81	-0.12	0.00	0.04	0.00	0.00
	N 1	0.05	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
M10	Pes propi	14.63	0.00	-2.96	0.00	1.28	0.00
	Càrregues mortes	3.58	0.00	-0.73	0.00	0.30	0.00
	Sobrecàrrega d'ús	1.49	0.00	-0.74	0.00	0.33	0.00
	Vent +X exc.+	2.60	0.00	-0.11	0.00	0.05	0.00
	Vent +X exc.-	2.50	0.00	0.21	0.00	-0.07	0.00
	Vent -X exc.+	-2.60	0.00	0.11	0.00	-0.05	0.00
	Vent -X exc.-	-2.50	0.00	-0.21	0.00	0.07	0.00
	Vent +Y exc.+	-0.57	0.00	1.63	0.00	-0.64	0.00
	Vent +Y exc.-	-0.41	0.00	1.12	0.00	-0.44	0.00
	Vent -Y exc.+	0.57	0.00	-1.63	0.00	0.64	0.00
	Vent -Y exc.-	0.41	0.00	-1.12	0.00	0.44	0.00
	N 1	0.10	0.00	-0.04	0.00	0.02	0.00

5.3 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Se desarrolla en el proyecto anexo adjunto redactado por la presente empresa Oriol Vidal Ingenieria S.L.P.

5.4 MEMORIA JUSTIFICATIVA DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE DB HR

5.4 MEMORIA JUSTIFICATIVA DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE DB HR

Los elementos constructivos que conforman los recintos en el presente proyecto tienen las características acústicas necesarias para reducir la transmisión de ruido aéreo, de ruido de impactos y del ruido y las vibraciones de las instalaciones propias del edificio, de acuerdo con lo que exige el Documento Básico de Protección contra el Ruido del Código Técnico de la Edificación CTE DB-HR.

DATOS PRELIMINARES DEL PROYECTO

Definición de usos

El edificio objeto de estudio tiene consideración de edificio de uso sanitario.

Definición de las unidades de uso

Las exigencias de aislamiento a ruido aéreo y de impactos se establecen entre recintos protegidos y habitables pertenecientes a unidades de uso diferentes. En edificios de uso sanitario, las habitaciones del centro son los únicos recintos considerados unidades de uso.

Tabla 2.1.2.1: Clasificación de usos del edificio y tipo de unidades de uso y recintos protegidos que pueden encontrarse para cada uso del edificio

Uso		Unidades de uso del edificio	Recintos protegidos[2] del edificio
Residencial	Privado	Vivienda	Habitaciones y estancias
	Público	Habitación (incluyendo sus anexos)	Habitaciones Estancias (comedores, salones, bibliotecas, etc.)
Sanitario	Hospitalario	Habitación (incluyendo sus anexos)	Habitaciones Estancias (Salas de espera, despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.) Quirófanos
	Resto[3] (centros de asistencia sanitaria de carácter ambulatorio)	-	Estancias (Salas de espera, despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento etc.)
Docente		Aulas y salas de conferencias[4] (incluyendo sus anexos)	Aulas Estancias (salas de conferencia, bibliotecas, despachos, etc.)
Administrativo		Establecimiento[5]	Estancias (despachos, oficinas, salas de reunión, etc.)

Zonificación acústica del edificio

Según establece el CTE DB-HR, el grado de protección acústica de las diferentes dependencias variará en función de su uso. Así, se establecen las siguientes tipologías:

a) Recintos habitables

Se consideran recintos habitables aquellos destinados al uso de personas que, por su densidad de ocupación y tiempo de permanencia, requieren unas condiciones acústicas aceptables. Tienen consideración de recintos habitables los pasillos, baños, salas de mantenimiento, limpieza, vestidores, etc.

b) Recintos protegidos

Se consideran recintos protegidos todos aquellos recintos habitables que requieren unas mejores condiciones acústicas. En edificios de uso sanitario tienen consideración de recintos protegidos las salas de espera, despachos, salas de reuniones y las áreas de diagnóstico y/o tratamiento.

Se consideran también recintos protegidos todos aquellos que combinen simultáneamente usos propios de recintos protegidos y de recintos habitables.

c) Recintos de instalaciones

Se consideran recintos de instalaciones aquellos que alojen equipos de instalaciones colectivas del edificio susceptibles de alterar las condiciones ambientales del recinto.

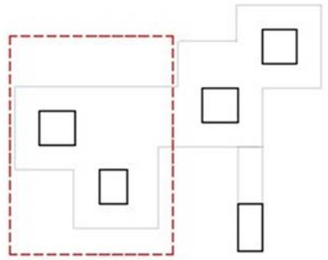
d) Recintos de actividad

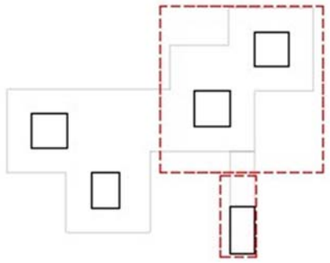
Se consideran recintos de actividad aquellos es los que se lleva a cabo una actividad diferente de la que se realiza en el resto de las dependencias. Tanto las zonas de aparcamiento, como los comedores, las áreas de uso comunitario, la cafetería, la cocina y la lavandería.

En las figuras siguientes se detalla la zonificación acústica considerada para las siguientes dependencias del edificio.

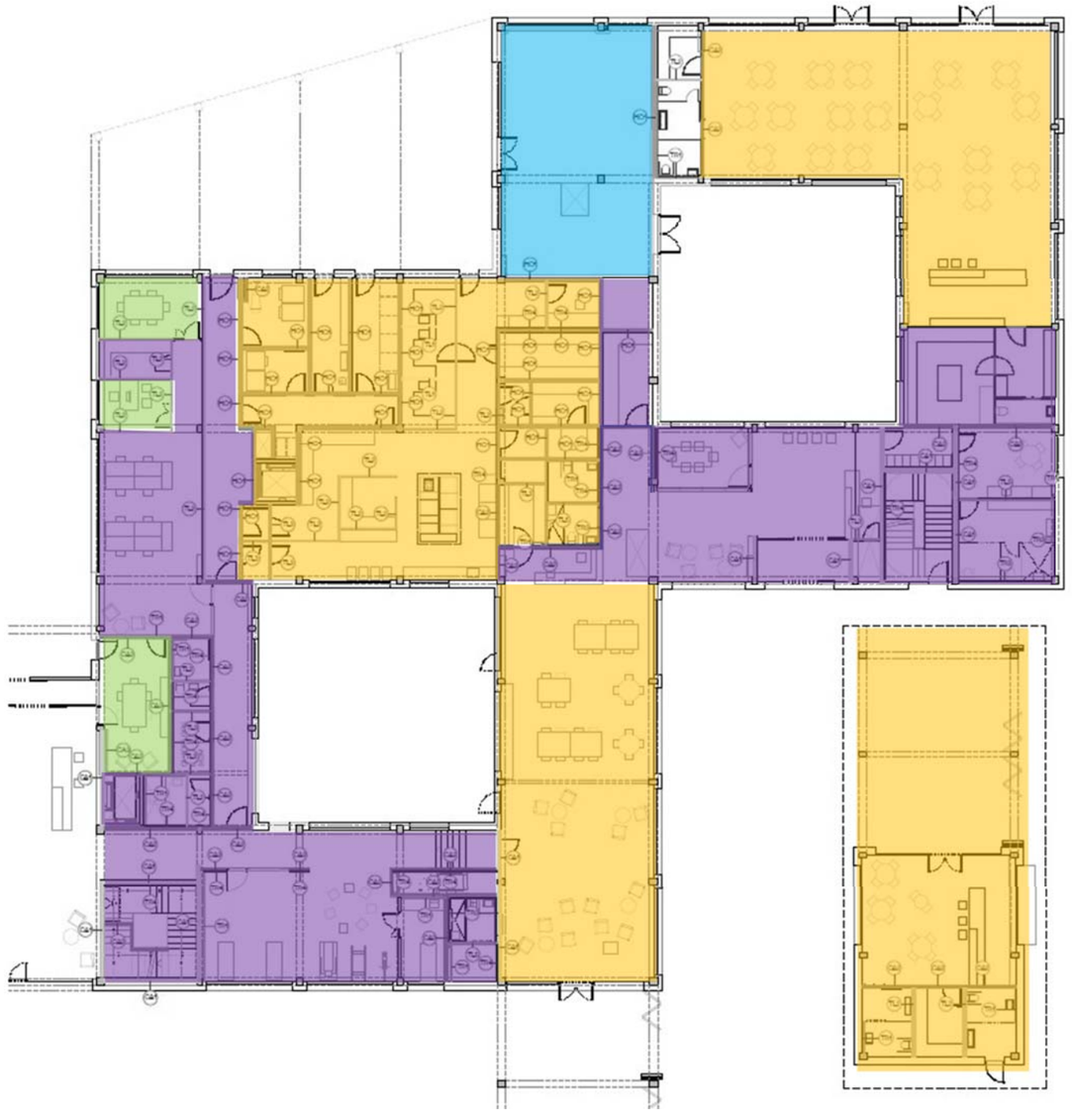
- Recintos habitables (H)
- Recintos protegidos (P)
- Recintos de instalaciones (I)
- Recintos de actividad (A)

Zonificación acústica Pl. baja

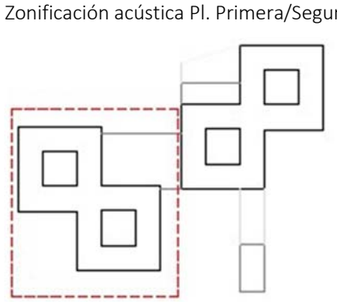


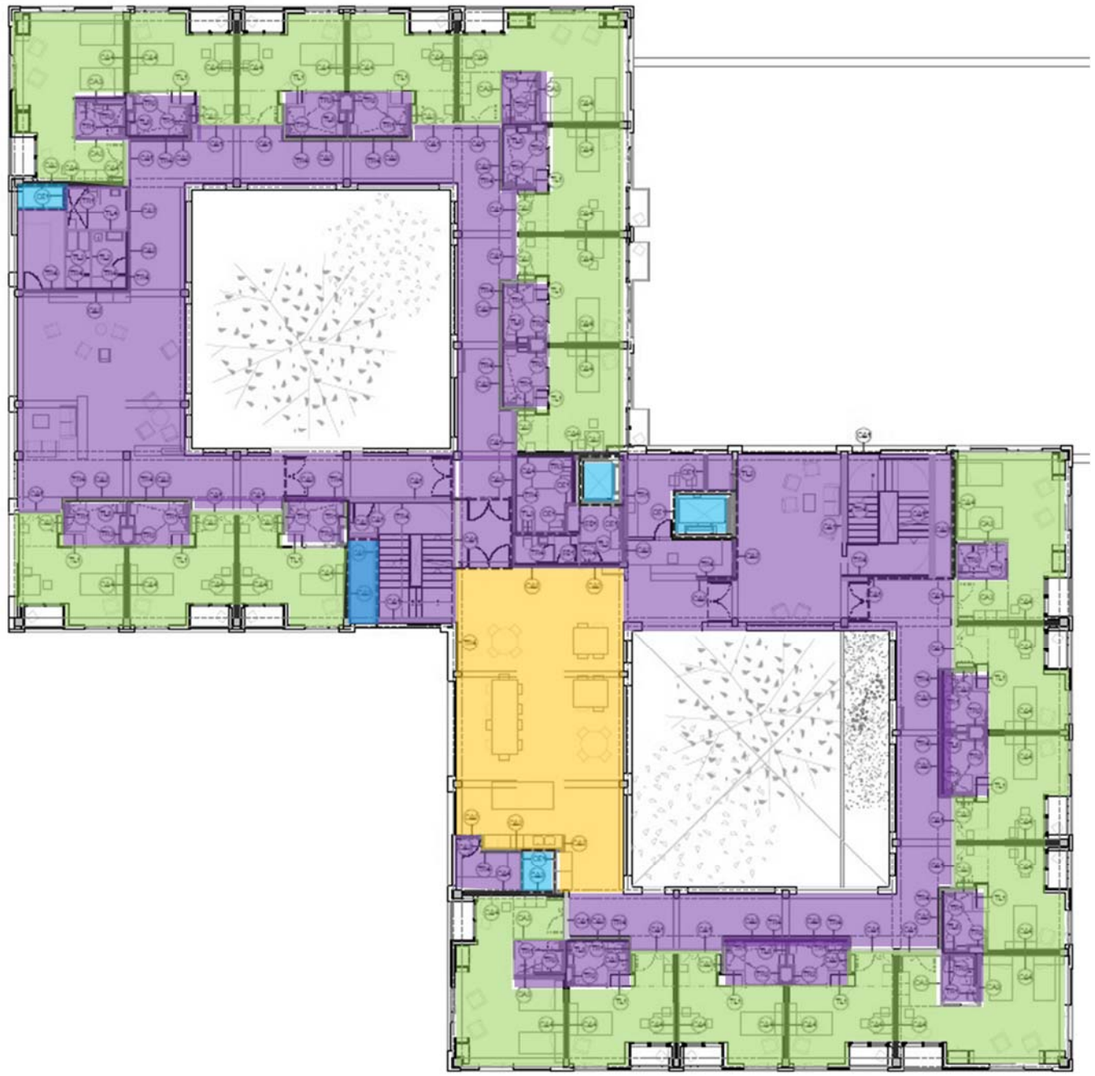


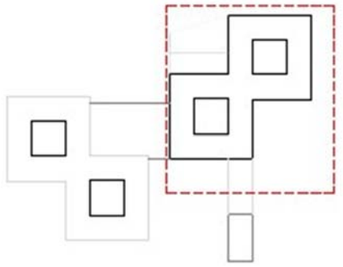




Zonificación acústica Pl. Primera/Segunda









REQUERIMIENTOS DE AISLAMIENTO ACÚSTICO DEL CTE DB-HR

Aislamiento acústico al ruido aéreo

Recintos protegidos

a) Entre recintos protegidos

El aislamiento acústico al ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto protegido y cualquier otro habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso, y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será inferior a 50 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas.

Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica R_A de éstas no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica R_A del cerramiento no será menor que 50 dBA,

b) Entre recintos de instalaciones y recintos protegidos

El aislamiento acústico al ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto de instalaciones y un recinto protegido, colindantes horizontal o verticalmente, no será inferior a 55 dBA.

c) Entre recintos de actividad y recintos protegidos

El aislamiento acústico al ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto de actividad y un recinto protegido, adyacentes horizontal o verticalmente, no será inferior a 55 dBA.

Recintos habitables

a) Entre recintos habitables y otros no pertenecientes a la misma unidad de uso

El aislamiento acústico al ruido aéreo $D_{nT,A}$, entre un recinto habitable y cualquier otro recinto habitable o protegido que no pertenezca a la misma unidad de uso, y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, adyacente vertical o horizontalmente, no será inferior a 45 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas.

Cuando sí las compartan y sean edificios de uso residencial o hospitalario, el índice global de reducción acústica R_A de las puertas no será inferior a 20 dBA y el índice global de reducción acústica R_A del cerramiento no será inferior a 50 dBA.

b) Entre recinto de instalaciones y recinto habitable

El aislamiento acústico al ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto de instalaciones y un recinto habitable, adyacentes horizontal o verticalmente, siempre que no compartan puertas o ventanas, no será inferior a 45 dBA.

Cuando sí las compartan, el índice global de reducción sonora, R_A, de estas no será inferior a 30 dBA, y el índice global de reducción sonora, R_A, del cerramiento no será inferior a 50 dBA.

c) Entre recinto de actividad y recinto habitable

El aislamiento acústico al ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto de actividad y un recinto habitable, adyacentes horizontal o verticalmente, siempre que no compartan puertas o ventanas, no será inferior a 45 dBA.

Cuando sí las compartan, el índice global de reducción sonora, R_A, de estas no será inferior a 30 dBA, y el índice global de reducción sonora, RA, del cerramiento no será inferior a 50 dBA.

Protección frente al ruido procedente del exterior

El aislamiento acústico al ruido de tráfico $D_{2m,nT,Atr}$, entre un recinto protegido y el exterior del edificio no será inferior a los valores indicados en la tabla siguiente, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, L_d, establecidos en el correspondiente mapa estratégico de ruido.

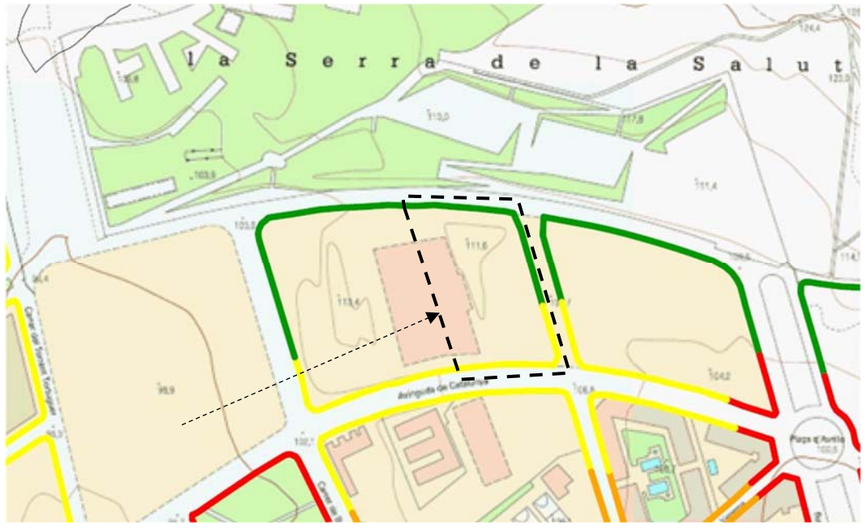
Tabla 1: Valores de aislamiento acústico al ruido de tráfico entre un recinto protegido y el exterior ($D_{2m,nT,Atr}$)

L_d (dBA)	Habitaciones	Estancias
$L_d < 60$	30 dBA	30 dBA
$60 < L_d \leq 65$	32 dBA	30 dBA
$65 < L_d \leq 70$	37 dBA	32 dBA
$70 < L_d \leq 75$	42 dBA	37 dBA
$L_d > 75$	47 dBA	42 dBA

Según establece el mapa estratégico de ruido de Ripollet, los valores del índice de ruido día, L_d, correspondientes a las diferentes fachadas del edificio son los siguientes:

- Calle de Puigmal: $L_d \leq 60$ dBA
- Avda. de Catalunya: $L_d \leq 60$ dBA
- Avda. del Mediterrani: $L_d \leq 60$ dBA
- Fachada patios interiores: $L_d \leq 60$ dBA

Figura 1: Nivel de ruido día, establecidos en el mapa estratégico de ruido de Ripollet



Por otra parte, el DB-HR establece que cuando se prevea que algunas fachadas, tales como fachadas de patios de manzana cerrados o patios interiores, así como fachadas exteriores en zonas o entornos tranquilos, no van a estar expuestas directamente al ruido de automóviles, aeronaves, de actividades industriales, comerciales o deportivas, se considerará un índice de ruido día, Ld, 10 dBA menor que el índice de ruido día de la zona.

Por este motivo, el índice de ruido día aplicable a las fachadas orientadas hacia patios y zonas ajardinadas, será también de $L_d \leq 60$ dBA.

En estas condiciones, los valores de aislamiento acústico a ruido de tráfico, $D_{2m,nT,Atr}$, exigibles a los cerramientos de las diferentes fachadas son:

- Habitaciones: $D_{2m,nT,Atr} \geq 30$ dBA
- Estancias: $D_{2m,nT,Atr} \geq 30$ dBA

Cabe indicad que estos requerimientos son únicamente aplicables a los cerramientos de fachada de los recintos protegidos del edificio.

Aislamiento acústico al ruido de impacto

Recintos protegidos

a) Recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso

El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, en un recinto protegido adyacente vertical u horizontal, o que tenga una arista horizontal común con cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio, no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o actividad, no será superior a 65 dB.

b) Recintos de instalaciones o recintos de actividad

El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, en un recinto protegido adyacente vertical u horizontalmente, o que tenga una arista horizontal en común con cualquier otro recinto de actividad o de instalaciones no será superior a 60 dB.

Recintos habitables

a) Recintos de instalaciones o recintos de actividad

El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, en un recinto habitable adyacente vertical u horizontal o que tenga una arista horizontal común con cualquier recinto de actividad o de instalaciones no será superior a 60 dB.

Valores límite de tiempo de reverberación

Aulas y salas de conferencia

El tiempo de reverberación en aulas y salas de conferencias vacías (sin ocupación ni mobiliario) con un volumen inferior a 350 m^3, no será superior a 0,7 s.

Comedores

El tiempo de reverberación en comedores no será superior a 0,9 s

Zonas comunes

A fin de limitar el ruido reverberante en las zonas comunes, los elementos constructivos, acabados superficiales y revestimientos que delimitan una zona común de un edificio de uso hospitalario adyacente a recintos protegidos con los que comparta puertas, tendrán la absorción acústica suficiente para que el área de absorción acústica equivalente A, sea, como mínimo 0,2 m^2 por cada m^3 de volumen del recinto.

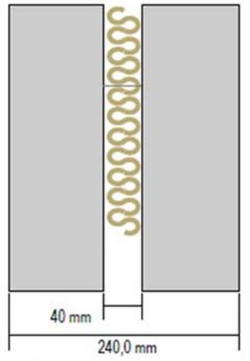
DEFINICIÓN DE SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

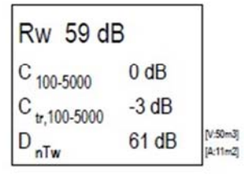
Elementos de separación verticales

Separación vertical entre habitaciones

Tabique de hojas de fábrica con bandas elásticas perimetrales, como mínimo, en una de las hojas, formado por:

- Bloque de hormigón de cal de 10 cm
- Cámara de aire de 1 cm
- Panel de fibra mineral de 3 cm
- Bloque de hormigón de cal de 10 cm





System description

Panel 1 : 1 x 100,0 mm Bloc de formigó de calç (ρ:1200 kg/m3,E:2,4GPa,η:0,02, ρs:120 kg/m², fc:462 Hz)

Cavity: Point connections: Stud spacing 1200 mm , Infill Lana mineral, 30mm, URSA Terra PLUS Thickness 30 mm (ρ:36,3 kg/m3, Rf:5000 Pa.s/m2)
Panel 2 + 1 x 100,0 mm Bloc de formigó de calç (ρ:1200 kg/m3,E:2,4GPa,η:0,02, ρs:120 kg/m², fc:462 Hz)

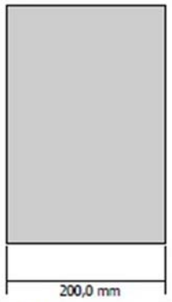
Los parámetros acústicos de este elemento constructivo son los siguientes:

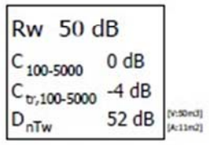
- Masa superficial: m = 240 Kg/m^2
- Índice global de reducción acústica, ponderado A: R_A = 59 dBA

Separación vertical entre habitaciones y zonas comunes (pasillo – con puerta)

Tabique de hoja de fábrica, tipo 2, formado por:

– Bloque de hormigón de cal de 20 cm





System description

Panel 1 : 1 x 200,0 mm Bloc de formigó de calç (ρ:1200 kg/m3,E:2,4GPa,η:0,04, ρs:240 kg/m², fc:231 Hz)

Los parámetros acústicos de este elemento constructivo son los siguientes:

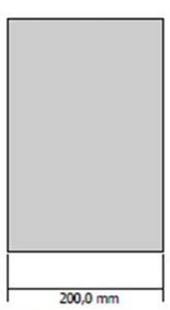
– Masa superficial: m = 240 Kg/m^2

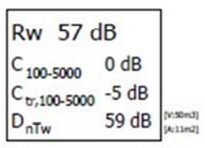
– Índice global de reducción acústica, ponderado A: R_A = 50 dBA

Separación vertical entre habitaciones y zonas comunes (caja escalera o pasillo sin puerta)

Tabique de hoja de fábrica, tipo 1, formado por:

– Bloque de hormigón de cal de 20 cm macizado





System description

Panel 1 : 1 x 200,0 mm Hormigón (ρ:2090 kg/m3,E:11GPa,η:0,04, ρs:418 kg/m², fc:141 Hz)

Los parámetros acústicos de este elemento constructivo son los siguientes:

– Masa superficial: m = 418 Kg/m2

– Índice global de reducción acústica, ponderado A: R_A = 57 dBA

Separación vertical entre habitaciones y recinto instalación/actividad

Tabique de hoja de fábrica con bandas elásticas perimetrales, tipo 2, formado por:

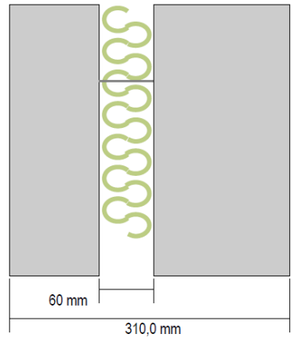
– Bloque de hormigón de cal de 10 cm

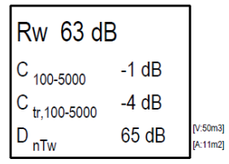
– Cámara de aire de 1 cm

– Panel de fibra mineral de 5 cm

– Bloque de hormigón de cal de 15 cm

File Name: CA4+CA2 v2.ixl





System description

Panel 1 : 1 x 100,0 mm Bloc de formigó de calç (ρ:1200 kg/m3,E:2,4GPa,η:0,02, ρs:120 kg/m², fc:462 Hz)

Cavity: Point connections: Stud spacing 1200 mm , Infill Lana de roca, 50mm, ISOVER Arena Thickness 50 mm (ρ:29 kg/m3, Rf:5000 Pa.s/m2)
Panel 2 + 1 x 150,0 mm Bloc de formigó de calç (ρ:1200 kg/m3,E:2,4GPa,η:0,02, ρs:180 kg/m², fc:308 Hz)

Los parámetros acústicos de este elemento constructivo son los siguientes:

– Masa superficial: m = 301 Kg/m2

– Índice global de reducción acústica, ponderado A: R_A = 62 dBA

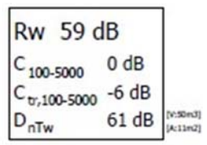
Elemento de separación horizontales

Separación horizontal entre plantas tipo 1

Los elementos de separación horizontales tipo 1 estarán formados por:

- Losa de hormigón de 8 cm de espesor
- Lámina aislante al ruido de impactos Geopanel Inpat de 10 mm de espesor
- Losa alveolar con capa de compresión de 300 mm de canto (250 + 50)





System description

Panel 1 : 1 x 300,0 mm Llosa Alveolar amb capa de compressió (ρ:1530 kg/m3,E:8GPa,η:0,04, ρs:459 kg/m², fc:95 Hz)

Los suelos flotantes serán independientes para cada vivienda, e independientes de las soleras de las zonas comunes. Se desolidarizará el perímetro del suelo flotante de cada dormitorio, así como los pasos de instalaciones a través de la solera flotante, para evitar posibles puentes acústicos.

Los parámetros acústicos de este elemento constructivo son los siguientes:

- Masa superficial del forjado: m = 459 Kg/m^2
- Índice global de reducción acústica, ponderado A, del forjado: R_A = 59 dBA
- Reducción del nivel global del ruido de impactos debida al suelo flotante: ΔL_w = 27 dB
- Mejora del índice de reducción acústica, ponderado A, debida al suelo flotante: ΔR_A = 3 dB

Separación horizontal entre plantas tipo 2

Los elementos de separación horizontal tipo 2, estarán formados por:

- Losa de hormigón de 8 cm de espesor
- Lámina aislante al ruido de impacto Geopanel Inpat de 10 mm de grosor
- Capa de compresión de 50 mm de canto
- Tablero de madera laminada tri-capa de 33 mm de espesor





System description

Panel 1 : 1 x 80,0 mm Hormigón (ρ:2340 kg/m3,E:11GPa,η:0,02, ρs:187 kg/m², fc:374 Hz)

Cavity: Solid joist(timber or Twinaplate): Stud spacing 1200 mm , Infill Rockwool (60kg/m3) Thickness 25 mm (ρ:60 kg/m3, Rf:24000 Pa.s/m2)
Panel 2 + 1 x 50,0 mm Hormigón (ρ:2340 kg/m3,E:11GPa,η:0,02, ρs:117 kg/m², fc:598 Hz) + 1 x 33,0 mm Madera contrachapada

Mass-air-mass resonant frequency =57 Hz

Los suelos flotantes serán independientes para cada vivienda, e independientes de las soleras de las zonas comunes. Se desolidarizará el perímetro del suelo flotante de cada dormitorio, así como los pasos de instalaciones a través de la solera flotante, para evitar posibles puentes acústicos.

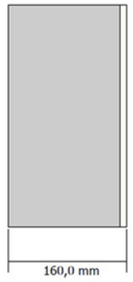
Los parámetros acústicos de este elemento constructivo son los siguientes:

- Masa superficial del forjado: m = 344 Kg/m2
- Índice global de reducción acústica, ponderado A, del forjado: R_A = 56 dBA
- Reducción del nivel global del ruido de impactos debida al suelo flotante: ΔL_w = 27 dB
- Mejora del índice de reducción acústica, ponderado A, debida al suelo flotante: ΔR_A = 4 dB

Fachadas

La composición de los cerramientos de fachada son los siguientes:

- Bloque de hormigón de cal de 150 mm de espesor
- Rebozado con mortero hidrofugado de 10 mm
- Aislamiento de corcho de 100 mm de espesor



Rw 45 dB
$C_{100-5000}$ 0 dB
$C_{tr,100-5000}$ -3 dB
D_{nTw} 47 dB [V:50m3] [A:11m2]

System description

Panel 1 : 1 x 150,0 mm Bloc de formigó de calç + 1 x 10,0 mm Morter hidrofugant

Los parámetros acústicos de este elemento constructivo son los siguientes:

- Masa superficial del elemento base: m = 184 Kg/m^2
- Índice global de reducción acústica, ponderado A: R_A = 45 dBA
- Índice global de reducción acústica, al ruido de tráfico: R_{Atr} = 42 dBA

Vidrios y carpinterías

Ventanas correderas / abatibles

Carpintería corredera/batiente de aluminio con clase de permeabilidad al aire igual o superior a 3, con vidrio aislante formado por:

- Vidrio monolítico de 6 mm de espesor
- Cámara de 16 mm
- Vidrio laminar de 4+4 mm de espesor

El índice global de reducción acústica al ruido de trafico de las ventanas es de $R_{A,tr} \geq 34$ dBA, tal como se justifica a continuación:



Rw 40 dB
$C_{100-5000}$ -1 dB
$C_{tr,100-5000}$ -6 dB
D_{nTw} 42 dB [V:50m3] [A:11m2]

System description

+ 1 x 6,0 mm Glass (ρ:2430 kg/m3,E:52GPa,η:0,02, ρs:14,6 kg/m², fc:2332 Hz)

+ 1 x 8,4 mm Laminated Glass (generic PVB-0,38 mm) (ρ:2430 kg/m3,E:46GPa,η:0,07, ρs:9,72 kg/m², fc:3727 Hz)

Balconeras correderas / abatibles

Carpintería corredera/batiente de aluminio con clase de permeabilidad al aire igual o superior a 3, con vidrio aislante formado por:

- Vidrio laminar de 3+3 mm de espesor
- Cámara de 13 mm
- Vidrio laminar de 3+3 mm de espesor

El índice global de reducción acústica al ruido de trafico de las ventanas es de $R_{A,tr} \geq 33$dBA, tal como se justifica a continuación:



Rw 39 dB
$C_{100-5000}$ -1 dB
$C_{tr,100-5000}$ -6 dB
D_{nTw} 41 dB [V:50m3] [A:11m2]

System description

+ 1 x 6,4 mm Laminated Glass (generic PVB-0,38 mm) (ρ:2430 kg/m3,E:46GPa,η:0,07, ρs:7,29 kg/m², fc:4969 Hz)

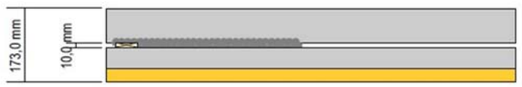
+ 1 x 6,4 mm Laminated Glass (generic PVB-0,38 mm) (ρ:2430 kg/m3,E:46GPa,η:0,07, ρs:7,29 kg/m², fc:4969 Hz)

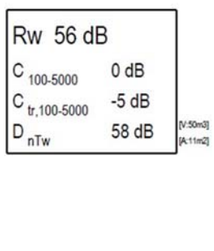
Cubiertas y forjados en contacto con el exterior

Cubierta plana de gravas

La composición de la cubierta será la siguiente

- Forjado prefabricado mixto de madera (tri-capa de 33 mm de espesor) y losas alveolares de hormigón (250 mm) con capa de compresión de 50 mm
- Barrera de vapor con lámina de polietileno
- Aislamiento con paneles de aglomerado de corcho de 140 mm
- Lámina separadora geotextil
- Capa de formación de pendientes de hormigón celular de 300 Kg/m^3. Espesor variable entre 5-20 cm
- Lámina separadora de fibras continuas de polipropileno
- Lámina impermeable de caucho EPDM
- Lámina separadora geotextil





System description

Panel 1 : 1 x 80,0 mm Hormigón (ρ:2340 kg/m3,E:11GPa,η:0,02, ρs:187 kg/m², fc:374 Hz)

Cavity: Solid joist(timber or Twinaplate): Stud spacing 1200 mm , Infill Rockwool (60kg/m3) Thickness 25 mm (ρ:60 kg/m3, Rf:24000 Pa.s/m2)
Panel 2 + 1 x 50,0 mm Hormigón (ρ:2340 kg/m3,E:11GPa,η:0,02, ρs:117 kg/m², fc:598 Hz) + 1 x 33,0 mm Madera contrachapada

Mass-air-mass resonant frequency =57 Hz

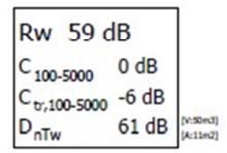
Los parámetros acústicos de la parte de madera que conforma el forjado mixto son los siguientes:

- Masa superficial del forjado: m = 344 Kg/m^2
- Índice global de reducción acústica, ponderado A, del forjado, R_A = 56 dBA
- Índice global de reducción acústica, al ruido de tráfico del forjado, $R_{A,tr}$ = 51 dBA

Los parámetros acústicos de la parte de losa alveolar que conforma el forjado mixto son los siguientes, y se justifican en la figura siguiente:

- Masa superficial del forjado: m = 459 Kg/m^2
- Índice global de reducción acústica, ponderado A, del forjado, R_A = 59 dBA
- Índice global de reducción acústica, al ruido de tráfico del forjado, $R_{A,tr}$ = 53 dBA





System description

Panel 1 : 1 x 300,0 mm Llosa Alveolar amb capa de compressió (ρ:1530 kg/m3,E:8GPa,η:0,04, ρs:459 kg/m², fc:95 Hz)

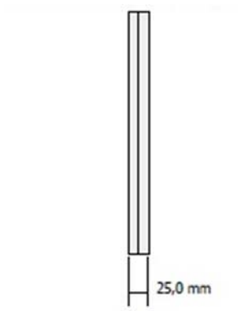
Recintos de instalaciones

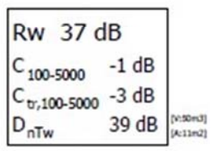
Patios de instalaciones

El CTE DB-HR exige que los cerramientos de los patios de instalaciones por los cuales discurren conductos de extracción o ventilación proporcionen un aislamiento acústico mínimo de $R_A \geq 33$ dBA. En el caso de conductos de extracción de garajes, deberán de cumplir $R_A \geq 45$ dBA.

La solución constructiva para aquellos patios de instalaciones sin conductos de extracción de garajes es la siguiente:

- Dos (2) placas de yeso de alta densidad del tipo Fermacell de 12,5 mm de espesor
- Estructura metálica a base de canales horizontales y montantes verticales de 48 mm de espesor, con paneles de fibra mineral de 50 mm de espesor y 40 kg/m^3 de densidad, colocados entre montantes.







Los parámetros acústicos de este elemento constructivo son los siguientes:

- Masa superficial del elemento: m = 29 Kg/m^2
- Índice global de reducción acústica, ponderado A: R_A = 36 dBA

Bajantes e instalaciones

Se instalarán bajantes y desagües de tipo multicapa insonorizado (Polocal o equivalente) y se sellarán correctamente los pasos de instalaciones a través de forjados.

La ventilación de los lavabos se realizará mediante conductos individuales para cada vivienda, evitando el uso de conductos de ventilación compartidos (tipo “shunt”).

Las conducciones colectivas del edificio deberán ir tratadas con el fin de no provocar molestias en los recintos habitables o protegidos adyacentes

En el paso de las tuberías a través de los elementos constructivos se utilizarán sistemas antivibratorios tales como manguitos elásticos estancos, coquillas, pasamuros estancos y abrazaderas desolidarizadoras.

El anclaje de tuberías colectivas se realizará a elementos constructivos de masa por unidad de superficie mayor que 150 kg/m2, nunca a tabiques ligeros de yeso laminado.

En los cuartos húmedos en los que la instalación de evacuación de aguas esté descolgada del forjado, deberá instalarse un techo suspendido con un material absorbente acústico en la cámara.

La grifería de las habitaciones será de Grupo II como mínimo, según la clasificación de UNE EN 200.

Se evitará el uso de cisternas elevadas de descarga a través de tuberías y de grifos de llenado de cisternas de descarga al aire.

Las bañeras y los platos de ducha deben montarse interponiendo elementos elásticos en todos sus apoyos en la estructura del edificio.

FICHAS JUSTIFICATIVAS DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE DB-HR

Elementos de separación verticales entre recintos (apartado 3.1.2.3.4)

Elementos de separación verticales entre habitaciones

Elementos constructivos		Tipo	Características de proyecto exigidas			
Elemento de separación vertical tipo 2 (dos hojas de fábrica con bandas elásticas perimetrales)	Elemento base	Bloque de hormigón de cal de 10 cm + fibra mineral de 30 mm + bloque de hormigón de cal de 10 cm	m (kg/m²)=	240	≥	170
			R_A (dBA)=	59	≥	54
	Trasdosado	-	ΔR_A (dBA)=		≥	

Elementos de separación verticales entre habitaciones y zonas comunes

Elementos constructivos		Tipo	Características de proyecto exigidas			
Elemento de separación vertical tipo 1 (una o dos hojas de fábrica con trasdosado) sin puerta	Elemento base	Bloque de hormigón de cal de 20 cm macizado	m (kg/m²)=	418	≥	400
			R_A (dBA)=	57	≥	57
	Trasdosado	-	ΔR_A (dBA)=	0	≥	0
Elemento de separación vertical tipo 2 (dos hojas de fábrica con bandas elásticas perimetrales), con puerta.	Cerramiento	Bloque de hormigón de cal de 20 cm	R_A (dBA)=	50	≥	50
	Puerta o ventana	Puerta de entrada de madera maciza	R_A (dBA)=	30	≥	30

E Elementos de separación verticales entre habitaciones y recintos de instalación

Elementos constructivos		Tipo	Características de proyecto exigidas			
Elemento de separación vertical tipo 2 (dos hojas de fábrica con bandas elásticas perimetrales), con puerta.	Elemento base	Bloque de hormigón de cal de 10 cm + fibra mineral de 50 mm + bloque de hormigón de cal de 15 cm	m (kg/m²)=	301	≥	200
			R_A (dBA)=	62	≥	61
	Trasdosado	-	ΔR_A (dBA)=	-	≥	-

Condiciones de las fachadas contra las que entregan los elementos de separación verticales

Fachada	Tipo	Características de proyecto exigidas			
	Pilar de hormigón de 40 cm de espesor	m (kg/m²)=	936	≥	225
		R_A (dBA)=	68	≥	50

Elementos de separación horizontal entre recintos (apartado 3.1.2.3.5)

Elementos de separación horizontales

Elementos constructivos		Tipo	Características de proyecto exigidas			
Elemento de separación horizontal entre habitación y recinto de actividad y/o instalación	Forjado	Losa alveolar con capa de compresión de 300 mm de canto (250 mm + 50 mm)	m (kg/m²)=	458	≥	450
			R_A (dBA)=	59	≥	58
	Suelo flotante	Suelo flotante conformado por pavimento lámina antiimpacto Geopanel Inpat de 10 mm + losa de hormigón de 8 cm de espesor	ΔR_A (dBA)=	3	≥	3
			ΔL_w (dB)=	27	≥	15
	Falso techo	-	ΔR_A (dBA)=	0	≥	0
Elemento de separación horizontal entre habitaciones	Forjado	Tablero de madera laminada tri-capa de 33 mm de espesor + capa de compresión de 50 mm	m (kg/m²)=		≥	300
			R_A (dBA)=	56	≥	52
	Suelo flotante	Suelo flotante conformado por pavimento lámina antiimpacto Geopanel Inpat de 10 mm + losa de hormigón de 8 cm de espesor	ΔR_A (dBA)=	4	≥	4
			ΔL_w (dB)=	27	≥	16
	Falso techo	-	ΔR_A (dBA)=	0	≥	0

Fachadas, cubiertas y forjados en contacto con el exterior (apartado 3.1.2.5)

Cerramiento fachada tipo 1 ($D_{2m,nT,Atr}$ ≥ 30 dBA) - Fachada a patio interior y a calle

Elementos constructivos	Tipo	Área [1] (m^2)	% Huecos	Características de proyecto exigidas
Parte ciega	Bloque de hormigón de cal de 150 mm de espesor + rebozado con mortero hidrofugado de 10 mm + aislamiento de corcho de 100 mm	[ ] $=S_c$	De 61 a 80%	$R_{A,tr}$(dBA) = [45] ≥ [45]
Huecos	Carpintería de aluminio permeabilidad aire, mínimo clase 3, vidrio aislante 6-(16)-44.1	[ ] $=S_h$		$R_{A,tr}$(dBA) = [34] ≥ [31]
Parte ciega	Bloque de hormigón de cal de 150 mm de espesor + rebozado con mortero hidrofugado de 10 mm + aislamiento de corcho de 100 mm	[ ] $=S_c$	De 81 a 100%	$R_{A,tr}$(dBA) = [60] ≥ [45]
Huecos	Carpintería de aluminio permeabilidad aire, mínimo clase 3, vidrio 33.1-(13)-33.1	[ ] $=S_h$		$R_{A,tr}$(dBA) = [33] ≥ [33]

5.5 MEMORIA DE INSTALACIONES

-Memoria Técnica de la Instalación Eléctrica

-Memoria Técnica de la Instalación Eléctrica del Centro de Medida (Estación Transformadora)

-Memoria Técnica de la Instalación de Captación de Energía Solar Fotovoltaica

-Memoria Técnica de la Instalación de Fontanería y Riego

-Memoria Técnica de la Instalación de Saneamiento

-Memoria Técnica de la Instalación de Climatización

-Memoria Técnica de la Instalación de Protección Contra Incendios

-Memoria Técnica de la Instalación de audiovisuales y Datos

-Memoria Técnica de la Instalación de Gas Natural

-Memoria Técnica de la Instalación de Control

MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA LA RESIDENCIA DE GENTE MAYOR Y CENTRO DE DIA, SITUADO EN RIPOLLET (BARCELONA)

ÍNDICE

1.- OBJETO
2.- DESCRICIÓN DEL EDIFICIO
3.- ALUMBRADO
    3.1.- Justificación del cumplimiento del DB-HE 3
4.- CÁLCULO DE LA POTENCIA NECESARIA
5.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN
    5.1.- Acometida
    5.2.- Cuadro General de Distribución
    5.3.- Instalación interior
    5.4.- Protecciones
    5.5.- Alumbrado de emergencia
    5.6.- Pararrayos
    5.7.- Corrección del factor de potencia
6.- RED DE PUESTA A TIERRA
    6.1.- Tomas de tierra
    6.2.- Líneas principales de tierra
    6.3.- Derivaciones de las líneas principales de tierra
    6.4.- Conductores de protección
    6.5.- Cálculo de las redes de tierra de la instalación
7.- CÁLCULO DE LÍNEAS Y FÓRMULAS APLICADAS
8.- CÁLCULO DE CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO
9.- HOJAS DE CÁLCULO
10.- DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS

1.- OBJETO

La presente memoria se extiende a efectos de definir las características básicas de la instalación eléctrica correspondiente al edificio Residencia para Gente Mayos y Centro de Día, propiedad de Ayuntamiento de Ripollet situado en calle Puigmal, 63, en el cruce entre la Calle del Puigmal, la Avenida de Catalunya, la Avenida del Mediterráneo y la Calle Barberà del Vallès, de la ciudad de Ripollet (Barcelona), así como las hipótesis y métodos de cálculo usados para determinar los tipos de componentes que la forman.

Esta memoria se complementa con:

1.- Los **planos**, que indican la distribución y posición de las luminarias, interruptores, tomas de corriente, cuadros eléctricos, etc.
2.- Los **esquemas**, que indican la agrupación de los puntos de consumo en circuitos, las potencias de cálculo y las secciones de cables escogidas para cada uno de ellos.
3.- Las **tablas de cálculo**, en las que se puede conocer para cada circuito la sección de cable mínima necesaria, la sección adoptada y la caída de tensión que provocará esta última en condiciones de máximos consumos.
4.- **Presupuesto**, en el que se indican las características y la cantidad de elementos que componen la instalación eléctrica, así como sus precios unitarios y totales.

La ejecución de las instalaciones se realizará por personal autorizado por los servicios de industria, con su correspondiente carné. El instalador será responsable del buen funcionamiento de la instalación y del cumplimiento de las reglamentaciones, normas e instrucciones que les sean aplicables.

La empresa instaladora desarrollará los planos y esquemas de detalle necesarios para la correcta ejecución de la obra. Dicha documentación será revisada por la dirección facultativa de la obra.
Cualquier alusión a marcas y / o modelos que se pueda hacer se realiza a efectos indicativos, no vinculantes y únicamente con el carácter de referencia comparativa en el cumplimiento de los estándares de calidad requeridos. Por lo tanto, serán admisibles productos de una marca o modelo equivalentes a las citadas como ejemplo, siempre que cumplan los mismos estándares de calidad, rendimiento y exigencias funcionales y estéticas.

2.- DESCRICIÓN DEL EDIFICIO

Se trata de una Residencia para gente mayor y Centro de Día de tres plantas: Baja, P. Primera y P. Segunda.

La Residencia dispondrá de 100 camas (plazas) en 60 habitaciones individuales y 20 habitaciones dobles, todas situadas en las plantas primera y segunda. En la planta baja también se dispondrán de 3 plazas de enfermería, aunque las personas que estén en la enfermería serán usuarios de la residencia y por tanto no ocuparán plaza, no tendremos más de 100 plazas residenciales.

El Centro de Día dispondrá de 32 plazas.

El equipamiento dispondrá de dos locales que serán recintos para uso comunitario, para entidades,... También dispone de una cafetería-bar exterior. Para estos espacios no se contempla la ejecución de todas las instalaciones, que se realizaran en proyectos independientes una vez definida su distribución interior y usos específicos. Pueden disponer de acometidas independientes.

En planos y presupuesto puede indicarse alguna previsión de instalación general para dichos espacios.

Se propone un esquema con dos alas situadas a derecha e izquierda del acceso, con los núcleos de comunicación bien visibles y cercanos al vestíbulo. Cada núcleo conecta con dos de las unidades de convivencia (superpuestas, dos en cada ala). El vestíbulo pasante conecta también directamente con el jardín, de forma muy directa y visible.

Planta baja: En la planta baja se concentran todos los servicios y espacios comunes (sala polivalente, fisioterapia, área de tratamiento médico), así como los espacios de los trabajadores, la cocina y toda la zona de logística (lavandería, almacenes, espacios de instalaciones, gestión de residuos).

Se ha puesto especial atención en simplificar los recorridos, tanto los de uso público como con los dos espacios de servicio y demás `programas. Los recorridos se disponen siempre en relación con los patios a fin de garantizar buenos niveles de ventilación e iluminación natural y situando los espacios y salas (sala polivalente, espacios de fisioterapia, etc.) en los perímetros de la planta y en contacto con el jardín. Los espacios de servicio están situados más en relación con la calle y el aparcamiento (cocina, lavandería, salas de instalaciones) o las zonas más resguardadas del jardín (zonas de personal, enfermería, etc.). Los demás programas, externos a la residencia, se sitúan dando a las plazas o a la calle.

El Centro de Día se relaciona directamente con la plaza de encuentro, a fin de promover la interacción entre mayores y niños. También encontramos el acceso a uno de los locales comunitarios en el encuentro entre la calle Puigmal y la Avenida Catalunya, dando actividad a la esquina que queda más separada de las dos plazas. El otro local para entidades externas y la peluquería, accesible también desde la residencia, se sitúan dando a la plaza de acceso. Por último, la cafetería es un volumen exento, relacionado con el resto del edificio por un porche-pérgola, en el umbral entre los jardines y la plaza de encuentro.

En planta baja se dispone de dos salas para instalaciones independientes para cada bloque y sus plantes superiores.

Unidades de convivencia:

Se ha buscado la máxima eficiencia en la disposición de los espacios de servicio (punto de control, baños adaptados y geriátricos, almacén de limpieza, etc.).

En planta primera, existe una gran terraza que relaciona las dos unidades de convivencia, un espacio ajardinado de estancia y de relación donde los vecinos de las diferentes unidades se pueden encontrar al aire libre.

Habitaciones:

Las habitaciones se encontrarán en las plantas primera y segunda.

Las plazas residenciales estarán repartidas en habitaciones individuales y dobles, con 3 habitaciones adaptadas. Estarán organizadas en cada planta en 2 núcleos de 12 o 13 residentes. La disposición de los núcleos se indica en los planos como bloque o torre norte y bloque o torre sur, cada torre dispone de dos patios interiores y estará sectorizado en dos sectores de incendio.

Se disponen en total de 60 habitaciones individuales y 20 habitaciones dobles, todas ellas con un aseo (ducha, lavabo e inodoro).

La planta cubierta será de acceso restringido, servirá para las instalaciones de paneles fotovoltaicos, se dispondrá de trazados para mantenimiento y de protección perimetral.

En la urbanización exterior se dispone de 5 espacios:

- Plaza de acceso Residencia
- Plaza de acceso y encuentro Centro de Día
- Jardín privado del equipamiento

- Patios interiores del equipamiento
- Terraza P1

La distribución en planta se puede observar en los planos adjuntos.

3.- ALUMBRADO

Para el cálculo de la instalación de alumbrado se han tenido en cuenta las consideraciones siguientes, de la norma UNE-12464.1, el DB-SU 4 i el DB-HE-3 del CTE, :

- Mantener el coste de la explotación lo más reducido posible. Para esto se ha previsto, en general, el uso de lámparas de descarga, tipos fluorescente o LED. Se han colocado lámparas LED en los puntos en que el tiempo de encendido es corto en relación al número de encendidos.
- La iluminancia mantenida E_m (lux) en la superficie de referencia para cada área, estable el valor medio mínimo del área.
- El índice de reproducción cromática, índice para garantizar unas prestaciones visuales y sensación de confort y bienestar. Que los colores del entorno, de objetos y la piel humana sean reproducidos de forma natural. Se ha definido un índice de rendimiento de color (Ra ó I.R.C.), Ra igual a 100 significa que todos los colores se reproducen perfectamente, lámparas con un índice de rendimiento en color menor a 80 no se instalarán en interiores donde permanezcan personas trabajando o durante largos periodos.
- Índice de deslumbramiento unificado (UGR), índice que determina el tipo de luminaria que debe usarse en cada una de las aplicaciones atendiendo a la posibilidad de deslumbramiento que esta puede provocar debido a la construcción de la óptica y la posición de instalación de la misma. El resultado final es un número comprendido entre 10 y 31, siendo mayor el deslumbramiento cuando más alto sea el valor obtenido.
- Evitar el efecto estroboscopio en las aulas y recintos en los que se desarrollen tareas de lectura. Para lograr esto se han definido para cada una de dichas zonas tres grupos de luminarias alimentados cada uno de ellos por fases distintas.
- La seguridad, para garantizar que la instalación del alumbrado no pueda dañar a corto o largo plazo la salud de los que permanecen en el área.
- El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.
- En las zonas de los establecimientos de *uso Pública Concurrencia* en las que las actividades se desarrollen con un nivel bajo de iluminación, como en cines, teatros, auditorios, discotecas, etc., se dispondrá de una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los escalones de las escaleras.

Tabla de los niveles de luminancia mantenida E_m (lux), límite del índice de deslumbramiento unificado (URG_L) y valor mínimo del índice de rendimiento de colores (Ra), en la superficie de referencia para cada área.

Tipos de interior, trabajo y actividad.	Em (lux)	URG_L	Ra
Àreas de circulación y pasillos	100	25	80
Escaleras	100 (*)	25	80
Salas técnicas	200	25	80
Aulas y despachos docentes	300	19	80
Gimnasio	300	22	80
Lavabos, Servicios y vestuarios	200	25	80
Despachos administración	500	19	80
Patio exterior	50 (General)	25	70

(*). Según CTE mínimo 100 lux. Según RD 486/97 mínimo 50* 2 = 100 lux

Tabla de niveles mínimos establecidos para Riesgos Laborales

Zona o parte del lugar de trabajo (*)	Nivel mínimo de iluminación (lux)
Zonas donde se ejecuten tareas con:	
1° Bajas exigencias visuales	100
2° Exigencias visuales moderadas	200
3° Exigencias visuales altas	500
4° Exigencias visuales muy altas	1.000
Áreas o locales de uso ocasional	50
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50

(*) El nivel de iluminación de una zona en la que se ejecute una tarea se medirá a la altura donde ésta se realice; en el caso de zonas de uso general a 85 cm. del suelo y en el de las vías de circulación a nivel del suelo.

Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurran las siguientes circunstancias:

a) En las áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.

b) En las zonas donde se efectúen tareas, cuando un error de apreciación visual durante la realización de las mismas pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra sea muy débil.

Per tant, a les escales de circulació habitual el mínim haurà de ser de 100 lux (50*2) i no 75 lux, com indica el CTE.

- Sales tècniques: cal especificar que la il·luminació mínima serà de 200 lux.

Tabla de los niveles minimos de iluminancia mantenida según el DB-SU 4 del Codigo Tècnico de la Edificación.

SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuado

	Nivel mínimo de iluminación	Uniformidad
Zona exteriores	20lx	40%
Zonas interiores	100lx	40%

Parking interior	50lx	40%

Zona			Iluminancia mínima lux
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	10
		Resto de zonas	5
	Para vehículos o mixtas		10
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	75
		Resto de zonas	50
	Para vehículos o mixtas		50

Los equipos fluorescentes serán de primera calidad con equipo electrónico, así como las reactancias, que serán IP-54 como mínimo y con capacidad para incrementar el factor de potencia a 0,9.

El método de cálculo utilizado para determinar el número de luminarias necesarias en cada caso se basa en la aplicación de la siguiente fórmula:

$$\text{Nº luminarias} = \frac{I \cdot S}{Fl \cdot fu \cdot fm}$$

en la que:

I = Intensidad luminosa media exigida, en lux.
S = Superficie, en m².
Fl = Flujo luminoso por luminaria, en lm.
fu = Factor de iluminación, según tipo de luminaria.
fm = Factor de mantenimiento, según tipo de luminaria.

En los planos que se adjuntan se indican las posiciones de las luminarias que se instalarán.

3.1.- Justificación del cumplimiento del DB-HE 3

Eficiencia Energética de la Instalación de Iluminación

Se ha calculado el Valor de la Eficiencia Energética de la Instalación de Iluminación (VEEI), según Documento Básico HE de Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación.

Para determinar el VEEI se ha utilizado la siguiente formula:

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$$

en la que:

P = Potencia total instalada con lámparas y equipos auxiliares, en W.
S = Superficie, en m².
E_m = La iluminancia mantenida, en lux.

El valor VEEI no puede ser superior a los valores de la tabla 3.1 del capítulo del DB-HE 3 del CTE.

Tabla 3.1 - HE3 Valor límite de eficiencia energética de la instalación ($VEEI_{lim}$)

Uso del recinto	VEEI límite
Administrativo en general	3,0
Andenes de estaciones de transporte	3,0
Pabellones de exposición o ferias	3,0
Salas de diagnóstico (1)	3,5
Aulas y laboratorios (2)	3,5
Habitaciones de hospital (3)	4,0
Recintos interiores no descritos en este listado	4,0
Zonas comunes (4)	4,0
Almacenes, archivos, *salas técnicas* y cocinas	4,0
Aparcamientos	4,0
Espacios deportivos (5)	4,0
Estaciones de transporte (6)	5,0
Supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
Bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
Zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
Centros comerciales (excluidas tiendas) (7)	6,0
Hostelería y restauración (8)	8,0
Religioso en general	8,0
Salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias (9)	8,0
Tiendas y pequeño comercio	8,0
Habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
Locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5

Potencia instalada

La potencia en iluminación, teniendo en cuenta la potencia de las luminarias y de los equipos auxiliares, no debe superar los valores de la tabla 3.2 del DB-HE 3 del CTE:

Tabla 3.2 - HE3 Potencia máxima por superficie iluminada ($P_{TOT,lim}/S_{TOT}$)

Uso	E *Iluminancia media en el plano horizontal* (lux)	Potencia máxima a instalar (W/m²)
Aparcamiento		5
Otros usos	≤ 600	10
	> 600	25

Sistemas de control i regulación

1 Las instalaciones de iluminación de cada zona dispondrán de un sistema de control y regulación que incluya:
a) un sistema de encendido y apagado manual externo al cuadro eléctrico, y
b) un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico.

2 En zonas de uso esporádico (aseos, pasillos, escaleras, zonas de tránsito, aparcamientos, etc.) el sistema del apartado b) se podrá sustituir por una de las dos siguientes opciones:

- un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado, o
- un sistema de pulsador temporizado.

Sistemas de aprovechamiento de la luz natural

Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural que regulen, automáticamente y de forma proporcional al aporte de luz natural, el nivel de iluminación de las luminarias situadas a menos de 5 metros de una ventana y de las situadas bajo un lucernario, cuando se cumpla la expresión T(Aw / A) > 0,11 junto con alguna de las condiciones a, b, o c descritas del el DB-HE-3.

4.- CÁLCULO DE LA POTENCIA NECESARIA

PROYECTO: RESIDENCIA GERIATRICA **COMMUTACIÓ ACOM. PRINCIPAL E.T. - COMPLEMENT G.E.**

RIPOLLET

Nº	Nombre Circuito		Pot. Inst. (W)	Pot. Calc. (W)	Tens. (V)	Cosφ Calc.	Inten. (A)	Prot. (A)	Secc. Min. (mm2)	Long. (m)	Secc. (mm2)	Caigud Tens. (%)	Icc (kA)
COM.1	CGD	NORMAL T.N.	180216	180216	400	0,90	289,4	400	185	20	185	0,23	82,2
COM.2	CGD	EMERG T.N.	173662	173662	400	0,90	278,8	400	185	20	185	0,23	82,2
COM.3	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
	TOTAL POT. INSTAL·LADA		353878										
	COEF. DE SIMULTANEITAT		0,8										
	POTENCIA SIMULTANEA		283102										
	LGA (Max Trfo 400 kVA)		380000	380000	400	1,00	549,1	630	370	20	370	0,19	164,4

PROYECTO: RESIDENCIA GERIATRICA **1** **CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION. TORRE NORTE**

RIPOLLET (DE ACOMETIDA PRINCIPAL E.T.)

Nº	Nombre Circuito		Pot. Inst. (W)	Pot. Calc. (W)	Tens. (V)	Cosφ Calc.	Inten. (A)	Prot. (A)	Secc. Min. (mm2)	Long. (m)	Secc. (mm2)	Caigud Tens. (%)	Icc (kA)
CGPN.1	SUBC	CLIMA NORTE	87440	87440	400	0,90	140,4	200	95	20	95	0,22	42,2
CGPN.2	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
CGPN.3	SUBC. NORMAL	TORRE SUR	169011	169011	400	0,90	271,4	400	185	125	185	1,37	13,2
CGPN.4	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
CGPN.5	GRUP	ELECTROGEN	1000	1000	400	0,90	1,6	16	2,5	30	2,5	0,14	0,7
CGPN.6	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
CGPN.7	LIMITADOR	TENSIONS	30000	30000	400	0,90	48,2	63	25	10	25	0,14	22,2
CGPN.8	BATERIA	CONDENSADORS	100000	100000	400	0,90	160,6	200	95	10	95	0,13	84,4
CGPN.9	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
	TOTAL POT. INSTAL·LADA		257451										
	COEF. DE SIMULTANEITAT		0,7										
	POTENCIA SIMULTANEA		180216										

PROYECTO: RESIDENCIA GERIATRICA **2** **CUADRO GENERAL DISTRIBUCION. EMERGENCIA. T. NORTE**

RIPOLLET (DE GRUP ELECTROGENO)

Nº	Nombre Circuito		Pot. Inst. (W)	Pot. Calc. (W)	Tens. (V)	Cosφ Calc.	Inten. (A)	Prot. (A)	Secc. Min. (mm2)	Long. (m)	Secc. (mm2)	Caigud Tens. (%)	Icc (kA)
CGDE.1	SUB. EMERG	TORRE SUR	105519	105519	400	0,90	169,4	250	120	80	120	0,85	13,3
CGDE.2	SAI 1 (T.N.)		10080	10080	400	0,90	16,2	25	6	30	6	0,61	1,8
CGDE.3	SUBC. EMERG	PB NORTE	36096	36096	400	0,90	58,0	80	35	30	35	0,37	10,4
CGDE.4	SUBC. EMERG	P1 NORTE	35312	35312	400	0,90	56,7	63	25	40	25	0,68	5,6
CGDE.5	SUBC. EMERG	P2 NORTE	35312	35312	400	0,90	56,7	63	25	50	25	0,85	4,4
CGDE.6	SUBC. EMERG	SALA AGUA	15750	15750	400	0,90	25,3	40	16	35	16	0,41	4,1
CGDE.7	SUBQUADRE	CALDERAS	31367	31367	400	0,90	50,4	63	25	25	25	0,38	8,9
CGDE.8	GRUPO	INCENDIOS	5000	5000	400	0,90	8,0	20	4	40	6	0,40	1,3
CGDE.9	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
CGDE.10	SUBC	ASCENSOR T.N.	15000	18750	400	0,90	30,1	32	10	50	10	1,13	1,8
CGDE.11	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
	TOTAL POT. INSTAL·LADA		289436										
	COEF. DE SIMULTANEITAT		0,6										
	POTENCIA SIMULTANEA		173662										

Dadas las características de uso, y previniendo futuras ampliaciones o incrementos de potencia, se pude ampliar un coeficiente de simultaneidad general de K = 0,80, por el cual resulta que la potencia a contratar será de: **300.000 W.**

Las potencias de los diferentes subcuadros están descritas en las hojas de cálculo adjuntas.

5.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Se consideren les instalaciones eléctricas, como destinadas a local de Pública Concurrencia, respectándose la Instrucción ITC-BT-028 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

5.1.- Acometida

En este proyecto se contempla una nueva acometida, que alimentare a todo el edificio. Esta acometida se estima de 300 kW. Se realizaré en Media Tensión.

El doble subministro se realiza con un grupo electrógeno propio de la residencia.

La acometida será realizada por la Compañía suministradora en baja tensión (230/400V) desde alguna estación de transformación o línea de baja tensión que dispone la zona y se conectará a la red interior a través de la caja general de protección. Esta será precintable y provista de bornes especiales y fusibles de alta capacidad de ruptura. Estará situada generalmente en la fachada del edifico o en los muros de cerramiento y con acceso desde la calle, cumpliendo lo estipulado en la ITC-BT-13.

Desde la Caja General de Protección se realizará la instalación de la Línea General de Alimentación hasta el armario correspondiente del cuadro de contadores, efectuada con cuatro conductores unipolares de sección indicada en el plano, aislados con aislamiento de 1.000 V de tensión de servicio y 4.000 V de tensión de prueba, según ITC-BT-14.

El cuadro de contadores estará compuesto por armarios de doble aislamiento y alojarán los fusibles de seguridad, los transformadores para los contadores, los contadores, el interruptor de control de potencia y el diferencial general con retardo, actuado por sensor toroidal.

5.2.- Cuadro General de Distribución

Del Cuadro de Contadores se pasará al Cuadro General de Distribución, del cual se derivan las líneas a los distintos subcuadros y circuitos que conforman la instalación eléctrica.

Este cuadro estará formado también por módulos de doble aislamiento, el conjunto de los cuales estará preparado para alojar en su interior la unidad funcional de embornado y todos los dispositivos de protección y maniobra indicados en el esquema adjunto.

Dichos dispositivos son fundamentalmente los interruptores de protección dotados de relés electromagnéticos accionables manualmente, así como los interruptores diferenciales sensibles a corrientes de fuga, dimensionados de acuerdo con la intensidad de cada circuito y con capacidad suficiente de ruptura para soportar la corriente de cortocircuito. La sensibilidad de los diferenciales será de 0,03 A (30 mA) para los circuitos de alumbrado y las tomas de corriente sin receptor especifico; y de 0,3 A (300 mA) para los de fuerza de los equipos específicos que dispongan de línea individual, como equipos de clima, maquines, etc... En el caso de líneas que den servicio a otros subcuadros los diferenciales serán selectivos.

Los distintos subcuadros serán armarios metálicos de doble aislamiento, provistos de cerraduras para evitar que a ellos accedan las personas que no estén autorizadas.

En las tablas de cálculo que se adjuntan se han indicado los circuitos establecidos, definiendo para cada uno de ellos la potencia instalada, la de cálculo, la intensidad absorbida, la longitud de la línea, la sección de los conductores, la caída de tensión producida y la corriente de cortocircuito.

Todos los equipos de climatización con un consumo eléctrico superior a 70kW, dispondrán en un equipo de conteo eléctrico en la salida de su circuito para mantener un control sobre su consumo en tiempo real. Tal como se describe en IT.1.2.4.4 del RITE.

5.3.- Instalación interior

La instalación interior o receptora cumplirá con las prescripciones de la ITC-BT-20 y la 21, en lo que se refiere a instalación, tipos de tubos y canales protectoras utilizadas.

Para los trazados principales de la instalación eléctrica se utilizarán bandejas de PVC, que estarán ubicadas en las posiciones que se indican en el plano de puntos de consumos eléctricos, para los demás trazados se utilizarán en general tubos aislantes rígidos curvables en caliente en montaje superficial para las zonas interiores y tubos de acero galvanizado para los circuitos exteriores y salas de máquinas. En los casos en que las canalizaciones se realicen empotradas, los cables estarán protegidos por tubos de PVC corrugado reforzado, con un grado de protección 5.

Las cajas de derivación serán de plástico o metálicas de acuerdo al criterio antes mencionado y en montaje superficial. El conexionado en su interior será siempre con bornes. Su altura será como mínimo un 150% del diámetro del tubo mayor.

Las canalizaciones se realizarán por medio de conductores de cobre electrolítico aislados para una tensión nominal de 1.000 V para las conducciones en bandeja y de 750 V para las conducciones entubadas.

Tal como indica la ITC-BT-28 para locales de pública concurrencia, la línea general de alimentación y el cableado general, es no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Se han utilizado cables que cumplen la UNE 21.123 parte 4 o 5.

Las bases de enchufe y mecanismos se instalarán como mínimo a 1,2 m. de altura, para evitar que queden al alcance de niños.

Como ya se dijo anteriormente se ha considerado el edificio como local de pública concurrencia, por lo que se han dispuesto para cada uno de ellos, como mínimo, de tres circuitos independientes de alumbrado, de forma que el corte de corriente en uno de ellos no afecte a más de la tercera parte del total, tal como se indica en la ITC-BT-28.

En las líneas y componentes destinados a áreas de uso especial (como por ejemplo laboratorios, aseos, vestuarios, sala de máquinas,..., etc.), la instalación se adaptará a las exigencias particulares de aquellos usos establecidas por el REBT.

La distribución de los diferentes circuitos entre las tres fases se realizará de forma tal que las mismas trabajen lo más equilibradas posible.

En los planos que se adjuntan se indican las posiciones de las tomas de corriente, interruptores, pulsadores, etc. que se instalaran.

5.4.- Protecciones

La instalación dispondrá de los elementos de protección necesarios contra:

- Sobreintensidades:

Se han puesto interruptores magneto térmicos para conseguir la protección contra sobre intensidades y cortocircuitos.

- Sobretensiones:

Se han puesto limitadores de sobretensiones para garantizar la protección de las personas i equipos sensibles a las sobretensiones de origen atmosférico, debidas a conmutaciones de redes y defectos de las mismas, tal y como se indica en la ITC-BT-23.

- Contactos directos:

La instalación se efectuará procurando que las partes activas no sean accesibles a las personas, protegiendo convenientemente las cajas de derivación y embornamiento a receptores, según la ITC-BT-24.
Se recubrirán las partes activas de la instalación con aislamiento adecuado que limite la corriente de contacto a 1mA.

- Contactes indirectos:

Se evitarán empleando interruptores diferenciales de alta sensibilidad, que actúen desconectando la instalación cuando se produzca una tensión indirecta de valor igual o superior a 24 V.

Ha de cumplirse:

$$Is < \frac{24V}{R_{Terra}} = \frac{24V}{37\Omega} = 0{,}6A$$

Por lo cual, utilizando interruptores diferenciales de 0,03 y 0,3 A estamos dentro de lo especificado.

5.5.- Alumbrado de emergencia

La instalación de alumbrado de emergencia tiene por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.

Se incluyen dentro de este alumbrado, el alumbrado de seguridad y el alumbrado de reemplazamiento.

Los equipos de emergencia están constituidos por una caja provista de difusor de metacrilato, estando en su interior el conjunto de batería y cargador, capaz de suministrar un alumbrado autónomo de una duración de una hora como mínimo. No precisan mantenimiento y estarán siempre conectadas a la red, encendiéndose automáticamente en el caso de una falta de tensión de entrada o que esta baje a menos del 70% de su valor nominal y desconectándose automáticamente cuando se restablezca dicha tensión, recuperándose después de su descarga. Cumplirán con las normas UNE-EN 60.598 –2 –22, UNE-EN 20.392 y UNE 20.062.

5.5.1.- Alumbrado de seguridad de evacuación

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona.

Según la ordenanza reguladora de las condiciones de las protecciones contra incendios del Ayuntamiento de Barcelona – con fecha 31 de marzo de 2008, en rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación proporcionará, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal de cómo mínimo de 3 lux

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación proporcionará, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal de cómo mínimo 1 lux y la relación entre la iluminancia máxima y mínima será menor de 40. En los puntos que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia será de como mínimo de 5 lux.

También tendrán alumbrado de evacuación las escaleras de evacuación de los edificios de viviendas, y las zonas clasificadas como de riesgo especial según DB-SI del CTE.

En locales de espectáculos, el alumbrado de evacuación funcionará de forma permanente durante el espectáculo. Se instalará iluminación de balizamiento en cada uno de los peldaños o rampa con una inclinación superior al 8% del local con la suficiente intensidad para que puedan iluminar la huella. En caso de pilotos de balizamiento, se instalará a razón de 1 por cada metro lineal de la anchura o fracción.

5.5.2.- Alumbrado de seguridad de ambiente o anti-pánico

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.

El alumbrado ambiente o anti-pánico proporcionará una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m y la relación entre la iluminancia máxima y mínima será menor de 40.

5.5.3.- Alumbrado de seguridad de zonas de alto riesgo

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajan en un entorno peligroso.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo proporcionará una iluminancia de cómo mínimo 15 lux o el 10% de la iluminación normal y la relación entre iluminancia máxima y mínima será menor de 10.

Este alumbrado funcionara, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de riesgo.

5.6.- Pararrayos

Se efectúa el cálculo de la necesidad de colocar un sistema de pararrayos, según Documento Básico SU de Seguridad del Código Técnico de la Edificación. Se calcula la frecuencia espera de impactos (N_e), frente el riesgo admisible (N_a). Para determinar estos valores se utilizan la siguiente tabla:

Formulas	Datos	Resultados
Frecuencia esperada de impactos: $N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 1 \cdot 10^{-6}$	Ng = 4 Ae = 26.262 C_1 = 1	Ne = 0,105048
Riesgo admisible: $N_a = \frac{5,5}{C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5} \cdot 1 \cdot 10^{-3}$	C_2 = 2,5 C_3 = 1 C_4 = 3 C_5 = 1	Na = 0,000733

en la que:

N_g = Densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año, km^2), obtenido según figura 1.1 del capítulo del DB-SU 8 del CTE.

A_e = Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m2, que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

C_1 = Coeficiente relacionado con el entorno.

C_2 = Coeficiente en función del tipo de construcción.

C_3 = Coeficiente en función del contenido del edificio.

C_4 = Coeficiente en función del uso del edificio.

C_5 = Coeficiente en función a la necesidad de la continuidad de las actividades del edificio.

Los valores de C_1, C_2, C_3, C_4 y C_5, según tablas del capítulo del DB-HE 3 del CTE.

<u>- Procedimiento de verificación:</u>

Si $N_e \leq N_a$: Protección opcional

Si $N_e > N_a$: Protección necesaria.

<u>- Tipo de instalación exigida:</u>

Si es necesaria la instalación de un sistema de pararrayos, está tendrá al menos la eficiencia (E), que determinen la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

y un nivel de protección correspondiente a está eficiencia, según la siguiente tabla:

Eficiencia requerida	Nivel de protección
E ≥ 0,98	**Nivel I**
0,95 ≤ E < 0,98	Nivel II
0,80 ≤ E < 0,95	Nivel III
0 ≤ E < 0,80	Nivel IV

<u>En este caso:</u>

$N_e > N_a$, por lo que se hace necesario la colocación de un pararrayos.

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e} = 0,993$$ **Nivel de protección I**

En consecuencia se colocará dos pararrayos, uno en cada torre, ubicado en la posición indicada en el plano correspondiente a instalaciones de seguridad. El mismo contará con una red de puesta a tierra independiente de la red de puesta a tierra para la instalación eléctrica.

Deberá unirse la estructura metálica, la instalación metálica, los elementos conductores externos, los circuitos eléctricos y de telecomunicación del espacio a proteger y el sistema externo de protección si lo hubiera, con conductores de equipotencialidad o protecciones de sobretensiones a la red de tierra.

Cuando no pueda realizarse la unión equipotencial de algún elemento conductor, los conductores de bajada se dispondrán a una distancia de dicho elemento superior a la distancia d_s la distancia de seguridad d_s será igual a:

d_s=0,1*L

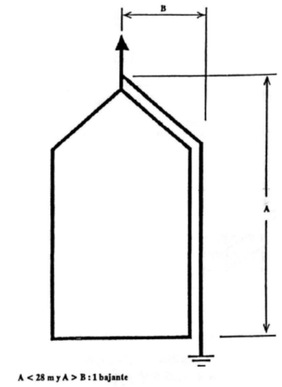
Siendo L la distancia vertical desde el punto en que se considera la proximidad hasta la toma de tierra de la masa metálica o la unión equipotencial más próxima. En el caso de canalizaciones exteriores de gas, la distancia máxima será de 5m como mínimo, por seguridad siempre que sea posible se intentará respetar esta distancia incluso en el caso de que todas las masas, circuitos, etc. estén conectados a la red equipotencial.

2.3.2 Número de bajantes. Cada PDC estará unido a tierra por al menos una bajante. Serán necesarias al menos dos bajantes en los casos siguientes:

– si la proyección horizontal del conductor es superior a su proyección vertical (véase figura 2.3.2);

– en el caso de realización de instalaciones sobre estructuras de altura superior a 28 m.

Las dos bajantes deberán realizarse sobre dos fachadas distintas, siempre que esto sea posible.



5.7.- Corrección del factor de potencia

Se prevé la instalación de un equipo para la compensación del factor de potencia debido a la inductancia de los motores y los equipos de alumbrado que sirven a lámparas de descarga son de alto factor, y al hecho del funcionamiento de larga utilización de los equipos.

La batería de condensadores la calculamos para llegar a un factor de potencia cercano a la unidad (recomendado 0,95), su capacidad seria:

* Factor de potencia medio resultante: Cosφm = 0,85
* Factor de potencia corregido: Cosφc = 0,95

La batería de condensadores será:

$$Q(kVAr) = P \cdot (\tan\varphi_m - \tan\varphi_c)$$

Q = 300 * (0,62-0,33) = 87 kVA

Se tomará por aproximación de catálogo una batería de condensadores con regulación automática de 105 kVAr de potencia capacitiva, disponiendo de todos los accesorios necesarios.

6.- RED DE PUESTA A TIERRA

La puesta a tierra se establece con objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar en un momento dado las masa metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en el material utilizado, según la instrucción ITC-BT-18 del Reglamento de Baja Tensión.

La denominación “puesta a tierra” comprende toda la ligazón metálica directa sin fusible ni protección alguna, de sección suficiente, entre determinados elementos o partes de una instalación y un electrodo, o grupo de electrodos, enterrados en el suelo con objeto de conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima al terreno, no existan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de falta o la descarga de origen atmosférico.

Se prohíbe intercalar seccionadores, fusibles o interruptores en los circuitos de tierra. Sólo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia a tierra.

La resistencia de la puesta a tierra en la red correspondiente a la instalación eléctrica no será superior a 10 Ohms.

De acuerdo con las prescripciones del anexo IV del Real decreto 279/199 relativo al valor de la resistencia de puesta a tierra del local de les Infraestructuras comunes de Telecomunicaciones, en el cual se señala el siguiente < el valor de la resistencia del sistema general del inmueble debe tener un valor de resistencia eléctrica inferior a 10 Ohms respeto de la tierra lejana, se considerará por tanto satisfactoria, la obtención de valores inferiores al señalado.

El sistema de puesta a tierra constará de tomas de tierra, líneas principales de tierra, derivaciones de les líneas de tierra principales y conductos de protección.

Se realizará una red equipotencial en aseos y vestuarios según la ITC-BT-27, que se conectará a la red de tierra.

En las proximidades del armario de contadores se instalará una caja de seccionamiento que permita realizar la medida de la resistencia de tierra.

6.1.- Tomas de tierra

Las tomas de tierra estarán constituidas por los elementos siguientes:

- Electrodo

Será una masa metálica, permanentemente en buen contacto con el terreno, para facilitar el paso a éste de las corrientes de defecto que puedan presentarse a la carga eléctrica que tenga o pueda tener.

Los electrodos podrán estar constituidos por:

- Electrodos simples constituidos por barras, tubos, placas, cables, pletinas y otros perfiles.
- Anillos o mallas metálicas constituidos por elementos indicativos anteriormente o por combinaciones de ellos.

Los electrodos serán de metales inalterables a la humedad y a la acción química del terreno, tal como el cobre, el hierro galvanizado, hierro sin galvanizar con protección catódica o fundición de hierro. Para este último tipo de electrodos, las secciones mínimas serán el doble de las secciones mínimas que se indican para los electrodos de hierro galvanizados.

La sección de un electrodo no debe ser inferior a ¼ de la sección del conductor que constituye la línea principal de tierra.

- Picas verticales

Las picas verticales podrán estar constituidas por:

- Tubos de acero galvanizado de 25 mm. De diámetro exterior, como mínimo.
- Perfiles de acero dulce galvanizado de 60 mm de lado, como mínimo

- Barras de cobre o de acero de 14 mm. De diámetro como mínimo; las barras de acero tienen que estar recubiertas de una capa protectora exterior de cobre de espesor apropiado.
Las longitudes mínimas de estos electrodos no serán inferiores a 2 m. Si son necesarias dos picas conectadas en paralelo con el fin de conseguir una resistencia de tierra admisible, la separación entre ellas es recomendable que sea igual, por lo menos, a la longitud enterrada de las mismas; si son necesarias varias picas conectadas en paralelo, la separación entre ellas deberá ser mayor que en el caso anterior.

- Conductores enterrados horizontales

Estos conductores serán:
- Conductores o cables de cobre desnudo de 35 mm2 de sección, como mínimo.
Los electrodos deberán estar enterrados a una profundidad que impida sean afectados por las labores del terreno y por las heladas y nunca a menos de 50 cm. No obstante, si la capa superficial del terreno tiene una resistividad pequeña y las capas más profundas son de elevada resistividad, la profundidad de los electrodos puede reducirse a 30 cm.
Se intentará que la toma se realice en un terreno que sea tan húmedo como sea posible y preferentemente tierra vegetal, prohibiéndose constituir los electrodos por piezas metálicas simplemente sumergidas en agua. Se tenderán a suficiente distancia de depósitos o infiltraciones que puedan atacarlos, y si es posible, fuera de los pasos de personas y vehículos.
Para la puesta a tierra de apoyos de líneas aéreas y columnas de alumbrado público, cuando lo necesiten, será suficiente electrodos que tengan en conjunto una superficie de contacto con el terreno de 0,25 m^2.
Como superficie de contacto con el terreno, para las placas se contaran las dos caras, mientras que para los tubos sólo cuenta la superficie externa de los mismos.

- Línea de enlace con tierra

Está formada por los conductores que unen el electrodo o conjunto de electrodos con el punto de puesta a tierra.

- Punto de puesta a tierra

Es un punto situado fuera del suelo que sirve de unión entre la línea de puesta a tierra y la línea principal de tierra.
Las instalaciones que lo precisen, dispondrán de un número suficiente de puntos de puesta a tierra, convenientemente distribuidos, que estarán conectados al mismo electrodo o conjunto de electrodos.
El punto de puesta a tierra estará constituido por un dispositivo de conexión (regleta, placa, borne, etc.) que permita la unión entre los conductores de las líneas de enlace y principal de tierra de formas que pueda mediante útiles apropiados, separarse de éstas, con el fin de poder realizar la medida de la resistencia de tierra.

6.2.- Líneas principales de tierra

Las líneas principales de tierra estarán formadas por conductores que partirán del punto de puesta a tierra y a las cuales estarán conectadas las derivaciones necesarias para la puesta a tierra de las masa generalmente a través de los conductos de protección.

6.3.- Derivaciones de las líneas principales de tierra

Las derivaciones principales de tierra estarán constituidas por conductores que unirán la línea principal de tierra con los conductores de protección o directamente de la masa.

6.4.- Conductores de protección

Los conductores de protección servirán para unir eléctricamente las masas de una instalación a ciertos elementos con el fin de asegurar la protección contra los contactos indirectos.

En el circuito de puesta a tierra, los conductores de protección unirán las masas a la línea principal de tierra.

Los cables conductores de protección (tierra) serán de cobre y su sección se determinará en función de la sección de la fase, de acuerdo con la instrucción ITC.BT.19, apartado 2.3:

-SFASE <= 16 mm^2 ..... $S_{TIERRA}=S_{FASE}$.
-16mm^2 < S_{FASE} <=35mm^2 ..... S_{TIERRA}=16mm^2.
-S_{FASE} > 35mm2..... $S_{TIERRA}=S_{FASE}/2$.
-S_{TIERRA} (Máxima)= 35mm2. (Justificado s/UNE 20.460-90/5-54)

En el caso en que, por la aplicación de la tabla anterior, las secciones del conductor de protección resulten superiores a 35mm2, se aplicará la justificación del apartado 543 de la UNE 20.460-90/5-54, por la que la sección mínima del conductor de protección debe cumplir la siguiente condición (válida para tiempo de corte inferiores a 5 según):

$$S = \frac{\sqrt{I^2 \cdot t}}{k}$$

Dónde:
S (mm2): sección mínima del conductor de protección.
Y (A): Intensidad de defecto que puede atravesar el dispositivo de protección, para un defecto de impedancia 0 .
t (seg): Tiempo de respuesta del dispositivo de protección (cogeremos un valor muy desfavorable: 1 seg).
k: Constante del conductor y de su aislamiento (cogeremos un valor desfavorable para cables multi conductores de cobre aislados en PVC: k= 115).

Utilizaremos una justificación general para todos los casos dónde la resistencia global de puesta a tierra (la resistencia de puesta a tierra de la instalación de baja tensión conectada en serie con la puesta a tierra de neutros del centro de transformación) sea inferior a 0,5 %. Despreciaremos también la impedancia de los conductores del circuito que se forme por defecto. En estas condiciones la intensidad de defecto será:

I= 230V/0,5 Ω = 460 A.

La sección mínima calculada para el conductor de protección será:

$$S = \frac{\sqrt{460^2 \cdot 1}}{115} = 4mm^2$$

No obstante, como mínimo cogeremos secciones de cable de 35mm^2.

6.5.- Cálculo de las redes de tierra de la instalación

La red de tierras de la Planta se ha proyectado en base a los siguientes elementos:
Picas de acero cobrizado de 2,00 m. De longitud.
Cable de cobre desnudo a 50 mm^2 sección.
Sensibilidad de los interruptores de protección diferencial de la instalación de fuerza 300 mA y de 30mA para alumbrado.
Para el proyecto de la red de tierras se ha considerado el Reglamento Electrotécnico de baja Tensión Instrucciones ITC-BT-19 i ITC-BT-18, “Instalaciones de puestas a tierra”.

Aplicando las tablas anteriores tenemos:

- Resistencia de las picas:

$$R_1 = \frac{\rho}{L_1} = \frac{500\Omega \cdot m}{4 \cdot 2m} = 62{,}5\Omega$$

- Resistencia del cable:

$$R_2 = \frac{2\rho}{L_2} = \frac{2 \cdot 500\Omega \cdot m}{400m} = 2{,}5\Omega$$

- la resistencia equivalente de las dos resistencias en paralelo es:

$$R_{eq} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = 2{,}4\Omega$$

en las cuales:

ρ = resistividad del terreno

L_1 = longitud de la pica

L_2 = longitud del cable

7.- CÁLCULO DE LÍNEAS Y FÓRMULAS APLICADAS

Las fórmulas empleadas para el cálculo de los diferentes circuitos son las siguientes:

- Corriente alterna monofásica:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos\varphi}$$

$$e = \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U}$$

$$\%\ \text{caida de tensión} = \frac{e \cdot 100}{U}$$

- Corriente alterna trifásica:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$$

$$e = \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U}$$

$$\%\ \text{caida de tensión} = \frac{e \cdot 100}{U}$$

en las cuales:

I = Intensidad total (A).
P = Potencia activa (W).
U = Tensión (V) – para corriente alterna trifásica es la tensión entre las fases.
Cos φ = Factor de potencia.
e = Caída de tensión en la línea (V).
l = Longitud sencilla de la línea (m).
γ = Conductividad. (Cobre a 40º, $\gamma = 52\ m/\Omega \cdot mm^2$).
S = Sección del conductor de fase (mm^2).

Para el cálculo de la sección de los conductores se ha tenido en cuenta las especificaciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y en especial la instrucción ITC-BT-47 referentes a la carga a considerar en motores, y la ITC-BT-44 referentes a la carga a considerar en el caso de lámparas de descarga.

Primeramente se calcula la intensidad máxima del circuito, después se selecciona la sección del conductor en función de las intensidades máximas admisibles definidas en las tablas de la ITC-BT-19 del REBT.

A continuación se comprueba la sección del conductor en función de la caída de tensión que provoca en el circuito.

En el caso de suministro único, es decir, en instalaciones comunes para alumbrado y fuerza motriz, la caída de tensión máxima admisible entre el origen de la instalación y cualquier punto de la misma, estando alimentados todos los aparatos susceptibles de funcionar simultáneamente, no será superior al 5% de la tensión nominal en el origen de la instalación.

En el resto de los casos, la caída de tensión máxima admisible será del 3% para los circuitos de alumbrado y 5% para los de fuerza.

El proceso y resultado del cálculo está indicado en las tablas adjuntas.

8.- CÁLCULO DE CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito se han seguido las instrucciones de la GUÍA-BT-ANEXO 3.

Se toma el defecto de fase tierra como el más desfavorable, y además se supone despreciable la inductancia de los cables. Esta consideración es válida cuando el Centro de Transformación, origen de la alimentación, está situado fuera del edificio, como es nuestro caso.

Se calcula la Intensidad de Cortocircuito que se tiene en el Cuadro General de Distribución, ya que es el lugar más desfavorable de la instalación.

La fórmula simplificada:

$$I_{cc} = \frac{0{,}8 \cdot U}{R}$$

en la que:

Icc: Intensidad de cortocircuito máxima en el punto considerado.
U: Tensión de alimentación entre fase-neutro (230V)
R: Resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y la alimentación.

Dado que esta fórmula no es precisa cuando se trata de cables con sección elevada y por lo tanto con baja resistencia, utilizamos las tablas de cálculo de los fabricantes. (tabla del Manual de ICC de Schneider Electric)

Potencia nominal del transformador (kVA)																			
	16	25	40	50	63	80	100	160	250	315	400	500	630	800	1.000	1.250	1.600	2.000	2.500	3.150
237 V																				
I_n (A)	39	61	97	122	153	195	244	390	609	767	974	1.218	1.535	1.949	2.436	3.045	3.899	4.872	6.090	7.673
I_{cc} (A)	973	1.521	2.431	3.038	3.825	4.853	6.060	9.667	15.038	18.887	23.883	29.708	37.197	41.821	42.738	48.721	57.151	65.840	76.127	94.337
410 V																				
I_n (A)	23	35	56	70	89	113	141	225	352	444	563	704	887	1.127	1.408	1.760	2.253	2.816	3.520	4.435
I_{cc} (A)	563	879	1.405	1.756	2.210	2.805	3.503	5.588	8.692	10.917	13.806	17.173	21.501	24.175	27.080	30.612	35.650	40.817	46.949	58.136

Fig. G32: I_{cc} en los terminales BT de transformadores trifásicos AT/BT alimentados por un sistema con un valor de defecto trifásico de 500 MVA.

En nuestro caso nos encontramos con los siguientes datos:
Tensión: 410 V
Pot. Trafo: 400 kVA
In: 463 A
Icc: 13.806 A

Por lo que la Icc máxima a la salida del trafo es de 1385 kA. Esta es la máxima intensidad de corto circuito que tenemos en la instalación, y es por esto que la aparamenta del Cuadro General de Distribución tendrá una Icc mínima de 25 kA.

9.- HOJAS DE CÁLCULO

PROYECTO: RESIDENCIA GERIATRICA **COMMUTACIÓ ACOM. PRINCIPAL E.T. - COMPLEMENT G.E.**

RIPOLLET

Nº	Nombre Circuito		Pot. Inst. (W)	Pot. Calc. (W)	Tens. (V)	Cosφ Calc.	Inten. (A)	Prot. (A)	Secc. Min. (mm2)	Long. (m)	Secc. (mm2)	Caigud Tens. (%)	Icc (kA)
COM.1	CGD	NORMAL T.N.	180216	180216	400	0,90	289,4	400	185	20	185	0,23	82,2
COM.2	CGD	EMERG T.N.	173662	173662	400	0,90	278,8	400	185	20	185	0,23	82,2
COM.3	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
	TOTAL POT. INSTAL·LADA		353878										
	COEF. DE SIMULTANEITAT		0,8										
	POTENCIA SIMULTANEA		283102										
	LGA (Max Trfo 400 kVA)		380000	380000	400	1,00	549,1	630	370	20	370	0,19	164,4

PROYECTO: RESIDENCIA GERIATRICA **1** **CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION. TORRE NORTE**

RIPOLLET (DE ACOMETIDA PRINCIPAL E.T.)

Nº	Nombre Circuito		Pot. Inst. (W)	Pot. Calc. (W)	Tens. (V)	Cosφ Calc.	Inten. (A)	Prot. (A)	Secc. Min. (mm2)	Long. (m)	Secc. (mm2)	Caigud Tens. (%)	Icc (kA)
CGPN.1	SUBC	CLIMA NORTE	87440	87440	400	0,90	140,4	200	95	20	95	0,22	42,2
CGPN.2	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
CGPN.3	SUBC. NORMAL	TORRE SUR	169011	169011	400	0,90	271,4	400	185	125	185	1,37	13,2
CGPN.4	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
CGPN.5	GRUP	ELECTROGEN	1000	1000	400	0,90	1,6	16	2,5	30	2,5	0,14	0,7
CGPN.6	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
CGPN.7	LIMITADOR	TENSIONS	30000	30000	400	0,90	48,2	63	25	10	25	0,14	22,2
CGPN.8	BATERIA	CONDENSADORS	100000	100000	400	0,90	160,6	200	95	10	95	0,13	84,4
CGPN.9	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
	TOTAL POT. INSTAL·LADA		257451										

COEF. DE SIMULTANEITAT 0,7

POTENCIA SIMULTANEA 180216

PROYECTO: RESIDENCIA GERIATRICA **2** **CUADRO GENERAL DISTRIBUCION. EMERGENCIA. T. NORTE**

RIPOLLET (DE GRUP ELECTROGENO)

Nº	Nombre Circuito		Pot. Inst. (W)	Pot. Calc. (W)	Tens. (V)	Cosφ Calc.	Inten. (A)	Prot. (A)	Secc. Min. (mm2)	Long. (m)	Secc. (mm2)	Caigud Tens. (%)	Icc (kA)
CGDE.1	SUB. EMERG	TORRE SUR	105519	105519	400	0,90	169,4	250	120	80	120	0,85	13,3
CGDE.2	SAI 1 (T.N.)		10080	10080	400	0,90	16,2	25	6	30	6	0,61	1,8
CGDE.3	SUBC. EMERG	PB NORTE	36096	36096	400	0,90	58,0	80	35	30	35	0,37	10,4
CGDE.4	SUBC. EMERG	P1 NORTE	35312	35312	400	0,90	56,7	63	25	40	25	0,68	5,6
CGDE.5	SUBC. EMERG	P2 NORTE	35312	35312	400	0,90	56,7	63	25	50	25	0,85	4,4
CGDE.6	SUBC. EMERG	SALA AGUA	15750	15750	400	0,90	25,3	40	16	35	16	0,41	4,1
CGDE.7	SUBQUADRE	CALDERAS	31367	31367	400	0,90	50,4	63	25	25	25	0,38	8,9
CGDE.8	GRUPO	INCENDIOS	5000	5000	400	0,90	8,0	20	4	40	6	0,40	1,3
CGDE.9	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
CGDE.10	SUBC	ASCENSOR T.N.	15000	18750	400	0,90	30,1	32	10	50	10	1,13	1,8
CGDE.11	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
	TOTAL POT. INSTAL·LADA		289436										
	COEF. DE SIMULTANEITAT		0,6										
	POTENCIA SIMULTANEA		173662										

PROYECTO: RESIDENCIA GERIATRICA **3** **CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION SAI. TORRE NORTE**

RIPOLLET (DE SAI 1)

Nº	Nombre Circuito		Pot. Inst. (W)	Pot. Calc. (W)	Tens. (V)	Cosφ Calc.	Inten. (A)	Prot. (A)	Secc. Min. (mm2)	Long. (m)	Secc. (mm2)	Caigud Tens. (%)	Icc (kA)
QGDS.1	SUBC. SAI	PB	4900	4900	230	0,90	23,7	25	6	30	10	1,07	1,7
QGDS.2	SUBC. SAI	P1	3850	3850	230	0,90	18,6	25	6	35	10	0,98	1,5
QGDS.3	SUBC. SAI	P2	3850	3850	230	0,90	18,6	25	6	40	10	1,12	1,3
QGDS.4	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
QGDS.5	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
QGDS.6	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

TOTAL POT. INSTAL·LADA	12600
COEF. DE SIMULTANEITAT	0,8
POTENCIA SIMULTANEA	10080

PROYECTO: RESIDENCIA GERIATRICA — **4** — **CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION. TORRE SUR**

RIPOLLET — (DE ACOMETIDA PRINCIPAL E.T.)

Nº	Nombre Circuito		Pot. Inst. (W)	Pot. Calc. (W)	Tens. (V)	Cosφ Calc.	Inten. (A)	Prot. (A)	Secc. Min. (mm2)	Long. (m)	Secc. (mm2)	Caigud Tens. (%)	Icc (kA)
CGPN.1	SUBC	COCINA	73946	73946	400	0,90	118,7	200	95	20	95	0,19	42,2
CGPN.2	SUBC	LAVANDERIA	51112	51112	400	0,90	82,1	125	50	30	50	0,37	14,8
CGPN.3	SUBC	CLIMA SUR	86206	86206	400	0,90	138,4	200	95	15	95	0,16	56,3
CGPN.4	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
CGPN.5	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
CGPN.6	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

TOTAL POT. INSTAL·LADA	211264
COEF. DE SIMULTANEITAT	0,8
POTENCIA SIMULTANEA	169011

PROYECTO: RESIDENCIA GERIATRICA — **5** — **CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION. EMERGENCIA. T. SUR**

RIPOLLET — (DE GRUP ELECTROGENO)

Nº	Nombre Circuito		Pot. Inst. (W)	Pot. Calc. (W)	Tens. (V)	Cosφ Calc.	Inten. (A)	Prot. (A)	Secc. Min. (mm2)	Long. (m)	Secc. (mm2)	Caigud Tens. (%)	Icc (kA)
CGDE.1	SAI 2 (T.S.)		12390	12390	400	0,90	19,9	25	6	20	6	0,50	2,7
CGDE.2	SUBC. EMERG	PB SUR	25728	25728	400	0,90	41,3	63	25	20	25	0,25	11,1
CGDE.3	SUBC. EMERG	P1 SUR	34512	34512	400	0,90	55,4	63	25	25	25	0,41	8,9
CGDE.4	SUBC. EMERG	P2 SUR	34512	34512	400	0,90	55,4	63	25	30	25	0,50	7,4
CGDE.5	SUBC. EMERG	PB CENTRO DIA	13600	13600	400	0,90	21,8	32	10	60	10	0,98	1,5
CGDE.6	SUBQUADRE	ASCENSOR T.S.	15000	18750	400	0,90	30,1	32	10	50	10	1,13	1,8
CGDE.7	MONTACARGAS	ASCENSOR T.S.	7500	9375	400	0,90	15,1	32	10	50	10	0,56	1,8
CGDE.8	ELEVADOR	ASCENSOR T.S.	7500	9375	400	0,90	15,1	25	10	40	10	0,45	2,2

TOTAL POT. INSTAL·LADA	150742
COEF. DE SIMULTANEITAT	0,7
POTENCIA SIMULTANEA	105519

PROYECTO: RESIDENCIA GERIATRICA — **6** — **CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION+PB SAI. TORRE SUR**

RIPOLLET — (DE SAI 2)

Nº	Nombre Circuito		Pot. Inst. (W)	Pot. Calc. (W)	Tens. (V)	Cosφ Calc.	Inten. (A)	Prot. (A)	Secc. Min. (mm2)	Long. (m)	Secc. (mm2)	Caigud Tens. (%)	Icc (kA)
PBSS.1	T.C. SAI	1	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	35	2,5	1,53	0,4
PBSS.2	T.C. SAI	2	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	35	2,5	1,53	0,4
PBSS.3	T.C. SAI	3	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	35	2,5	1,53	0,4
PBSS.4	T.C. SAI	4	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	35	2,5	1,53	0,4
PBSS.5	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
PBSS.6	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
PBSS.7	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
PBSS.8	RACK	PRINCIPAL	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	35	2,5	1,53	0,4
PBSS.9	CENTRAL	INCENDIOS	500	500	230	0,90	2,4	16	2,5	35	2,5	0,51	0,4
PBSS.10	SISTEMA	CONTROL ACCESOS	500	500	230	0,90	2,4	16	2,5	35	2,5	0,51	0,4
PBSS.11	SISTEMA	MEGAFONIA	500	500	230	0,90	2,4	16	2,5	35	2,5	0,51	0,4
PBSS.12	SISTEMA	CCTV	500	500	230	0,90	2,4	16	2,5	35	2,5	0,51	0,4
PBSS.13	SISTEMA	ASSISTENCIAL	500	500	230	0,90	2,4	16	2,5	35	2,5	0,51	0,4
PBSS.14	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
PBSS.15	SUBC. SAI	P1 SUR	3850	3850	230	0,90	18,6	25	6	20	6	0,93	1,5
PBSS.16	SUBC. SAI	P2 SUR	3850	3850	230	0,90	18,6	25	6	30	6	1,40	1,0
PBSS.17	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

TOTAL POT. INSTAL·LADA	17700
COEF. DE SIMULTANEITAT	0,7
POTENCIA SIMULTANEA	12390

PROYECTO: RESIDENCIA GERIATRICA — **7** — **SUBCUADRO: SALA AGUAS**

RIPOLLET

Nº	Nombre Circuito	Pot. Inst.	Pot. Calc.	Tens.	Cosφ Calc.	Inten.	Prot.	Secc. Min.	Long.	Secc.	Caigud Tens.	Icc

			(W)	(W)	(V)		(A)	(A)	(mm2)	(m)	(mm2)	(%)	(kA)
H2O.1	ENLL	SALA	200	200	230	0,90	1,0	10	1,5	20	1,5	0,19	0,4
H2O.2	ENLL	EMERG	50	50	230	0,90	0,2	10	1,5	20	1,5	0,05	0,4
H2O.3	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
H2O.4	T.C.	SALA	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	25	2,5	1,09	0,5
H2O.5	T.C.	DESCALCIFICADOR	500	625	230	0,90	3,0	16	2,5	25	2,5	0,45	0,5
H2O.6	T.C.	BOMBA RECIRC	500	625	230	0,90	3,0	16	2,5	25	2,5	0,45	0,5
H2O.7	T.C.	PROGRAMADOR	300	300	230	0,90	1,4	16	2,5	25	2,5	0,22	0,5
H2O.8	GRUPO RIEGO	PLUVIAL	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	70	6	1,59	0,4
H2O.9	GRUPO	AI	5000	6250	400	0,90	10,0	20	4	20	6	0,25	2,7
H2O.10	GRUPO	AFS	6000	7500	400	0,90	12,0	20	4	20	6	0,30	2,7
H2O.11	CONTROL	I MANIOBRA	200	200	230	0,90	1,0	10	1,5	25	2,5	0,15	0,5
H2O.12	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

TOTAL POT. INSTAL·LADA	15750
COEF. DE SIMULTANEITAT	1
POTENCIA SIMULTANEA	15750

AAN.12	BdC VRV	UE-N2-P12	9000	11250	400	0,90	18,1	32	10	25	10	0,34	3,6
AAN.13	BdC VRV	UE-N3-P12	21000	26250	400	0,90	42,1	63	25	25	25	0,32	8,9
AAN.14	BdC UTA	VENTILACIÓN	40400	50500	400	0,90	81,1	100	50	30	50	0,36	14,8
AAN.15	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
AAN.16	SPLIT. PREVISION	RACK SEC	1500	1875	230	0,90	9,1	20	4	20	4	0,68	1,0
AAN.17	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
AAN.18	CUADRO	CONTROL	500	625	230	0,90	3,0	10	1,5	30	1,5	0,91	0,3
AAN.19	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
AAN.20	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

TOTAL POT. INSTAL·LADA	109300
COEF. DE SIMULTANEITAT	0,8
POTENCIA SIMULTANEA	87440

PROYECTO: RESIDENCIA GERIATRICA

RIPOLLET

8 **SUBCUADRO: SALA CLIMA NORTE**

Nº	Nombre Circuito		Pot. Inst. (W)	Pot. Calc. (W)	Tens. (V)	Cosφ Calc.	Inten. (A)	Prot. (A)	Secc. Min. (mm2)	Long. (m)	Secc. (mm2)	Caigud Tens. (%)	Icc (kA)
AAN.1	AL.	SALA INST	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	25	1,5	0,61	0,3
AAN.2	AL.	EMERGENCIA	100	100	230	0,90	0,5	10	1,5	25	1,5	0,12	0,3
AAN.3	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
AAN.4	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
AAN.5	P.C.	SALA INST	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	30	2,5	1,31	0,4
AAN.6	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
AAN.7	UTA HAB	IMP	5400	6750	400	0,90	10,8	16	2,5	25	2,5	0,81	0,9
AAN.8	UTA HAB	RET	3400	4250	400	0,90	6,8	16	2,5	25	2,5	0,51	0,9
AAN.9	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
AAN.10	BdC VRV	UE-N-P0	17000	21250	400	0,90	34,1	63	25	28	25	0,29	7,9
AAN.11	BdC VRV	UE-N1-P12	9000	11250	400	0,90	18,1	32	10	28	10	0,38	3,2

PROYECTO: RESIDENCIA GERIATRICA

RIPOLLET

9 **SUBCUADRO: SALA CALDERAS**

Nº	Nombre Circuito		Pot. Inst. (W)	Pot. Calc. (W)	Tens. (V)	Cosφ Calc.	Inten. (A)	Prot. (A)	Secc. Min. (mm2)	Long. (m)	Secc. (mm2)	Caigud Tens. (%)	Icc (kA)
CF.1	AL	S.CALDERES	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	25	1,5	0,61	0,3
CF.2	AL	EMERGENCIA	100	100	230	0,90	0,5	10	1,5	25	1,5	0,12	0,3
CF.3	T.C.	SALA CALDERES	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	25	2,5	1,09	0,5
CF.4	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
CF.5	CALDERA	BIOMASA	4500	5625	400	1,00	8,1	20	4	25	6	0,28	2,1
CF.6	C. PRIMARIO	CP-BIO 1	615	769	230	1,00	3,3	16	2,5	25	2,5	0,56	0,5
CF.7	C. PRIMARIO	CP-BIO 2	615	769	230	1,00	3,3	16	2,5	25	2,5	0,56	0,5
CF.8	CALDERA	GAS	2000	2500	230	1,00	10,9	16	2,5	25	2,5	1,82	0,5
CF.9	C. PRIMARIO	CP-GAS	615	769	230	1,00	3,3	16	2,5	25	2,5	0,56	0,5
CF.10	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
CF.11	C.SECUNDARIO	CS-CALOR-S A	1100	1375	230	0,90	6,6	10	1,5	25	1,5	1,67	0,3
CF.12	C.SECUNDARIO	CS-CALOR-S B	1100	1375	230	0,90	6,6	10	1,5	25	1,5	1,67	0,3

CF.13	C.SECUNDARIO	CS-ACS-N A	175	219	230	0,90	1,1	10	1,5	25	1,5	0,27	0,3
CF.14	C.SECUNDARIO	CS-ACS-N B	175	219	230	0,90	1,1	10	1,5	25	1,5	0,27	0,3
CF.15	C.SECUNDARIO	CS-CF-N A	330	413	230	0,90	2,0	10	1,5	25	1,5	0,50	0,3
CF.16	C.SECUNDARIO	CS-CF-N B	330	413	230	0,90	2,0	10	1,5	25	1,5	0,50	0,3
CF.17	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
CF.18	C.TERCIARIO	CT-CF-N A	185	231	230	0,90	1,1	10	1,5	25	1,5	0,28	0,3
CF.19	C.TERCIARIO	CT-CF-N B	185	231	230	0,90	1,1	10	1,5	25	1,5	0,28	0,3
CF.20	C.TERCIARIO	CT-CF-NN A	185	231	230	0,90	1,1	10	1,5	25	1,5	0,28	0,3
CF.21	C.TERCIARIO	CT-CF-NN B	185	231	230	0,90	1,1	10	1,5	25	1,5	0,28	0,3
CF.22	C.TERCIARIO	CT-CF-UTA-N	175	219	230	0,90	1,1	10	1,5	25	1,5	0,27	0,3
CF.23	CIRC ACS 1	C-ACS-N1	176	220	230	0,90	1,1	10	1,5	25	1,5	0,27	0,3
CF.24	CIRC ACS 2	C-ACS-N2	176	220	230	0,90	1,1	10	1,5	25	1,5	0,27	0,3
CF.25	RECIRCULACIÓ	CR-ACS-N A	345	431	230	0,90	2,1	10	1,5	25	1,5	0,52	0,3
CF.26	RECIRCULACIÓ	CR-ACS-N B	345	431	230	0,90	2,1	10	1,5	25	1,5	0,52	0,3
CF.27	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
CF.28	RESISTENCIA	ACS 1	9000	9000	400	1,00	13,0	20	4	25	4	0,68	1,4
CF.29	RESISTENCIA	ACS 2	9000	9000	400	1,00	13,0	20	4	25	4	0,68	1,4
CF.30	MANIOBRA I	CONTROL	620	775	230	0,90	3,7	16	2,5	25	2,5	0,56	0,5
CF.31	QUADRE	CONTROL	620	775	230	0,90	3,7	16	2,5	25	2,5	0,56	0,5
CF.32	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

TOTAL POT. INSTAL·LADA	34852
COEF. DE SIMULTANEITAT	0,9
POTENCIA SIMULTANEA	31366,8

PROYECTO: RESIDENCIA GERIATRICA **10** **SUBCUADRO: PB NORTE EMERGENCIA**

RIPOLLET (DE GRUPO ELECTROGENO)

Nº	Nombre Circuito		Pot. Inst. (W)	Pot. Calc. (W)	Tens. (V)	Cosφ Calc.	Inten. (A)	Prot. (A)	Secc. Min. (mm2)	Long. (m)	Secc. (mm2)	Caigud Tens. (%)	Icc (kA)
PBN.1	AL	PASOS 1	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	50	1,5	1,21	0,2
PBN.2	AL	PASOS 2	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	50	1,5	1,21	0,2
PBN.3	AL	PASOS 3	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	50	1,5	1,21	0,2
PBN.4	AL	EMERGENCIA	100	100	230	0,90	0,5	10	1,5	50	1,5	0,24	0,2
PBN.5	AL	SALA POL 1	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	50	1,5	1,21	0,2
PBN.6	AL	SALA POL 2	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	50	1,5	1,21	0,2
PBN.7	AL	PELUQUERIA	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	50	1,5	1,21	0,2
PBN.8	AL	EMERGENCIA	100	100	230	0,90	0,5	10	1,5	50	1,5	0,24	0,2
PBN.9	AL	INFERMERIA	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	50	1,5	1,21	0,2
PBN.10	AL	OFFICE	760	760	230	0,90	3,7	10	1,5	50	1,5	1,84	0,2
PBN.11	AL	VESTUARIOS	760	760	230	0,90	3,7	10	1,5	50	1,5	1,84	0,2
PBN.12	AL	EMERGENCIA	100	100	230	0,90	0,5	10	1,5	50	1,5	0,24	0,2
PBN.13	AL	DESPACHOS	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	50	1,5	1,21	0,2
PBN.14	AL	SERVICIOS	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	50	1,5	1,21	0,2
PBN.15	AL	ALMACENES	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	50	1,5	1,21	0,2
PBN.16	AL	EMERGENCIA	100	100	230	0,90	0,5	10	1,5	50	1,5	0,24	0,2
PBN.17	AL	ESCALERA 3	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	50	1,5	1,21	0,2
PBN.18	AL	EMERGENCIA	100	100	230	0,90	0,5	10	1,5	50	1,5	0,24	0,2
PBN.19	AL	ESCALERA 4	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	50	1,5	1,21	0,2
PBN.20	AL	EMERGENCIA	200	200	230	0,90	1,0	10	1,5	50	1,5	0,48	0,2
PBN.21	PERMANENTE	ASCENSOR	100	100	230	0,90	0,5	10	1,5	50	1,5	0,24	0,2
PBN.22	AL	EXTERIOR 3	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	80	6	0,48	0,4
PBN.23	AL	EXTERIOR 4	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	80	6	0,48	0,4
PBN.24	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
PBN.25	T.C.	GENERALES	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
PBN.26	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
PBN.27	T.C.	SALA POL 1	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
PBN.28	T.C.	SALA POL 2	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
PBN.29	T.C.	PELUQUERIA 1	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
PBN.30	T.C.	PELUQUERIA 2	1500	1500	400	0,90	2,4	16	2,5	40	2,5	0,29	0,6
PBN.31	T.C.	PELUQUERIA 3	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
PBN.32	T.C.	PELUQUERIA 4	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
PBN.33	T.C.	INFERMERIA	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
PBN.34	T.C.	OFFICE	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
PBN.35	T.C.	VESTUARIOS	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
PBN.36	T.C.	DESPACHOS	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
PBN.37	T.C.	SERVICIOS	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
PBN.38	T.C.	ALMACENES	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
PBN.39	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
PBN.40	T.C.	P.CONTROL+MAN	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
PBN.41	T.C.	LAVABOS	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
PBN.42	SECAMANOS	1	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	4	1,09	0,5
PBN.43	SECAMANOS	2	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	4	1,09	0,5
PBN.44	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
PBN.45	VENT	TECHO	700	875	230	0,90	4,2	16	2,5	50	2,5	1,27	0,3

PBN.46	U. INT	CLIMA 1	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	40	2,5	2,18	0,3
PBN.47	U. INT	CLIMA 2	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	40	2,5	2,18	0,3
PBN.48	TOLDOS	MOTOR 1	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	40	2,5	2,18	0,3
PBN.49	TOLDOS	MOTOR 2	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	40	2,5	2,18	0,3
PBN.50	REC-N-P0	INFERMERIA	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	40	2,5	2,18	0,3
PBN.51	REC-N-P0	SALA POL	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	40	2,5	2,18	0,3
PBN.52	EXTRACTOR	PELUQUERIA	300	375	230	0,90	1,8	10	1,5	40	1,5	0,73	0,2
PBN.53	EXTRACTOR	ASEOS	300	375	230	0,90	1,8	10	1,5	40	1,5	0,73	0,2
PBN.54	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

TOTAL POT. INSTAL·LADA	45120
COEF. DE SIMULTANEITAT	0,8
POTENCIA SIMULTANEA	36096

PROYECTO: RESIDENCIA GERIATRICA — **11** — **SUBQUADRE: PLANTA BAJA SAI. TORRE NORTE**

RIPOLLET — (DE SAI 1)

Nº	Nombre Circuito	Pot. Inst. (W)	Pot. Calc. (W)	Tens. (V)	Cosφ Calc.	Inten. (A)	Prot. (A)	Secc. Min. (mm2)	Long. (m)	Secc. (mm2)	Caigud Tens. (%)	Icc (kA)
PBNS.1	T.C.	SAI 1	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
PBNS.2	T.C.	SAI 2	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
PBNS.3	T.C.	SAI 3	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
PBNS.4	T.C. SIST	ASISTENCIAL	1000	1000	230	0,90	4,8	16	2,5	40	2,5	1,16	0,3
PBNS.5	RACK	SECUNDARIO	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	20	2,5	0,87	0,6
PBNS.6	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
PBNS.7	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

TOTAL POT. INSTAL·LADA	7000
COEF. DE SIMULTANEITAT	0,7
POTENCIA SIMULTANEA	4900

PROYECTO: RESIDENCIA GERIATRICA — **12** — **SUBCUADRO: P1 NORTE EMERGENCIA**

RIPOLLET — (DE GRUPO ELECTROGENO)

Nº	Nombre Circuito	Pot. Inst. (W)	Pot. Calc. (W)	Tens. (V)	Cosφ Calc.	Inten. (A)	Prot. (A)	Secc. Min. (mm2)	Long. (m)	Secc. (mm2)	Caigud Tens. (%)	Icc (kA)
P1N.1	AL	PASOS 1	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	50	1,5	1,21	0,2
P1N.2	AL	PASOS 2	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	50	1,5	1,21	0,2
P1N.3	AL	PASOS 3	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	50	1,5	1,21	0,2
P1N.4	AL	EMERGENCIA	100	100	230	0,90	0,5	10	1,5	50	1,5	0,24	0,2
P1N.5	AL	ZONA ESTAR 1	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	50	1,5	1,21	0,2
P1N.6	AL	ZONA ESTAR 2	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	50	1,5	1,21	0,2
P1N.7	AL	ZONA ESTAR 3	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	50	1,5	1,21	0,2
P1N.8	AL	EMERGENCIA	100	100	230	0,90	0,5	10	1,5	50	1,5	0,24	0,2
P1N.9	AL	HABITACIONES 1	760	760	230	0,90	3,7	10	1,5	50	1,5	1,84	0,2
P1N.10	AL	HABITACIONES 2	760	760	230	0,90	3,7	10	1,5	50	1,5	1,84	0,2
P1N.11	AL	HABITACIONES 3	760	760	230	0,90	3,7	10	1,5	50	1,5	1,84	0,2
P1N.12	AL	HABITACIONES 4	760	760	230	0,90	3,7	10	1,5	50	1,5	1,84	0,2
P1N.13	AL	EMERGENCIA	100	100	230	0,90	0,5	10	1,5	50	1,5	0,24	0,2
P1N.14	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
P1N.15	AL	SERVICIOS 1	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	50	1,5	1,21	0,2
P1N.16	AL	SERVICIOS 2	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	50	1,5	1,21	0,2
P1N.17	AL	EMERGENCIA	100	100	230	0,90	0,5	10	1,5	50	1,5	0,24	0,2
P1N.18	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
P1N.19	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
P1N.20	T.C.	GENERALES	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
P1N.21	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
P1N.22	T.C.	ZONA ESTAR 1	1000	1000	230	0,90	4,8	16	2,5	40	2,5	1,16	0,3
P1N.23	T.C.	ZONA ESTAR 2	1000	1000	230	0,90	4,8	16	2,5	40	2,5	1,16	0,3
P1N.24	T.C.	ZONA ESTAR 3	1000	1000	230	0,90	4,8	16	2,5	40	2,5	1,16	0,3
P1N.25	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
P1N.26	T.C.	HABITACIONS 1	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
P1N.27	T.C.	HABITACIONS 2	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
P1N.28	T.C.	HABITACIONS 3	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
P1N.29	T.C.	HABITACIONS 4	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
P1N.30	T.C.	HAB HUMEDOS 1	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
P1N.31	T.C.	HAB HUMEDOS 2	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
P1N.32	T.C.	HAB HUMEDOS 3	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
P1N.33	T.C.	HAB HUMEDOS 4	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
P1N.34	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
P1N.35	T.C.	P.CONTROL+MAN	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
P1N.36	T.C.	LAVABOS	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
P1N.37	SECAMANOS	1	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	4	1,09	0,5

P1N.38	SECAMANOS	2	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	4	1,09	0,5
P1N.39	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
P1N.40	VENT	TECHO	700	875	230	0,90	4,2	16	2,5	40	2,5	1,02	0,3
P1N.41	U. INT	CLIMA 1	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	40	2,5	2,18	0,3
P1N.42	U. INT	CLIMA 2	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	40	2,5	2,18	0,3
P1N.43	TOLDOS	MOTOR 1	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	40	2,5	2,18	0,3
P1N.44	TOLDOS	MOTOR 2	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	40	2,5	2,18	0,3
P1N.45	T.C.	LAVADORA	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	40	2,5	2,18	0,3
P1N.46	T.C.	SECADORA	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	40	2,5	2,18	0,3
P1N.47	T.C.	COCINA	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	40	2,5	2,18	0,3
P1N.48	COCINA	---	3000	3750	230	0,90	18,1	20	4	40	6	1,82	0,8
P1N.49	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

TOTAL POT. INSTAL·LADA	44140
COEF. DE SIMULTANEITAT	0,8
POTENCIA SIMULTANEA	35312

PROYECTO: RESIDENCIA GERIATRICA

RIPOLLET

13 **SUBQUADRE: PLANTA 1 SAI. TORRE NORTE**

(DE SAI 1)

Nº	Nombre Circuito		Pot. Inst. (W)	Pot. Calc. (W)	Tens. (V)	Cosφ Calc.	Inten. (A)	Prot. (A)	Secc. Min. (mm2)	Long. (m)	Secc. (mm2)	Caigud Tens. (%)	Icc (kA)
P1NS.1	T.C.	SAI 1	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	20	2,5	0,87	0,6
P1NS.2	T.C.	SAI 2	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	20	2,5	0,87	0,6
P1NS.3	T.C.	SAI 3	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	20	2,5	0,87	0,6
P1NS.4	T.C. SIST	ASISTENCIAL	1000	1000	230	0,90	4,8	16	2,5	40	2,5	1,16	0,3
P1NS.5	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
P1NS.6	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

TOTAL POT. INSTAL·LADA	5500
COEF. DE SIMULTANEITAT	0,7
POTENCIA SIMULTANEA	3850

PROYECTO: RESIDENCIA GERIATRICA

RIPOLLET

14 **SUBCUADRO: P2 NORTE EMERGENCIA**

(DE GRUPO ELECTROGENO)

Nº	Nombre Circuito		Pot. Inst. (W)	Pot. Calc. (W)	Tens. (V)	Cosφ Calc.	Inten. (A)	Prot. (A)	Secc. Min. (mm2)	Long. (m)	Secc. (mm2)	Caigud Tens. (%)	Icc (kA)
P2N.1	AL	PASOS 1	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	50	1,5	1,21	0,2
P2N.2	AL	PASOS 2	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	50	1,5	1,21	0,2
P2N.3	AL	PASOS 3	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	50	1,5	1,21	0,2
P2N.4	AL	EMERGENCIA	100	100	230	0,90	0,5	10	1,5	50	1,5	0,24	0,2
P2N.5	AL	ZONA ESTAR 1	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	50	1,5	1,21	0,2
P2N.6	AL	ZONA ESTAR 2	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	50	1,5	1,21	0,2
P2N.7	AL	ZONA ESTAR 3	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	50	1,5	1,21	0,2
P2N.8	AL	EMERGENCIA	100	100	230	0,90	0,5	10	1,5	50	1,5	0,24	0,2
P2N.9	AL	HABITACIONES 1	760	760	230	0,90	3,7	10	1,5	50	1,5	1,84	0,2
P2N.10	AL	HABITACIONES 2	760	760	230	0,90	3,7	10	1,5	50	1,5	1,84	0,2
P2N.11	AL	HABITACIONES 3	760	760	230	0,90	3,7	10	1,5	50	1,5	1,84	0,2
P2N.12	AL	HABITACIONES 4	760	760	230	0,90	3,7	10	1,5	50	1,5	1,84	0,2
P2N.13	AL	EMERGENCIA	100	100	230	0,90	0,5	10	1,5	50	1,5	0,24	0,2
P2N.14	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
P2N.15	AL	SERVICIOS 1	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	50	1,5	1,21	0,2
P2N.16	AL	SERVICIOS 2	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	50	1,5	1,21	0,2
P2N.17	AL	EMERGENCIA	100	100	230	0,90	0,5	10	1,5	40	1,5	0,19	0,2
P2N.18	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
P2N.19	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
P2N.20	T.C.	GENERALES	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
P2N.21	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
P2N.22	T.C.	ZONA ESTAR 1	1000	1000	230	0,90	4,8	16	2,5	40	2,5	1,16	0,3
P2N.23	T.C.	ZONA ESTAR 2	1000	1000	230	0,90	4,8	16	2,5	40	2,5	1,16	0,3
P2N.24	T.C.	ZONA ESTAR 3	1000	1000	230	0,90	4,8	16	2,5	40	2,5	1,16	0,3
P2N.25	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
P2N.26	T.C.	HABITACIONS 1	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
P2N.27	T.C.	HABITACIONS 2	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
P2N.28	T.C.	HABITACIONS 3	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
P2N.29	T.C.	HABITACIONS 4	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
P2N.30	T.C.	HAB HUMEDOS 1	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
P2N.31	T.C.	HAB HUMEDOS 2	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
P2N.32	T.C.	HAB HUMEDOS 3	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
P2N.33	T.C.	HAB HUMEDOS 4	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
P2N.34	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

P2N.35	T.C.	P.CONTROL+MAN	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
P2N.36	T.C.	LAVABOS	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
P2N.37	SECAMANOS	1	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	40	4	1,36	0,5
P2N.38	SECAMANOS	2	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	40	4	1,36	0,5
P2N.39	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
P2N.40	VENT	TECHO	700	875	230	0,90	4,2	16	2,5	40	2,5	1,02	0,3
P2N.41	U. INT	CLIMA 1	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	40	2,5	2,18	0,3
P2N.42	U. INT	CLIMA 2	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	40	2,5	2,18	0,3
P2N.43	TOLDOS	MOTOR 1	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	40	2,5	2,18	0,3
P2N.44	TOLDOS	MOTOR 2	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	40	2,5	2,18	0,3
P2N.45	T.C.	LAVADORA	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	40	2,5	2,18	0,3
P2N.46	T.C.	SECADORA	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	40	2,5	2,18	0,3
P2N.47	T.C.	COCINA	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	40	2,5	2,18	0,3
P2N.48	COCINA	---	3000	3750	230	0,90	18,1	20	4	40	6	1,82	0,8
P2N.49	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

TOTAL POT. INSTAL·LADA	44140
COEF. DE SIMULTANEITAT	0,8
POTENCIA SIMULTANEA	35312

PROYECTO: RESIDENCIA GERIATRICA — **15** — **SUBQUADRE: PLANTA 2 SAI. TORRE NORTE**

RIPOLLET — (DE SAI 1)

Nº	Nombre Circuito		Pot. Inst. (W)	Pot. Calc. (W)	Tens. (V)	Cosφ Calc.	Inten. (A)	Prot. (A)	Secc. Min. (mm2)	Long. (m)	Secc. (mm2)	Caigud Tens. (%)	Icc (kA)
P2NS.1	T.C.	SAI 1	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
P2NS.2	T.C.	SAI 2	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
P2NS.3	T.C.	SAI 3	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
P2NS.4	T.C. SIST	ASISTENCIAL	1000	1000	230	0,90	4,8	16	2,5	20	2,5	0,58	0,6
P2NS.5	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
P2NS.6	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
P2NS.7	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

TOTAL POT. INSTAL·LADA	5500
COEF. DE SIMULTANEITAT	0,7
POTENCIA SIMULTANEA	3850

PROYECTO: RESIDENCIA GERIATRICA — **16** — **SUBCUADRO: PB SUR EMERGENCIA**

RIPOLLET — (DE GRUPO ELECTROGENO)

Nº	Nombre Circuito		Pot. Inst. (W)	Pot. Calc. (W)	Tens. (V)	Cosφ Calc.	Inten. (A)	Prot. (A)	Secc. Min. (mm2)	Long. (m)	Secc. (mm2)	Caigud Tens. (%)	Icc (kA)
PBS.1	AL	PASOS 1	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	50	1,5	1,21	0,2
PBS.2	AL	PASOS 2	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	50	1,5	1,21	0,2
PBS.3	AL	PASOS 3	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	50	1,5	1,21	0,2
PBS.4	AL	EMERGENCIA	100	100	230	0,90	0,5	10	1,5	50	1,5	0,24	0,2
PBS.5	AL	ADMIN 1	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	50	1,5	1,21	0,2
PBS.6	AL	ADMIN 2	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	50	1,5	1,21	0,2
PBS.7	AL	ADMIN 3	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	50	1,5	1,21	0,2
PBS.8	AL	EMERGENCIA	100	100	230	0,90	0,5	10	1,5	50	1,5	0,24	0,2
PBS.9	AL	FISIO 1	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	50	1,5	1,21	0,2
PBS.10	AL	FISIO 2	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	50	1,5	1,21	0,2
PBS.11	AL	VESTUARIOS	760	760	230	0,90	3,7	10	1,5	50	1,5	1,84	0,2
PBS.12	AL	EMERGENCIA	100	100	230	0,90	0,5	10	1,5	50	1,5	0,24	0,2
PBS.13	AL	ESCALERA 1	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	50	1,5	1,21	0,2
PBS.14	AL	EMERGENCIA	100	100	230	0,90	0,5	10	1,5	50	1,5	0,24	0,2
PBS.15	AL	ESCALERA 2	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	50	1,5	1,21	0,2
PBS.16	AL. PERMANENTE	ASCENSOR	200	200	230	0,90	1,0	10	1,5	40	1,5	0,39	0,2
PBS.17	AL	EMERGENCIA	100	100	230	0,90	0,5	10	1,5	40	1,5	0,19	0,2
PBS.18	AL	EXTERIOR 1	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	80	6	0,48	0,4
PBS.19	AL	EXTERIOR 2	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	80	6	0,48	0,4
PBS.20	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
PBS.21	T.C.	GENERALES	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
PBS.22	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
PBS.23	T.C.	ADMIN 1	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
PBS.24	T.C.	ADMIN 2	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
PBS.25	T.C.	ADMIN 3	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
PBS.26	T.C.	FISIO 1	1500	1500	400	0,90	2,4	16	2,5	40	2,5	0,29	0,6
PBS.27	T.C.	FISIO 2	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
PBS.28	T.C.	P.CONTROL+MAN	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
PBS.29	T.C.	LAVABOS	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
PBS.30	SECAMANOS	---	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	4	1,09	0,5
PBS.31	PUERTA	AUTOMATICA 1	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	40	2,5	2,18	0,3

PBS.32	PUERTA	AUTOMATICA 2	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	40	2,5	2,18	0,3
PBS.33	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
PBS.34	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
PBS.35	VENT	TECHO	700	875	230	0,90	4,2	16	2,5	40	2,5	1,02	0,3
PBS.36	U. INT	CLIMA 1	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	40	2,5	2,18	0,3
PBS.37	U. INT	CLIMA 2	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	40	2,5	2,18	0,3
PBS.38	PERSIANAS	MOTOR 1	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	40	2,5	2,18	0,3
PBS.39	PERSIANAS	MOTOR 2	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	40	2,5	2,18	0,3
PBS.40	REC-S-P0	ADMIN	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	40	2,5	2,18	0,3
PBS.41	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

TOTAL POT. INSTAL·LADA	32160
COEF. DE SIMULTANEITAT	0,8
POTENCIA SIMULTANEA	25728

PROYECTO: RESIDENCIA GERIATRICA **17** SUBCUADRE: CENTRO DE DIA

RIPOLLET

Nº	Nombre Circuito		Pot. Inst. (W)	Pot. Calc. (W)	Tens. (V)	Cosφ Calc.	Inten. (A)	Prot. (A)	Secc. Min. (mm2)	Long. (m)	Secc. (mm2)	Caigud Tens. (%)	Icc (kA)
C.D..1	AL	CENTRO DIA 1	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	40	1,5	0,97	0,2
C.D..2	AL	CENTRO DIA 2	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	40	1,5	0,97	0,2
C.D..3	AL	CENTRO DIA 3	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	40	1,5	0,97	0,2
C.D..4	AL	EMERGENCIA	100	100	230	0,90	0,5	10	1,5	30	1,5	0,15	0,3
C.D..5	AL	OFFICE/VEST1	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	30	1,5	0,73	0,3
C.D..6	AL	ACCESO	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	30	1,5	0,73	0,3
C.D..7	AL	SERVICIOS	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	30	1,5	0,73	0,3
C.D..8	AL	EMERGENCIA	100	100	230	0,90	0,5	10	1,5	30	1,5	0,15	0,3
C.D..9	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
C.D..10	T.C.	GENERALES	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	35	2,5	1,53	0,4
C.D..11	T.C.	CENTRO DIA 1	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	35	2,5	1,53	0,4
C.D..12	T.C.	CENTRO DIA 2	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	35	2,5	1,53	0,4
C.D..13	T.C.	CENTRO DIA 3	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	25	2,5	1,09	0,5
C.D..14	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
C.D..15	PUERTA	AUTOMATICA 1	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	35	2,5	1,91	0,4
C.D..16	PUERTA	AUTOMATICA 2	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	35	2,5	1,91	0,4
C.D..17	U. INT	CLIMA	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	35	2,5	1,91	0,4
C.D..18	PERSIANAS	MOTOR	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	35	2,5	1,91	0,4
C.D..19	REC-S-P0	C.DIA	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	35	2,5	1,91	0,4
C.D..20	EXTRACTOR	ASEOS	300	375	230	0,90	1,8	10	1,5	35	2,5	0,38	0,4
C.D..21	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

TOTAL POT. INSTAL·LADA	17000
COEF. DE SIMULTANEITAT	0,8
POTENCIA SIMULTANEA	13600

PROYECTO: RESIDENCIA GERIATRICA **18** **SUBCUADRO: SALA CLIMA SUR**

RIPOLLET

Nº	Nombre Circuito		Pot. Inst. (W)	Pot. Calc. (W)	Tens. (V)	Cosφ Calc.	Inten. (A)	Prot. (A)	Secc. Min. (mm2)	Long. (m)	Secc. (mm2)	Caigud Tens. (%)	Icc (kA)
AAS.1	AL.	SALA INST	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	25	1,5	0,61	0,3
AAS.2	AL.	EMERGENCIA	100	100	230	0,90	0,5	10	1,5	25	1,5	0,12	0,3
AAS.3	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
AAS.4	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
AAS.5	P.C.	SALA INST	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	30	2,5	1,31	0,4
AAS.6	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
AAS.7	UTA HAB	IMP	5400	6750	400	0,90	10,8	16	2,5	25	2,5	0,81	0,9
AAS.8	UTA HAB	RET	3400	4250	400	0,90	6,8	16	2,5	25	2,5	0,51	0,9
AAS.9	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
AAS.10	BdC VRV	UE-S-P0	17000	21250	400	0,90	34,1	63	25	28	25	0,29	7,9
AAS.11	BdC VRV	UE-S1-P12	9000	11250	400	0,90	18,1	32	10	28	10	0,38	3,2
AAS.12	BdC VRV	UE-S2-P12	9000	11250	400	0,90	18,1	32	10	25	10	0,34	3,6
AAS.13	BdC VRV	UE-S3-P12	17000	21250	400	0,90	34,1	63	25	25	25	0,26	8,9
AAS.14	BdC UTA	VENTILACIÓN	40400	50500	400	0,90	81,1	100	50	30	50	0,36	14,8
AAS.15	SPLIT	RACK PRINCIPAL	1500	1875	230	0,90	9,1	20	4	20	4	0,68	1,0
AAS.16	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
AAS.17	C.TERCIARIO	CT-CF-RAD-S A	185	231	230	0,90	1,1	10	1,5	25	1,5	0,28	0,3
AAS.18	C.TERCIARIO	CT-CF-RAD-S B	185	231	230	0,90	1,1	10	1,5	25	1,5	0,28	0,3
AAS.19	C.TERCIARIO	CT-CF-RAD-SS A	185	231	230	0,90	1,1	10	1,5	25	1,5	0,28	0,3
AAS.20	C.TERCIARIO	CT-CF-RAD-SS B	185	231	230	0,90	1,1	10	1,5	25	1,5	0,28	0,3
AAS.21	C.TERCIARIO	CT-CF-UTA-S	175	219	230	0,90	1,1	10	1,5	25	1,5	0,27	0,3

AAS.22	CIRC ACS 1	C-ACS-S3	176	220	230	0,90	1,1	10	1,5	25	1,5	0,27	0,3
AAS.23	CIRC ACS 2	C-ACS-S4	176	220	230	0,90	1,1	10	1,5	25	1,5	0,27	0,3
AAS.24	RECIRCULACIÓ	CR-ACS-S A	345	431	230	0,90	2,1	10	1,5	25	1,5	0,52	0,3
AAS.25	RECIRCULACIÓ	CR-ACS-S B	345	431	230	0,90	2,1	10	1,5	25	1,5	0,52	0,3
AAS.26	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
AAS.27	MANIOBRA	---	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	30	1,5	0,73	0,3
AAS.28	CUADRO	CONTROL	500	625	230	0,90	3,0	10	1,5	30	1,5	0,91	0,3
AAS.29	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

TOTAL POT. INSTAL·LADA	107757
COEF. DE SIMULTANEITAT	0,8
POTENCIA SIMULTANEA	86205,6

PROYECTO: RESIDENCIA GERIATRICA

RIPOLLET

19 **SUBCUADRO: COCINA**

Nº	Nombre Circuito		Pot. Inst. (W)	Pot. Calc. (W)	Tens. (V)	Cosφ Calc.	Inten. (A)	Prot. (A)	Secc. Min. (mm2)	Long. (m)	Secc. (mm2)	Caigud Tens. (%)	Icc (kA)
CU.1	AL	COCINA 1	500	900	230	0,90	4,3	10	1,5	25	1,5	1,09	0,3
CU.2	AL	COCINA 2	500	900	230	0,90	4,3	10	1,5	25	1,5	1,09	0,3
CU.3	AL	COCINA 3	500	900	230	0,90	4,3	10	1,5	25	1,5	1,09	0,3
CU.4	AL	EMERGENCIA	100	180	230	0,90	0,9	10	1,5	25	1,5	0,22	0,3
CU.5	AL. EXT	PATIO SERVICIO	500	900	230	0,90	4,3	10	1,5	25	1,5	1,09	0,3
CU.6	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
CU.7	T.C. GRAL	COCINA 1	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	35	2,5	1,91	0,4
CU.8	T.C. GRAL	COCINA 2	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	35	2,5	1,91	0,4
CU.9	T.C. GRAL	COCINA 3	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	35	2,5	1,91	0,4
CU.10	T.C. GRAL	COCINA 4	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	35	2,5	1,91	0,4
CU.11	HORNO	MIXTO	31000	31000	400	0,90	49,8	63	25	35	25	0,52	6,3
CU.12	CAMPANA	MURAL HORNO	1500	1875	400	0,90	3,0	16	2,5	35	2,5	0,32	0,6
CU.13	LAVAVAJILLAS		19550	24438	400	0,90	39,2	63	25	35	25	0,41	6,3
CU.14	TUNEL DE	SECADO	9550	11938	400	0,90	19,2	25	6	35	6	0,84	1,5
CU.15	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
CU.16	CARRO	BAÑO MARIA 1	2100	2625	230	0,90	12,7	16	2,5	35	2,5	2,67	0,4
CU.17	CARRO	BAÑO MARIA 2	2100	2625	230	0,90	12,7	16	2,5	35	2,5	2,67	0,4
CU.18	MESA	REFRIGERADA 1	200	250	230	0,90	1,2	10	1,5	35	1,5	0,42	0,2
CU.19	MESA	REFRIGERADA 2	220	275	230	0,90	1,3	10	1,5	35	1,5	0,47	0,2
CU.20	ARCON	CONGELADOR 1	3000	3750	230	0,90	18,1	20	4	30	4	2,04	0,7
CU.21	ARCON	CONGELADOR 2	3000	3750	230	0,90	18,1	20	4	30	4	2,04	0,7
CU.22	CAMPANA	APORTACIÓ	3200	4000	400	0,90	6,4	16	2,5	55	4	0,66	0,6
CU.23	CAMPANA	EXTRACCION	4000	5000	400	0,90	8,0	16	2,5	55	4	0,83	0,6
CU.24	MOTOR FRIG	ANTECAMARA	1157	1446	230	0,90	7,0	16	2,5	30	2,5	1,26	0,4
CU.25	MOTOR FRIG	CAMARA POSITIVA	1976	2470	230	0,90	11,9	16	2,5	30	2,5	2,16	0,4
CU.26	MOTOR FRIG	CAMARA CONGELADOR	1280	1280	230	0,90	6,2	16	2,5	30	2,5	1,12	0,4
CU.27	CENTRALETA	GAS y ELECTROV	500	625	230	0,90	3,0	10	1,5	30	1,5	0,91	0,3
CU.28	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

TOTAL POT. INSTAL·LADA	92433
COEF. DE SIMULTANEITAT	0,8
POTENCIA SIMULTANEA	73946,4

PROYECTO: RESIDENCIA GERIATRICA

RIPOLLET

20 **SUBCUADRO: LAVANDERIA y PLANCHA**

Nº	Nombre Circuito		Pot. Inst. (W)	Pot. Calc. (W)	Tens. (V)	Cosφ Calc.	Inten. (A)	Prot. (A)	Secc. Min. (mm2)	Long. (m)	Secc. (mm2)	Caigud Tens. (%)	Icc (kA)
BU.1	AL	LAV+PLANCHA	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	25	1,5	0,61	0,3
BU.2	AL	EMERGENCIA	100	100	230	0,90	0,5	10	1,5	25	1,5	0,12	0,3
BU.3	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
BU.4	T.C.	---	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	25	2,5	1,09	0,5
BU.5	SECADORA	Gas 23 Kg	1000	1250	230	0,90	6,0	16	2,5	25	2,5	0,91	0,5
BU.6	SECADORA	Gas 23 Kg	1000	1250	230	0,90	6,0	16	2,5	25	2,5	0,91	0,5
BU.7	SECADORA	8 Kg	7170	8963	400	0,90	14,4	20	4	25	4	0,67	1,4
BU.8	RENTADORA	8 Kg	6250	7813	400	0,90	12,5	16	2,5	25	2,5	0,94	0,9
BU.9	RENTADORA	14 Kg	9000	11250	400	0,90	18,1	20	4	25	4	0,85	1,4
BU.10	RENTADORA 1	25 Kg	18000	22500	400	0,90	36,1	40	16	25	16	0,42	5,7
BU.11	RENTADORA 2	25 Kg	18000	22500	400	0,90	36,1	40	16	25	16	0,42	5,7
BU.12	CALANDRA	GAS	370	463	230	0,90	2,2	10	1,5	25	1,5	0,56	0,3
BU.13	TAULA	REPAS	500	625	230	0,90	3,0	16	2,5	25	2,5	0,45	0,5
BU.14	VENTILADOR	---	500	625	230	0,90	3,0	10	1,5	25	1,5	0,76	0,3
BU.15	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

TOTAL POT. INSTAL·LADA	63890
COEF. DE SIMULTANEITAT	0,8
POTENCIA SIMULTANEA	51112

PROYECTO: RESIDENCIA GERIATRICA — **21** — **SUBCUADRO: P1 SUR EMERGENCIA**

RIPOLLET — (DE GRUPO ELECTROGENO)

Nº	Nombre Circuito		Pot. Inst. (W)	Pot. Calc. (W)	Tens. (V)	Cosφ Calc.	Inten. (A)	Prot. (A)	Secc. Min. (mm2)	Long. (m)	Secc. (mm2)	Caigud Tens. (%)	Icc (kA)
P1S.1	AL	PASOS 1	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	100	2,5	1,45	0,1
P1S.2	AL	PASOS 2	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	100	2,5	1,45	0,1
P1S.3	AL	PASOS 3	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	100	2,5	1,45	0,1
P1S.4	AL	EMERGENCIA	100	100	230	0,90	0,5	10	1,5	100	2,5	0,29	0,1
P1S.5	AL	ZONA ESTAR 1	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	60	2,5	0,87	0,2
P1S.6	AL	ZONA ESTAR 2	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	60	2,5	0,87	0,2
P1S.7	AL	ZONA ESTAR 3	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	60	2,5	0,87	0,2
P1S.8	AL	EMERGENCIA	100	100	230	0,90	0,5	10	1,5	60	2,5	0,17	0,2
P1S.9	AL	HABITACIONES 1	760	760	230	0,90	3,7	10	1,5	100	2,5	2,21	0,1
P1S.10	AL	HABITACIONES 2	760	760	230	0,90	3,7	10	1,5	80	2,5	1,77	0,2
P1S.11	AL	HABITACIONES 3	760	760	230	0,90	3,7	10	1,5	60	2,5	1,33	0,2
P1S.12	AL	HABITACIONES 4	760	760	230	0,90	3,7	10	1,5	50	2,5	1,11	0,3
P1S.13	AL	EMERGENCIA	100	100	230	0,90	0,5	10	1,5	100	2,5	0,29	0,1
P1S.14	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
P1S.15	AL	SERVICIOS 1	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	50	1,5	1,21	0,2
P1S.16	AL	SERVICIOS 2	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	50	1,5	1,21	0,2
P1S.17	AL	EMERGENCIA	100	100	230	0,90	0,5	10	1,5	50	1,5	0,24	0,2
P1S.18	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
P1S.19	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
P1S.20	T.C.	GENERALES	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	60	2,5	2,62	0,2
P1S.21	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
P1S.22	T.C.	ZONA ESTAR 1	1000	1000	230	0,90	4,8	16	2,5	40	2,5	1,16	0,3
P1S.23	T.C.	ZONA ESTAR 2	1000	1000	230	0,90	4,8	16	2,5	40	2,5	1,16	0,3
P1S.24	T.C.	ZONA ESTAR 3	1000	1000	230	0,90	4,8	16	2,5	40	2,5	1,16	0,3
P1S.25	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
P1S.26	T.C.	HABITACIONS 1	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	100	2,5	4,36	0,1
P1S.27	T.C.	HABITACIONS 2	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	100	2,5	4,36	0,1
P1S.28	T.C.	HABITACIONS 3	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	80	2,5	3,49	0,2
P1S.29	T.C.	HABITACIONS 4	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	80	2,5	3,49	0,2
P1S.30	T.C.	HAB HUMEDOS 1	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	60	2,5	2,62	0,2
P1S.31	T.C.	HAB HUMEDOS 2	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	60	2,5	2,62	0,2
P1S.32	T.C.	HAB HUMEDOS 3	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
P1S.33	T.C.	HAB HUMEDOS 4	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
P1S.34	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
P1S.35	T.C.	P.CONTROL+MAN	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
P1S.36	T.C.	LAVABOS	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
P1S.37	SECAMANOS	1	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	40	4	1,36	0,5
P1S.38	SECAMANOS	2	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	40	4	1,36	0,5
P1S.39	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
P1S.40	VENT	TECHO	700	875	230	0,90	4,2	16	2,5	50	2,5	1,27	0,3
P1S.41	U. INT	CLIMA 1	1000	1250	230	0,90	6,0	16	2,5	60	2,5	2,18	0,2
P1S.42	U. INT	CLIMA 2	1000	1250	230	0,90	6,0	16	2,5	60	2,5	2,18	0,2
P1S.43	TOLDOS	MOTOR 1	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	100	2,5	5,45	0,1
P1S.44	TOLDOS	MOTOR 2	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	60	2,5	3,27	0,2
P1S.45	T.C.	LAVADORA	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	40	2,5	2,18	0,3
P1S.46	T.C.	SECADORA	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	40	2,5	2,18	0,3
P1S.47	T.C.	COCINA	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	40	2,5	2,18	0,3
P1S.48	COCINA	---	3000	3750	230	0,90	18,1	20	4	40	6	1,82	0,8
P1S.49	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

TOTAL POT. INSTAL·LADA	43140
COEF. DE SIMULTANEITAT	0,8
POTENCIA SIMULTANEA	34512

PROYECTO: RESIDENCIA GERIATRICA — **22** — **SUBQUADRE: PLANTA 1 SAI. TORRE SUR**

RIPOLLET — (DE SAI 2)

Nº	Nombre Circuito		Pot. Inst. (W)	Pot. Calc. (W)	Tens. (V)	Cosφ Calc.	Inten. (A)	Prot. (A)	Secc. Min. (mm2)	Long. (m)	Secc. (mm2)	Caigud Tens. (%)	Icc (kA)
P1SS.1	T.C.	SAI 1	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	30	2,5	1,31	0,4
P1SS.2	T.C.	SAI 2	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	30	2,5	1,31	0,4
P1SS.3	T.C.	SAI 3	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	30	2,5	1,31	0,4
P1SS.4	T.C. SIST	ASISTENCIAL	1000	1000	230	0,90	4,8	16	2,5	35	2,5	1,02	0,4

P1SS.5	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
P1SS.6	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
P1SS.7	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

TOTAL POT. INSTAL·LADA	5500
COEF. DE SIMULTANEITAT	0,7
POTENCIA SIMULTANEA	3850

PROYECTO: RESIDENCIA GERIATRICA — **23** — **SUBCUADRO: P2 SUR EMERGENCIA**

RIPOLLET — (DE GRUPO ELECTROGENO)

Nº	Nombre Circuito		Pot. Inst. (W)	Pot. Calc. (W)	Tens. (V)	Cosφ Calc.	Inten. (A)	Prot. (A)	Secc. Min. (mm2)	Long. (m)	Secc. (mm2)	Caigud Tens. (%)	Icc (kA)
P2S.1	AL	PASOS 1	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	100	2,5	1,45	0,1
P2S.2	AL	PASOS 2	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	100	2,5	1,45	0,1
P2S.3	AL	PASOS 3	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	100	2,5	1,45	0,1
P2S.4	AL	EMERGENCIA	100	100	230	0,90	0,5	10	1,5	100	2,5	0,29	0,1
P2S.5	AL	ZONA ESTAR 1	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	60	2,5	0,87	0,2
P2S.6	AL	ZONA ESTAR 2	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	60	2,5	0,87	0,2
P2S.7	AL	ZONA ESTAR 3	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	60	2,5	0,87	0,2
P2S.8	AL	EMERGENCIA	100	100	230	0,90	0,5	10	1,5	100	2,5	0,29	0,1
P2S.9	AL	HABITACIONES 1	760	760	230	0,90	3,7	10	1,5	100	2,5	2,21	0,1
P2S.10	AL	HABITACIONES 2	760	760	230	0,90	3,7	10	1,5	80	2,5	1,77	0,2
P2S.11	AL	HABITACIONES 3	760	760	230	0,90	3,7	10	1,5	60	2,5	1,33	0,2
P2S.12	AL	HABITACIONES 4	760	760	230	0,90	3,7	10	1,5	50	2,5	1,11	0,3
P2S.13	AL	EMERGENCIA	100	100	230	0,90	0,5	10	1,5	100	2,5	0,29	0,1
P2S.14	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
P2S.15	AL	SERVICIOS 1	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	50	1,5	1,21	0,2
P2S.16	AL	SERVICIOS 2	500	500	230	0,90	2,4	10	1,5	50	1,5	1,21	0,2
P2S.17	AL	EMERGENCIA	100	100	230	0,90	0,5	10	1,5	50	1,5	0,24	0,2
P2S.18	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
P2S.19	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
P2S.20	T.C.	GENERALES	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
P2S.21	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
P2S.22	T.C.	ZONA ESTAR 1	1000	1000	230	0,90	4,8	16	2,5	40	2,5	1,16	0,3
P2S.23	T.C.	ZONA ESTAR 2	1000	1000	230	0,90	4,8	16	2,5	40	2,5	1,16	0,3
P2S.24	T.C.	ZONA ESTAR 3	1000	1000	230	0,90	4,8	16	2,5	40	2,5	1,16	0,3
P2S.25	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
P2S.26	T.C.	HABITACIONS 1	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	100	2,5	4,36	0,1
P2S.27	T.C.	HABITACIONS 2	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	100	2,5	4,36	0,1
P2S.28	T.C.	HABITACIONS 3	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	80	2,5	3,49	0,2
P2S.29	T.C.	HABITACIONS 4	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	80	2,5	3,49	0,2
P2S.30	T.C.	HAB HUMEDOS 1	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	60	2,5	2,62	0,2
P2S.31	T.C.	HAB HUMEDOS 2	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	60	2,5	2,62	0,2
P2S.32	T.C.	HAB HUMEDOS 3	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
P2S.33	T.C.	HAB HUMEDOS 4	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
P2S.34	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
P2S.35	T.C.	P.CONTROL+MAN	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
P2S.36	T.C.	LAVABOS	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	40	2,5	1,74	0,3
P2S.37	SECAMANOS	1	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	40	4	1,36	0,5
P2S.38	SECAMANOS	2	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	40	4	1,36	0,5
P2S.39	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
P2S.40	VENT	TECHO	700	875	230	0,90	4,2	16	2,5	50	4	0,80	0,4
P2S.41	U. INT	CLIMA 1	1000	1250	230	0,90	6,0	16	2,5	60	2,5	2,18	0,2
P2S.42	U. INT	CLIMA 2	1000	1250	230	0,90	6,0	16	2,5	60	2,5	2,18	0,2
P2S.43	TOLDOS	MOTOR 1	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	100	2,5	5,45	0,1
P2S.44	TOLDOS	MOTOR 2	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	60	2,5	3,27	0,2
P2S.45	T.C.	LAVADORA	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	40	2,5	2,18	0,3
P2S.46	T.C.	SECADORA	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	40	2,5	2,18	0,3
P2S.47	T.C.	COCINA	1500	1875	230	0,90	9,1	16	2,5	40	2,5	2,18	0,3
P2S.48	COCINA	---	3000	3750	230	0,90	18,1	20	4	40	6	1,82	0,8
P2S.49	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

TOTAL POT. INSTAL·LADA	43140
COEF. DE SIMULTANEITAT	0,8
POTENCIA SIMULTANEA	34512

PROYECTO: RESIDENCIA GERIATRICA — **24** — **SUBQUADRE: PLANTA 2 SAI. TORRE SUR**

RIPOLLET — (DE SAI 2)

Nº	Nombre Circuito	Pot. Inst. (W)	Pot. Calc. (W)	Tens. (V)	Cosφ Calc.	Inten. (A)	Prot. (A)	Secc. Min. (mm2)	Long. (m)	Secc. (mm2)	Caigud Tens. (%)	Icc (kA)

P2SS.1	T.C.	SAI 1	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	30	2,5	1,31	0,4
P2SS.2	T.C.	SAI 2	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	30	2,5	1,31	0,4
P2SS.3	T.C.	SAI 3	1500	1500	230	0,90	7,2	16	2,5	30	2,5	1,31	0,4
P2SS.4	T.C. SIST	ASISTENCIAL	1000	1000	230	0,90	4,8	16	2,5	35	2,5	1,02	0,4
P2SS.5	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
P2SS.6	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
P2SS.7	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

TOTAL POT. INSTAL·LADA	5500
COEF. DE SIMULTANEITAT	0,7
POTENCIA SIMULTANEA	3850

10.- DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS

La presente instalación se hará siguiendo las siguientes disposiciones legales:

Normativa Estatal:
- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.
- REAL DECRETO 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HE- Ahorro de Energía. Sección HE-3. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico SUA- Seguridad de utilización y accesibilidad. Sección SUA-4. Seguridad frente el riesgo causado por iluminación inadecuada.
- REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en el lugar de trabajo.

Normativa autonómica:
- DECRETO 363/2004, de 24 de agosto, por el cual es regula el procedimiento administrativo para la aplicación del Reglamento Electrotécnico para baja tensión.
- DECRETO 82/2005, de 3 de mayo, por el cual se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley 6/2001, de 31 de mayo, de ordenación ambiental de la iluminación para la protección del medio nocturno.
- DECRETO 4548/2006, de 29 de diciembre, por el cual se aprueban a Fecsa-Endesa las Normas técnicas particulares relativas a las instalaciones de red y las instalaciones de enlace publicadas en el Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya.

Normativa de la Provincia de Barcelona:
- Ordenanza reguladora de las condiciones de las protecciones contra incendios del Ayuntamiento de Barcelona – con fecha 31 de marzo de 2008.

Normativa complementaria:
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el suministro de energía. Decreto 12/05/54.
- Prescripciones y Normas de la Compañía suministradora de energía eléctrica.
- Normas NTE, VDE y DIN en todo lo especificado en las Reglamentaciones citadas y siempre que no se opongan a ellas.
- UNE 12464.1, Norma europea sobre iluminación para interiores.

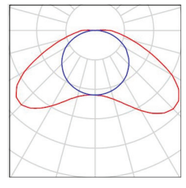
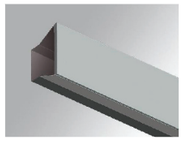
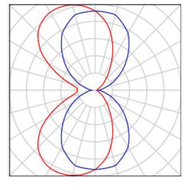
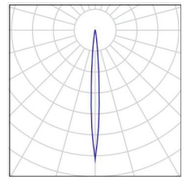
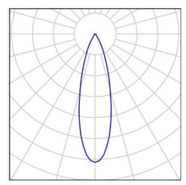
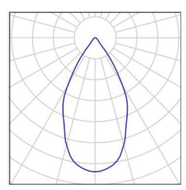
RGR PLANTA BAJA

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 18.11.2022
Proyecto elaborado por: MIBA - Oriol Vidal

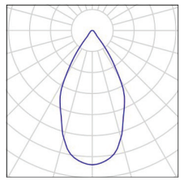
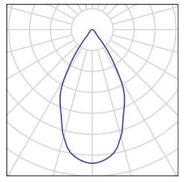
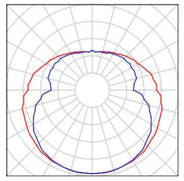
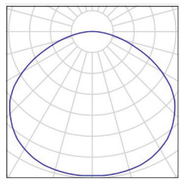
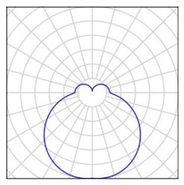
Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

RGR PLANTA BAJA / Lista de luminarias

4 Pieza	DAISALUX HYDRA LD N6 N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 226 lm Flujo luminoso (Lámparas): 250 lm Potencia de las luminarias: 0.0 W Clasificación luminarias según CIE: 99 Código CIE Flux: 34 69 91 99 90 Lámpara: 1 x HYDRA LD N6 (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
6 Pieza	Lamp AM1WM13015830NW AMBIENT LED 1300MM 5200 WW WH. N° de artículo: AM1WM13015830NW Flujo luminoso (Luminaria): 3899 lm Flujo luminoso (Lámparas): 3899 lm Potencia de las luminarias: 35.1 W Clasificación luminarias según CIE: 50 Código CIE Flux: 48 78 93 50 100 Lámpara: 1 x L2534-1LED-31 (Factor de corrección 1.000).		
12 Pieza	LAMP RI140RD02SP930NW RING 40 RD 150 WW SP WH. N° de artículo: RI140RD02SP930NW Flujo luminoso (Luminaria): 127 lm Flujo luminoso (Lámparas): 131 lm Potencia de las luminarias: 3.1 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 95 98 100 100 99 Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).		
6 Pieza	Lamp RI190RD10MF830TW RING THINNER FRAME RD 1000 WW MFL DIM WH N° de artículo: RI190RD10MF830TW Flujo luminoso (Luminaria): 970 lm Flujo luminoso (Lámparas): 970 lm Potencia de las luminarias: 11.8 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 93 96 99 100 100 Lámpara: 1 x L2238-1LED-9,6 (Factor de corrección 1.000).		
35 Pieza	LAMP S.A.U. MO208WF830TB MOODY G2 800 WW WFL TRIAC BK. (Tipo 1) N° de artículo: MO208WF830TB Flujo luminoso (Luminaria): 699 lm Flujo luminoso (Lámparas): 700 lm Potencia de las luminarias: 8.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 93 97 99 100 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	

Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

RGR PLANTA BAJA / Lista de luminarias

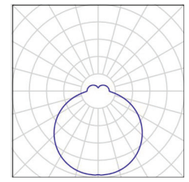
18 Pieza	LAMP S.A.U. MO208WF830TB MOODY G2 800 WW WFL TRIAC BK. N° de artículo: MO208WF830TB Flujo luminoso (Luminaria): 699 lm Flujo luminoso (Lámparas): 700 lm Potencia de las luminarias: 8.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 93 97 99 100 100 Lámpara: 1 x COB PHILIPS (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
26 Pieza	LAMP S.A.U. MO208WF830TB MOODY G2 800 WW WFL TRIAC BK. N° de artículo: MO208WF830TB Flujo luminoso (Luminaria): 532 lm Flujo luminoso (Lámparas): 533 lm Potencia de las luminarias: 6.1 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 93 97 99 100 100 Lámpara: 1 x COB PHILIPS (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
5 Pieza	Luz Globo 700lm 7w 40x40 15110 Oh! - Sospensione, Naturale, IP65 - Biemissione Led 15W N° de artículo: 15110 Flujo luminoso (Luminaria): 700 lm Flujo luminoso (Lámparas): 700 lm Potencia de las luminarias: 7.0 W Clasificación luminarias según CIE: 60 Código CIE Flux: 28 55 79 60 100 Lámpara: 1 x 006000112W00 F23009-sm303G1850R9050 (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
16 Pieza	MUUTO Unfold N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 1153 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2000 lm Potencia de las luminarias: 30.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 44 78 95 100 58 Lámpara: 1 x 30W CFL, E27 (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
2 Pieza	RZB 211416.002 Kreis N° de artículo: 211416.002 Flujo luminoso (Luminaria): 1150 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1150 lm Potencia de las luminarias: 13.0 W Clasificación luminarias según CIE: 79 Código CIE Flux: 38 68 88 79 100 Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).		

RGR PLANTA BAJA

DIALux
18.11.2022

Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

RGR PLANTA BAJA / Lista de luminarias

19 Pieza	RZB 672402.002.07 Flat Polymero Kreis (Tipo 1) N° de artículo: 672402.002.07 Flujo luminoso (Luminaria): 2400 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2400 lm Potencia de las luminarias: 28.0 W Clasificación luminarias según CIE: 83 Código CIE Flux: 41 71 91 83 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	

Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

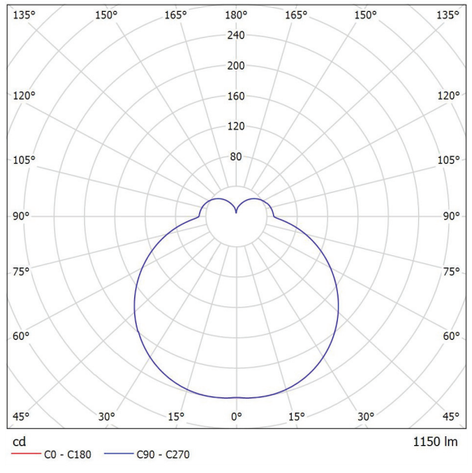
RZB 211416.002 Kreis / Hoja de datos de luminarias



Clasificación luminarias según CIE: 79
Código CIE Flux: 38 68 88 79 100

Serie: Kreis
Runde Anbauleuchte im klassischen Design. Armatur Kunststoff. Mundgeblasenes Opalglas seidenmatt. Glasbefestigung mit Federsystem.Geeignet für Deckenanbau, Wandanbau.IP 43 Deckenmontage, IP 44 Wandmontage.
Farbe: weiß
Durchmesser: 280 mm
Höhe: 120 mm
Leuchtmittel: LED
Farbwiedergabeindex Ra: 83
Bemessungsleistung 1 (Lumcat):12 W
Bemessungsleuchtenlichtstrom 1 (Lumcat):1150 lm
Blendungsbewertungsindex UGR (4H 8H) 1: 19,4
ähnlichste Farbtemperatur 1 (Lumcat):3000 K
Leuchtenlichtausbeute 1: 96 lm/W
Betriebsgerät: AC Strom, dim.Ph.an-/abschnitt
Schutzklasse: I
Schutzart: IP 43

Emisión de luz 1:



Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	14.6	15.8	15.1	16.3	17.0	14.6	15.8	15.1	16.3	17.0
	3H	16.3	17.4	16.9	18.0	18.7	16.3	17.4	16.9	18.0	18.7
	4H	17.1	18.1	17.8	18.8	19.5	17.1	18.1	17.8	18.8	19.5
	6H	17.8	18.8	18.5	19.4	20.1	17.8	18.8	18.5	19.4	20.1
	8H	18.1	19.0	18.8	19.7	20.4	18.1	19.0	18.8	19.7	20.4
	12H	18.4	19.3	19.1	19.9	20.7	18.4	19.3	19.1	19.9	20.7
4H	2H	15.2	16.2	15.9	16.9	17.6	15.2	16.2	15.9	16.9	17.6
	3H	17.2	18.0	17.8	18.7	19.5	17.2	18.0	17.8	18.7	19.5
	4H	18.1	18.9	18.8	19.6	20.4	18.1	18.9	18.8	19.6	20.4
	6H	19.0	19.7	19.7	20.4	21.2	19.0	19.7	19.7	20.4	21.2
	8H	19.4	20.0	20.1	20.7	21.6	19.4	20.0	20.1	20.7	21.6
	12H	19.7	20.3	20.5	21.0	21.9	19.7	20.3	20.5	21.0	21.9
8H	4H	18.5	19.1	19.2	19.8	20.7	18.5	19.1	19.2	19.8	20.7
	6H	19.6	20.1	20.3	20.8	21.7	19.6	20.1	20.3	20.8	21.7
	8H	20.1	20.5	20.8	21.3	22.2	20.1	20.5	20.8	21.3	22.2
	12H	20.5	20.9	21.3	21.7	22.6	20.5	20.9	21.3	21.7	22.6
12H	4H	18.5	19.1	19.3	19.8	20.7	18.5	19.1	19.3	19.8	20.7
	6H	19.7	20.1	20.4	20.9	21.8	19.7	20.1	20.4	20.9	21.8
	8H	20.2	20.6	21.0	21.4	22.3	20.2	20.6	21.0	21.4	22.3

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias

S = 1.0H	+0.1 / -0.1	+0.1 / -0.1
S = 1.5H	+0.2 / -0.3	+0.2 / -0.3
S = 2.0H	+0.3 / -0.5	+0.3 / -0.5
Tabla estándar	BK08	BK08
Sumando de corrección	4.1	4.1

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1150lm Flujo luminoso total

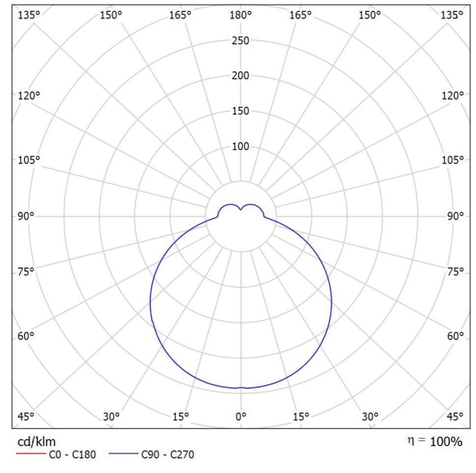
Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

RZB 672402.002.07 Flat Polymero Kreis / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Clasificación luminarias según CIE: 83
Código CIE Flux: 41 71 91 83 100

Emisión de luz 1:



Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	14.1	15.3	14.6	15.8	16.3	14.1	15.3	14.6	15.8	16.3
	3H	15.8	16.8	16.3	17.4	18.0	15.8	16.8	16.3	17.4	18.0
	4H	16.5	17.5	17.0	18.0	18.7	16.5	17.5	17.0	18.0	18.7
	6H	17.1	18.0	17.7	18.6	19.2	17.1	18.0	17.7	18.6	19.2
	8H	17.3	18.2	17.9	18.8	19.5	17.3	18.2	17.9	18.8	19.5
	12H	17.5	18.4	18.1	19.0	19.7	17.5	18.4	18.1	19.0	19.7
4H	2H	14.7	15.7	15.3	16.3	16.9	14.7	15.7	15.3	16.3	16.9
	3H	16.6	17.5	17.2	18.1	18.7	16.6	17.5	17.2	18.1	18.7
	4H	17.5	18.2	18.1	18.9	19.6	17.5	18.2	18.1	18.9	19.6
	6H	18.2	18.9	18.9	19.5	20.3	18.2	18.9	18.9	19.5	20.3
	8H	18.5	19.1	19.2	19.8	20.6	18.5	19.1	19.2	19.8	20.6
	12H	18.8	19.4	19.5	20.0	20.8	18.8	19.4	19.5	20.0	20.8
8H	4H	17.8	18.4	18.4	19.1	19.8	17.8	18.4	18.4	19.1	19.8
	6H	18.7	19.2	19.4	19.9	20.7	18.7	19.2	19.4	19.9	20.7
	8H	19.1	19.6	19.8	20.3	21.1	19.1	19.6	19.8	20.3	21.1
	12H	19.5	19.9	20.3	20.6	21.5	19.5	19.9	20.3	20.6	21.5
12H	4H	17.8	18.4	18.5	19.1	19.8	17.8	18.4	18.5	19.1	19.8
	6H	18.8	19.3	19.5	20.0	20.8	18.8	19.3	19.5	20.0	20.8
	8H	19.3	19.7	20.0	20.4	21.2	19.3	19.7	20.0	20.4	21.2

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias

S = 1.0H	+0.1 / -0.1	+0.1 / -0.1
S = 1.5H	+0.2 / -0.3	+0.2 / -0.3
S = 2.0H	+0.3 / -0.6	+0.3 / -0.6
Tabla estándar	BK07	BK07
Sumando de corrección	2.8	2.8

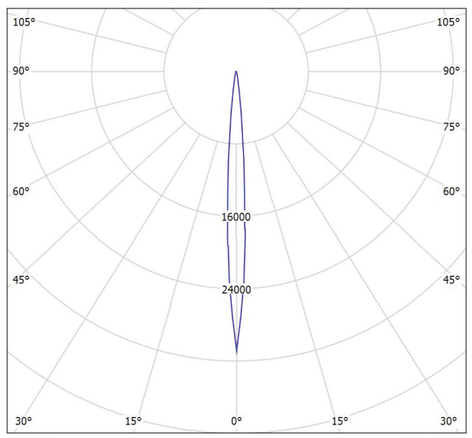
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1750lm Flujo luminoso total

Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

LAMP RI140RD02SP930NW RING 40 RD 150 WW SP WH. / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 95 98 100 100 99

Downlight redondo individual fijo modelo RING 40 RD 150 WW SP WH. de la marca LAMP. Fabricado en aluminio lacado en color blanco. Modelo para LED HIGH POWER y con temperatura de color blanco cálido. Óptica policarbonato SPOT con alto confort visual gracias a la posición enrasada de la lámpara. Clase de aislamiento I. Con equipo electrónico incorporado (700mA).

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

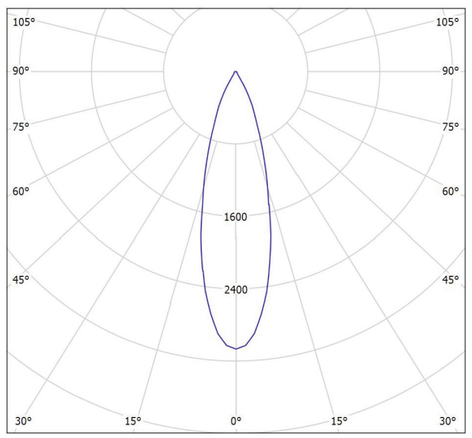
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	11.1	11.8	11.3	11.9	12.1	11.1	11.8	11.3	11.9	12.1
	3H	12.3	13.0	12.6	13.2	13.4	12.3	13.0	12.6	13.2	13.4
	4H	12.9	13.5	13.2	13.7	14.0	12.9	13.5	13.2	13.7	14.0
	6H	13.7	14.3	14.0	14.5	14.8	13.7	14.3	14.0	14.5	14.8
	8H	13.7	14.3	14.1	14.5	14.8	13.7	14.3	14.1	14.5	14.8
	12H	13.7	14.2	14.0	14.5	14.8	13.7	14.2	14.0	14.5	14.8
4H	2H	11.7	12.3	12.0	12.6	12.8	11.7	12.3	12.0	12.6	12.8
	3H	13.1	13.6	13.4	13.9	14.2	13.1	13.6	13.4	13.9	14.2
	4H	13.8	14.2	14.2	14.6	14.9	13.8	14.2	14.2	14.6	14.9
	6H	14.8	15.2	15.2	15.6	15.9	14.8	15.2	15.2	15.6	15.9
	8H	14.9	15.2	15.3	15.6	16.0	14.9	15.2	15.3	15.6	16.0
	12H	14.8	15.1	15.3	15.5	15.9	14.8	15.1	15.3	15.5	15.9
8H	4H	14.2	14.5	14.6	14.9	15.3	14.2	14.5	14.6	14.9	15.3
	6H	15.4	15.6	15.8	16.0	16.5	15.4	15.6	15.8	16.0	16.5
	8H	15.4	15.6	15.8	16.0	16.5	15.4	15.6	15.8	16.0	16.5
	12H	15.3	15.5	15.8	15.9	16.4	15.3	15.5	15.8	15.9	16.4
12H	4H	14.2	14.5	14.7	14.9	15.3	14.2	14.5	14.7	14.9	15.3
	6H	15.4	15.6	15.9	16.0	16.5	15.4	15.6	15.9	16.0	16.5
	8H	15.4	15.6	15.9	16.0	16.5	15.4	15.6	15.9	16.0	16.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.2 / -0.2					+0.2 / -0.2				
S = 1.5H		+0.6 / -0.4					+0.6 / -0.4				
S = 2.0H		+0.7 / -0.9					+0.7 / -0.9				
Tabla estándar		BK06					BK06				
Sumando de corrección		-2.1					-2.1				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 131lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

Lamp RI190RD10MF830TW RING THINNER FRAME RD 1000 WW MFL DIM WH / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 93 96 99 100 100

Downlight redondo individual fijo modeloRING THINNER FRAME RD 1000 WW MFL DIM WH. de la marca LAMP. Fabricado en aluminio lacado en color blanco. Con un marco muy fino. Modelo para LED COB y con temperatura de color blanco cálido. Reflector de aluminio facetado de elevada pureza Medium Flood. Clase de aislamiento II. Equipo electrónico incorporado.

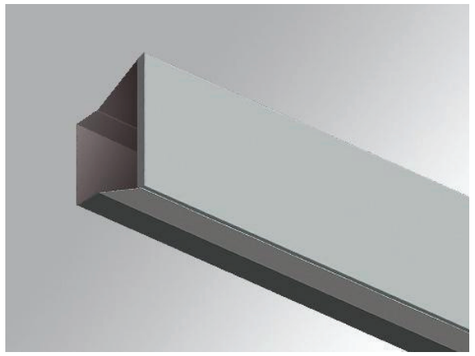
Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	12.2	12.9	12.5	13.1	13.3	12.2	12.9	12.5	13.1	13.3
	3H	13.7	14.4	14.0	14.6	14.9	13.7	14.4	14.0	14.6	14.9
	4H	14.6	15.2	14.9	15.5	15.8	14.6	15.2	14.9	15.5	15.8
	6H	15.8	16.3	16.1	16.6	16.9	15.8	16.3	16.1	16.6	16.9
	8H	16.4	17.0	16.8	17.3	17.6	16.4	17.0	16.8	17.3	17.6
	12H	17.2	17.7	17.6	18.0	18.4	17.2	17.7	17.6	18.0	18.4
4H	2H	12.8	13.5	13.1	13.7	14.0	12.8	13.5	13.1	13.7	14.0
	3H	14.6	15.1	14.9	15.4	15.7	14.6	15.1	14.9	15.4	15.7
	4H	15.7	16.2	16.1	16.5	16.9	15.7	16.2	16.1	16.5	16.9
	6H	17.1	17.5	17.5	17.9	18.2	17.1	17.5	17.5	17.9	18.2
	8H	17.9	18.2	18.3	18.6	19.0	17.9	18.2	18.3	18.6	19.0
	12H	18.8	19.1	19.2	19.5	19.9	18.8	19.1	19.2	19.5	19.9
8H	4H	16.2	16.6	16.7	17.0	17.4	16.2	16.6	16.7	17.0	17.4
	6H	17.9	18.2	18.3	18.6	19.0	17.9	18.2	18.3	18.6	19.0
	8H	18.9	19.1	19.4	19.6	20.0	18.9	19.1	19.4	19.6	20.0
	12H	20.0	20.2	20.5	20.7	21.2	20.0	20.2	20.5	20.7	21.2
12H	4H	16.4	16.7	16.8	17.1	17.5	16.4	16.7	16.8	17.1	17.5
	6H	18.1	18.4	18.6	18.8	19.3	18.1	18.4	18.6	18.8	19.3
	8H	19.2	19.4	19.7	19.9	20.4	19.2	19.4	19.7	19.9	20.4
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.3 / -0.2					+0.3 / -0.2				
S = 1.5H		+0.5 / -0.3					+0.5 / -0.3				
S = 2.0H		+0.9 / -0.6					+0.9 / -0.6				
Tabla estándar		BK09					BK09				
Sumando de corrección		1.9					1.9				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 970lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

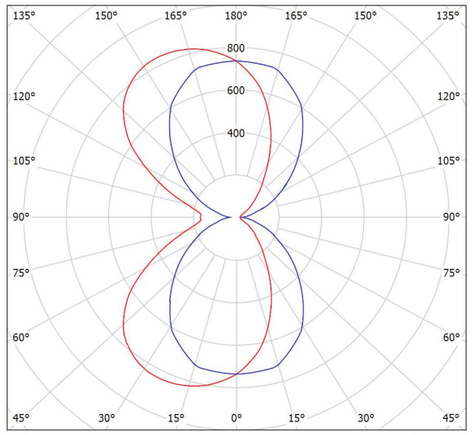
Lamp AM1WM13015830NW AMBIENT LED 1300MM 5200 WW WH. / Hoja de datos de luminarias



Clasificación luminarias según CIE: 50
Código CIE Flux: 48 78 93 50 100

Aplique de superficie de luz directa e indirecta para adosar a pared o a techo modelo AMBIENT LED 1300MM 5200 WW WH. de la marca LAMP. Fabricado en extrusión de aluminio pintado en color blanco mate y difusor de policarbonato glaseado. Modelo para LED MID-POWER, temperatura de color blanco cálido y equipo electrónico incorporado. Con un grado de protección IP40, IK06. Clase de aislamiento I.

Emisión de luz 1:



Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

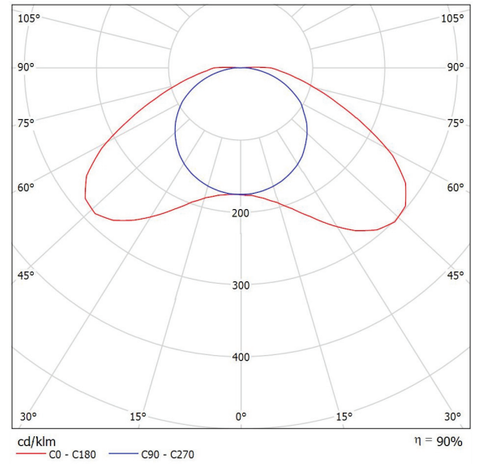
Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

DAISALUX HYDRA LD N6 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 34 69 91 99 90

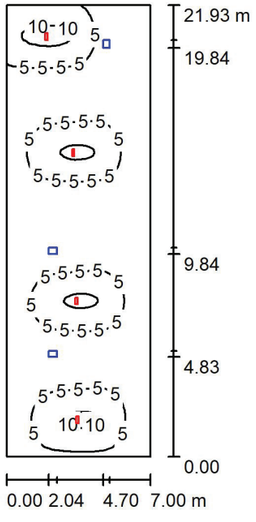
Emisión de luz 1:



Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala Polivalente EMERG / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:282

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	4.25	0.67	11	0.158
Suelo	20	3.64	0.55	6.24	0.150
Techo	70	0.90	0.57	1.72	0.632
Paredes (4)	50	2.48	0.82	8.85	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	DAISALUX HYDRA LD N6 (1.000)	226	250	0.0
			Total: 904	Total: 1000	0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 153.51 m²)

Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala Polivalente EMERG / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 904 lm
Potencia total: 0.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

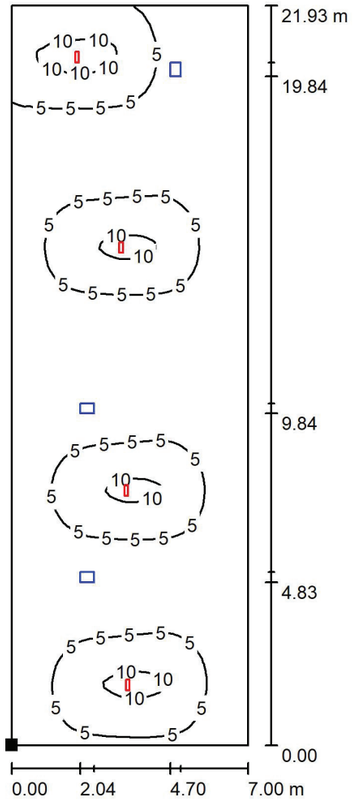
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	3.46	0.80	4.25	/	/
Suelo	2.76	0.88	3.64	20	0.23
Techo	0.01	0.90	0.90	70	0.20
Pared 1	1.84	0.88	2.71	50	0.43
Pared 2	1.34	0.77	2.11	50	0.34
Pared 3	2.06	0.97	3.03	50	0.48
Pared 4	1.79	0.82	2.61	50	0.42

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.158 (1:6)
E_{min} / E_{max}: 0.060 (1:17)

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 153.51 m²)

Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala Polivalente EMERG / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 172

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(-10.240 m, 0.400 m, 0.850 m)

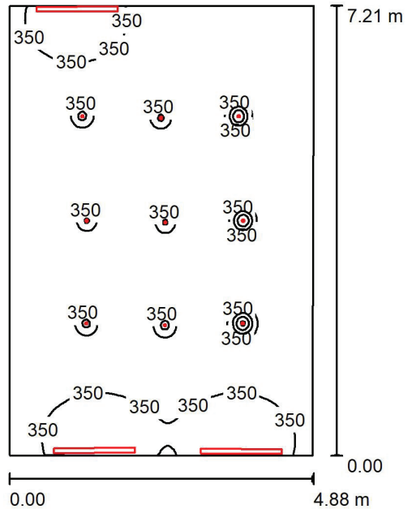


Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
4.25	0.67	11	0.158	0.060

Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

Infermeria / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:93

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	194	34	1743	0.175
Suelo	20	170	44	936	0.260
Techo	70	134	29	598	0.218
Paredes (4)	50	127	37	1767	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	Lamp AM1WM13015830NW AMBIENT LED 1300MM 5200 WW WH. (1.000)	3899	3899	35.1
2	12	LAMP RI140RD02SP930NW RING 40 RD 150 WW SP WH. (1.000)	127	131	3.1
			Total: 13223	Total: 13269	142.5

Valor de eficiencia energética: 4.06 W/m² = 2.09 W/m²/100 lx (Base: 35.08 m²)

Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

Infermeria / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 13223 lm
Potencia total: 142.5 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	120	75	194	/	/
Suelo	103	67	170	20	11
Techo	85	49	134	70	30
Pared 1	119	90	209	50	33
Pared 2	30	58	88	50	14
Pared 3	66	61	127	50	20
Pared 4	43	67	109	50	17

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.175 (1:6)
E_{min} / E_{max}: 0.020 (1:51)

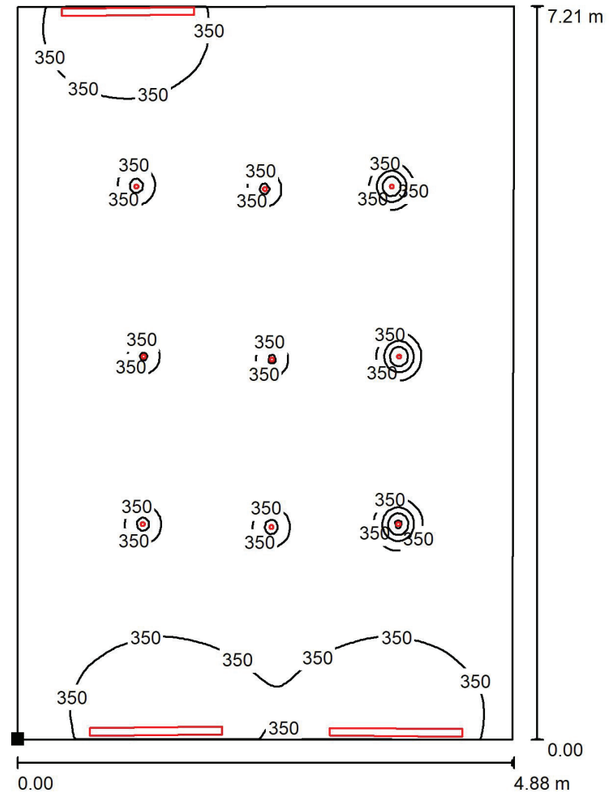
Valor de eficiencia energética: 4.06 W/m² = 2.09 W/m²/100 lx (Base: 35.08 m²)

RGR PLANTA BAJA

DIALux
18.11.2022

Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

Infermeria / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 57

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(-28.019 m, 8.204 m, 0.850 m)

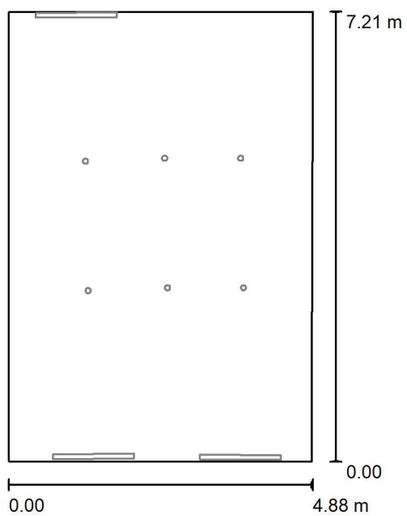


Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
194	34	1743	0.175	0.020

Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

Infermeria (emergencia) / Escena de luz - EMERGENCIA / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:93

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	0.00	0.00	0.00	0.000
Suelo	20	0.00	0.00	0.00	0.000
Techo	70	0.00	0.00	0.00	0.000
Paredes (4)	50	0.00	0.00	0.00	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 2 x 2 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Escena de luz diurna pura, sin participación de luminarias.

RGR PLANTA BAJA

DIALux
18.11.2022

Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

Infermeria (emergencia) / Escena de luz - EMERGENCIA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 0 lm
Potencia total: 0.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

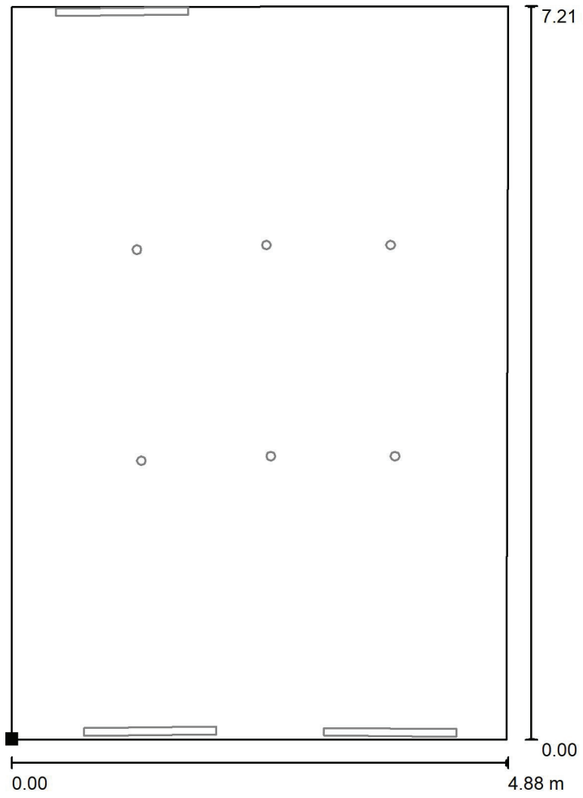
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	0.00	0.00	0.00	/	/
Suelo	0.00	0.00	0.00	20	0.00
Techo	0.00	0.00	0.00	70	0.00
Pared 1	0.00	0.00	0.00	50	0.00
Pared 2	0.00	0.00	0.00	50	0.00
Pared 3	0.00	0.00	0.00	50	0.00
Pared 4	0.00	0.00	0.00	50	0.00

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.000
E_{min} / E_{max}: 0.000

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 35.08 m²)

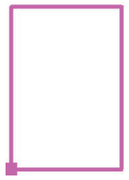
Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

Infermeria (emergencia) / Escena de luz - EMERGENCIA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 57

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(-28.019 m, 8.204 m, 0.850 m)

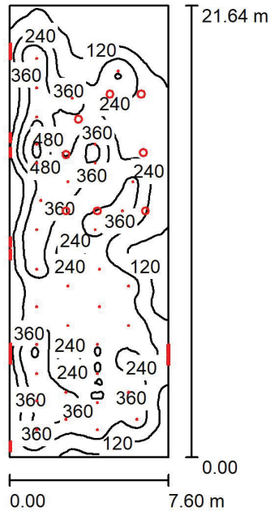


Trama: 2 x 2 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
0.00	0.00	0.00	0.000	0.000

Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

Centro de Dia / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80 — Valores en Lux, Escala 1:278

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	262	41	623	0.157
Suelo	20	246	53	428	0.215
Techo	70	106	30	1950	0.283
Paredes (4)	50	124	52	10655	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	35	LAMP S.A.U. MO208WF830TB MOODY G2 800 WW WFL TRIAC BK. (Tipo 1)* (1.000)	699	700	8.0
2	8	MUUTO Unfold (1.000)	1153	2000	30.0
3	11	RZB 672402.002.07 Flat Polymero Kreis (Tipo 1)* (1.000)	2400	2400	28.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 60098	Total: 66900	828.0

Valor de eficiencia energética: 5.03 W/m² = 1.92 W/m²/100 lx (Base: 164.52 m²)

Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

Centro de Dia / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 60098 lm
Potencia total: 828.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

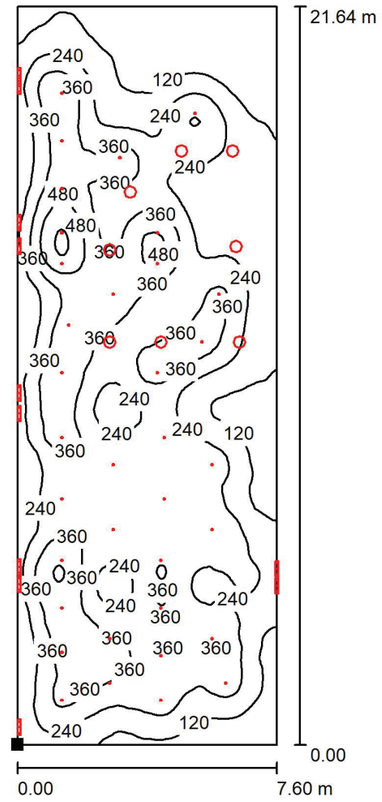
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	195	68	262	/	/
Suelo	180	66	246	20	16
Techo	50	56	106	70	24
Pared 1	56	61	117	50	19
Pared 2	62	53	114	50	18
Pared 3	39	46	85	50	14
Pared 4	71	79	150	50	24

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.157 (1:6)
E_{min} / E_{max}: 0.066 (1:15)

Valor de eficiencia energética: 5.03 W/m² = 1.92 W/m²/100 lx (Base: 164.52 m²)

Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

Centro de Dia / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 170

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(27.300 m, 28.088 m, 0.850 m)

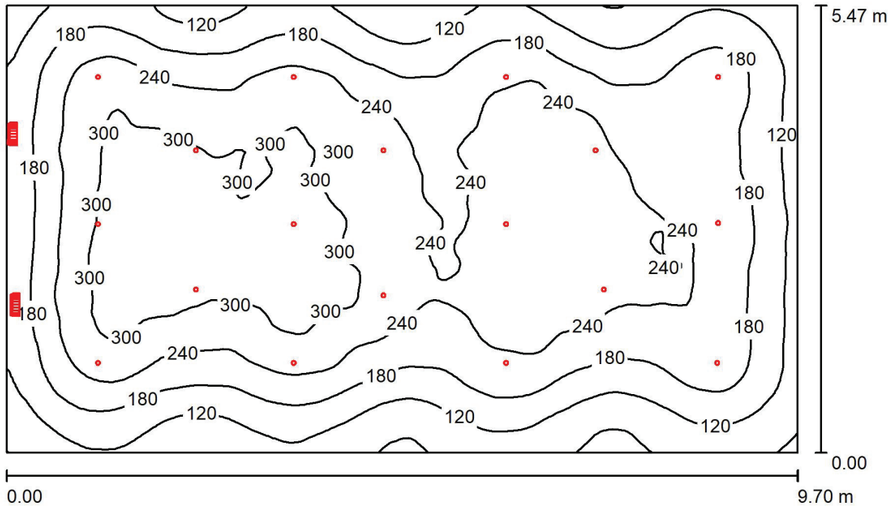


Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
262	41	623	0.157	0.066

Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala Rehabilitacion / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:71

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	213	42	334	0.196
Suelo	20	197	67	310	0.339
Techo	70	45	21	141	0.476
Paredes (4)	50	60	25	1230	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	18	LAMP S.A.U. MO208WF830TB MOODY G2 800 WW WFL TRIAC BK. (1.000)	699	700	8.0
2	2	RZB 211416.002 Kreis (1.000)	1150	1150	13.0
			Total: 14887	Total: 14900	170.0

Valor de eficiencia energética: 3.20 W/m² = 1.51 W/m²/100 lx (Base: 53.05 m²)

Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala Rehabilitacion / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 14887 lm
Potencia total: 170.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

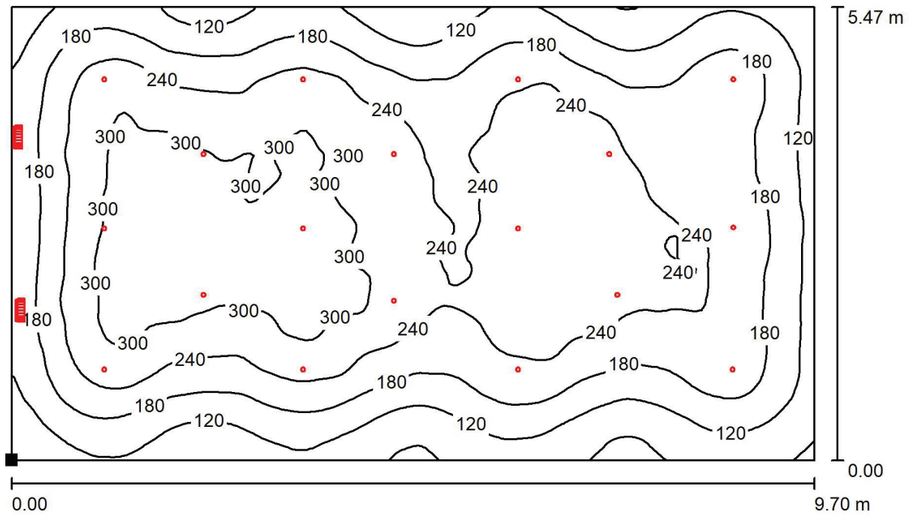
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	183	30	213	/	/
Suelo	167	31	197	20	13
Techo	11	34	45	70	9.94
Pared 1	23	32	54	50	8.67
Pared 2	23	27	50	50	8.02
Pared 3	29	32	61	50	9.66
Pared 4	38	38	76	50	12

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.196 (1:5)
E_{min} / E_{max}: 0.125 (1:8)

Valor de eficiencia energética: 3.20 W/m² = 1.51 W/m²/100 lx (Base: 53.05 m²)

Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala Rehabilitacion / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 70

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(12.481 m, 28.102 m, 0.850 m)

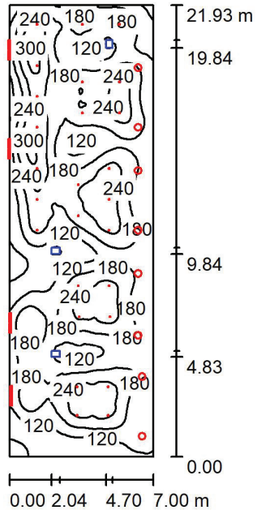


Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
213	42	334	0.196	0.125

Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala Polivalente NORMAL / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:282

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	177	45	319	0.257
Suelo	20	162	34	255	0.212
Techo	70	72	28	764	0.381
Paredes (4)	50	88	35	1731	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	26	LAMP S.A.U. MO208WF830TB MOODY G2 800 WW WFL TRIAC BK. (1.000)	532	533	6.1
2	8	MUUTO Unfold (1.000)	1153	2000	30.0
3	8	RZB 672402.002.07 Flat Polymero Kreis (Tipo 1)* (1.000)	2400	2400	28.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 42268	Total: 49058	622.6

Valor de eficiencia energética: 4.06 W/m² = 2.30 W/m²/100 lx (Base: 153.51 m²)

Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala Polivalente NORMAL / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 42268 lm
Potencia total: 622.6 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

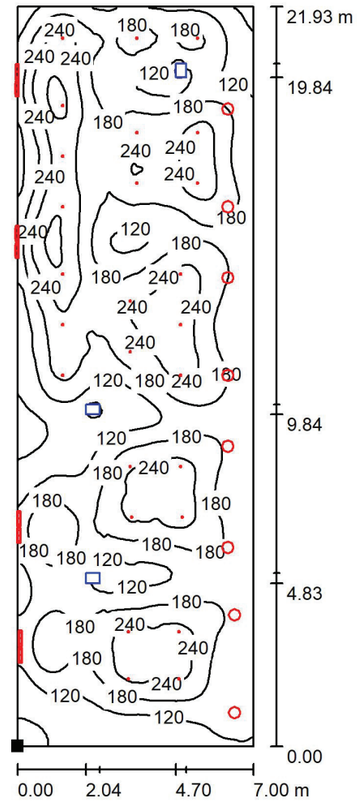
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	130	47	177	/	/
Suelo	117	45	162	20	10
Techo	36	36	72	70	16
Pared 1	40	38	77	50	12
Pared 2	72	33	105	50	17
Pared 3	46	38	83	50	13
Pared 4	26	49	75	50	12

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.257 (1:4)
E_{min} / E_{max}: 0.142 (1:7)

Valor de eficiencia energética: 4.06 W/m² = 2.30 W/m²/100 lx (Base: 153.51 m²)

Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala Polivalente NORMAL / Plano útil / Isolíneas (E)



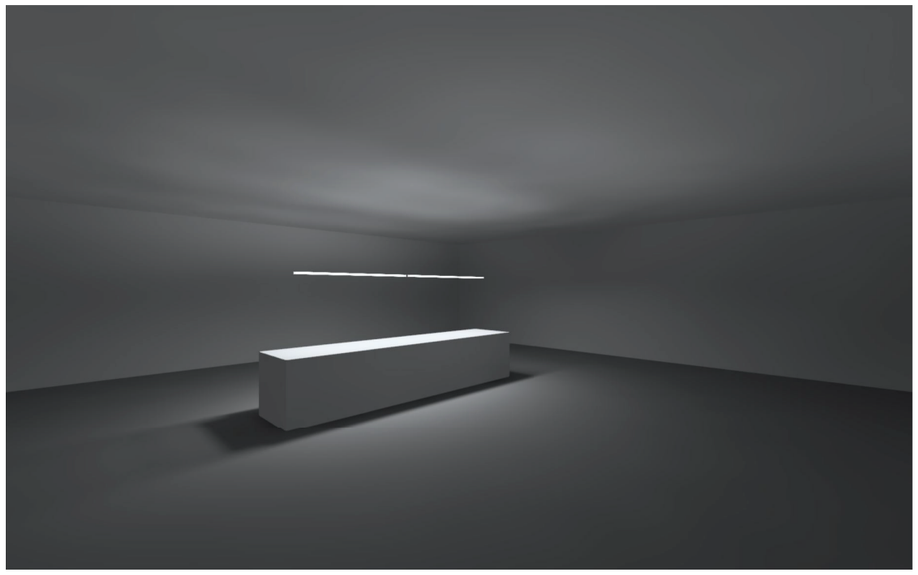
Valores en Lux, Escala 1 : 172

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(-10.240 m, 0.400 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
177	45	319	0.257	0.142



SANTA & COLE

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

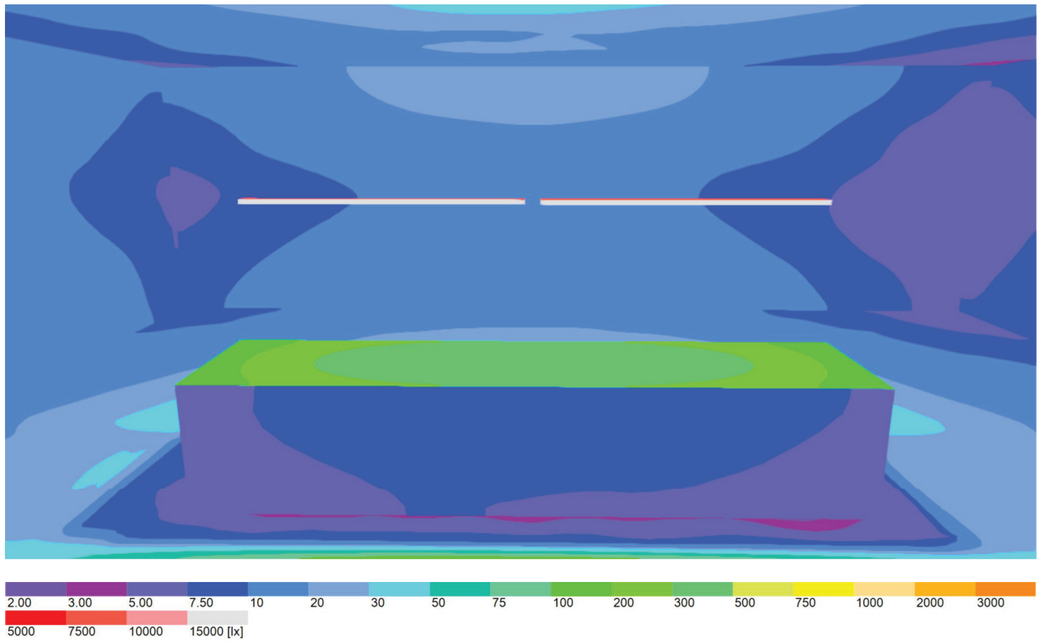
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
3958 lm	109.2 W	36.2 lm/W

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	No hay ningún miembro DIALux	LAM1651	Lamina 165	54.6 W	1979 lm	36.2 lm/W

Created with DIALux

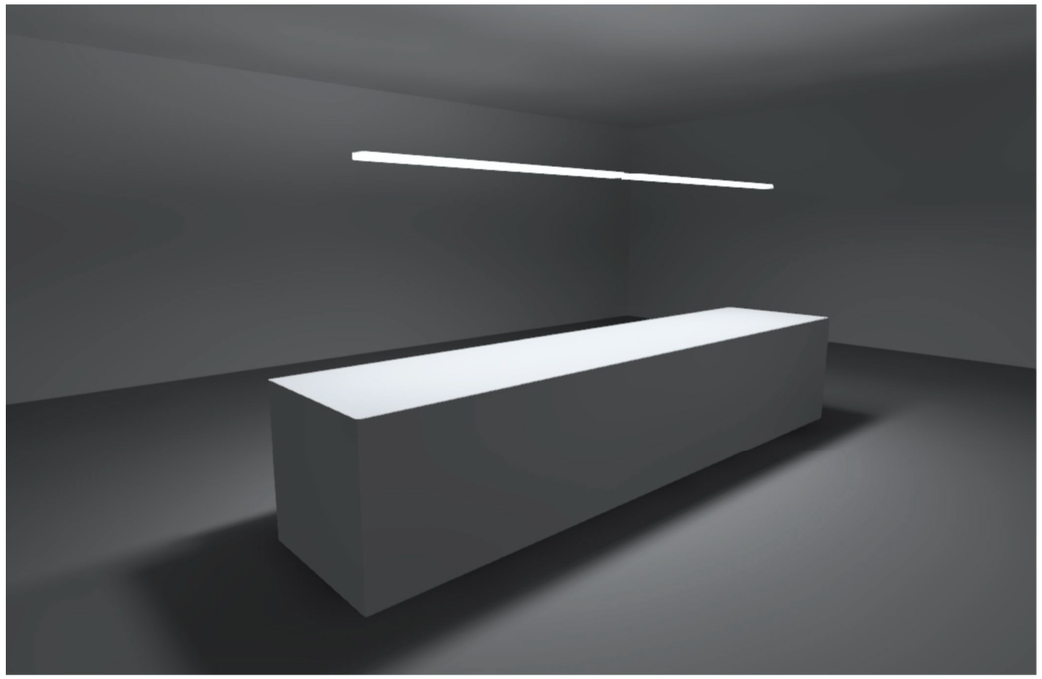
Imágenes



01

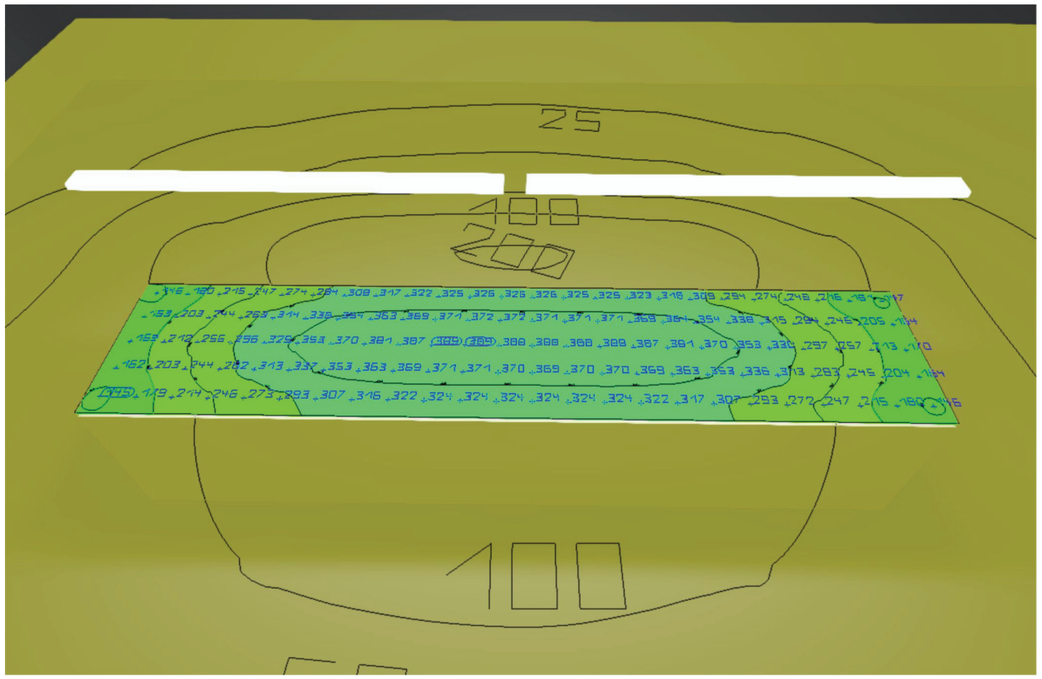
SANTA & COLE

Imágenes



02

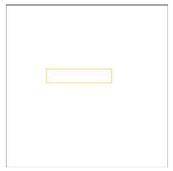
Imágenes

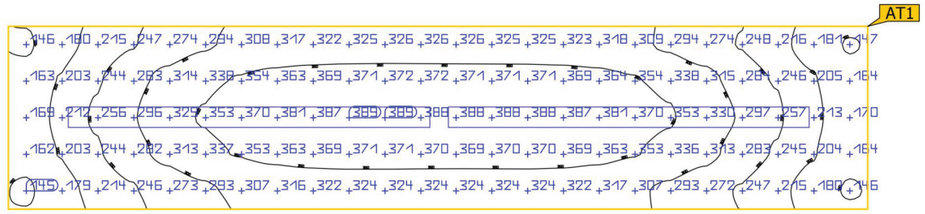


03

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 1

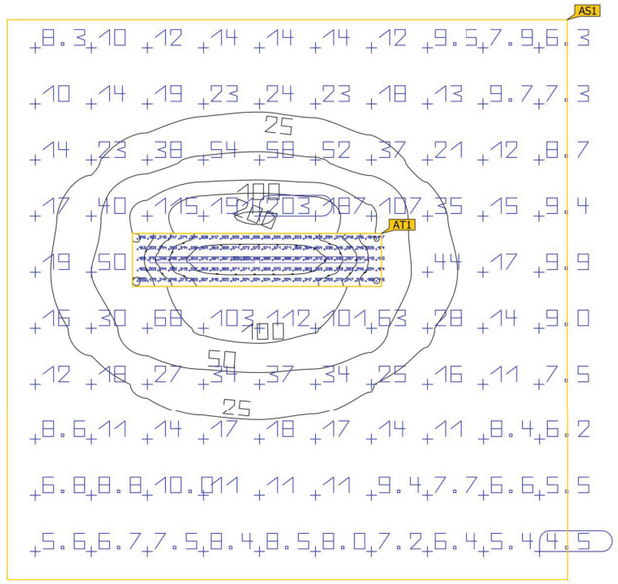
mostrador





Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 1

mostrador



Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
mostrador Iluminancia perpendicular Altura: 0.820 m	299 lx (≥ 500 lx)	145 lx	389 lx	0.48 (≥ 0.60)	0.37	AT1
Área circundante 1 Iluminancia perpendicular Altura: 0.820 m, Zona marginal: 0.500 m	28.3 lx (≥ 300 lx)	4.51 lx	203 lx	0.16 (≥ 0.50)	0.022	AS1

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

RGR - Planta tipo

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 18.11.2022
Proyecto elaborado por: MIBA - Oriol Vidal

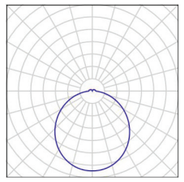
Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

RGR - Planta tipo / Lista de luminarias

14 Pieza

Fosnova srl Pastilla - 3000k 24W CLD CELL Pastilla - 100/240 V
N° de artículo: Pastilla - 3000k 24W CLD CELL
Flujo luminoso (Luminaria): 2273 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2273 lm
Potencia de las luminarias: 24.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 94
Código CIE Flux: 45 76 94 94 101
Lámpara: 1 x led_p_3k_24 (Factor de corrección 1.000).

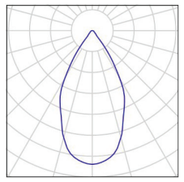
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



4 Pieza

LAMP S.A.U. MO208WF830TB MOODY G2 800 WW WFL TRIAC BK.
N° de artículo: MO208WF830TB
Flujo luminoso (Luminaria): 532 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 533 lm
Potencia de las luminarias: 6.1 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 93 97 99 100 100
Lámpara: 1 x COB PHILIPS (Factor de corrección 1.000).

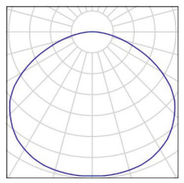
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



8 Pieza

MUUTO Unfold
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1153 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2000 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 44 78 95 100 58
Lámpara: 1 x 30W CFL, E27 (Factor de corrección 1.000).

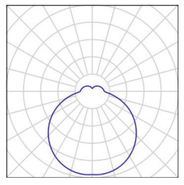
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



4 Pieza

RZB 312242.002.2 Flat Polymero Kreis (Tipo 1)
N° de artículo: 312242.002.2
Flujo luminoso (Luminaria): 2050 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2050 lm
Potencia de las luminarias: 22.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 84
Código CIE Flux: 41 71 90 84 100
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).

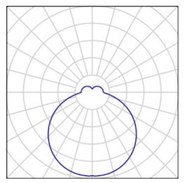




11 Pieza

RZB 672402.002.07 Flat Polymero Kreis (Tipo 1)
N° de artículo: 672402.002.07
Flujo luminoso (Luminaria): 2400 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2400 lm
Potencia de las luminarias: 28.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 83
Código CIE Flux: 41 71 91 83 100
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



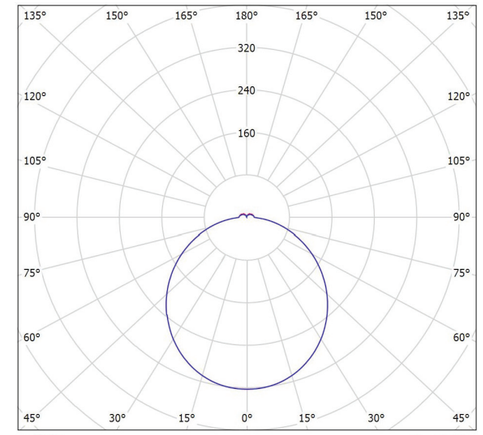
Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

Fosnova srl Pastilla - 3000k 24W CLD CELL Pastilla - 100/240 V / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Clasificación luminarias según CIE: 94
Código CIE Flux: 45 76 94 94 101

Emisión de luz 1:



Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.8	20.1	19.2	20.5	20.8	18.9	20.1	19.2	20.5	20.8
	3H	20.4	21.6	20.8	22.0	22.4	20.4	21.6	20.8	22.0	22.4
	4H	21.1	22.2	21.5	22.6	23.0	21.1	22.2	21.5	22.6	23.0
	6H	21.6	22.6	22.1	23.0	23.5	21.6	22.6	22.1	23.0	23.5
	8H	21.8	22.8	22.2	23.2	23.6	21.8	22.8	22.3	23.2	23.6
	12H	21.9	22.9	22.4	23.3	23.7	21.9	22.9	22.4	23.3	23.7
4H	2H	19.5	20.6	19.9	21.0	21.4	19.5	20.6	19.9	21.0	21.4
	3H	21.3	22.2	21.8	22.6	23.1	21.3	22.2	21.8	22.6	23.1
	4H	22.1	22.9	22.6	23.4	23.9	22.1	22.9	22.6	23.4	23.9
	6H	22.7	23.5	23.2	23.9	24.5	22.7	23.5	23.2	23.9	24.5
	8H	23.0	23.6	23.5	24.1	24.7	23.0	23.6	23.5	24.1	24.7
	12H	23.2	23.8	23.7	24.3	24.8	23.2	23.8	23.7	24.3	24.8
8H	4H	22.4	23.1	22.9	23.6	24.1	22.4	23.1	22.9	23.6	24.1
	6H	23.2	23.7	23.8	24.3	24.9	23.2	23.7	23.8	24.3	24.9
	8H	23.5	24.0	24.1	24.6	25.2	23.5	24.0	24.1	24.6	25.2
	12H	23.8	24.2	24.4	24.8	25.4	23.8	24.2	24.4	24.8	25.4
12H	4H	22.4	23.0	23.0	23.5	24.1	22.4	23.0	23.0	23.5	24.1
	6H	23.3	23.8	23.8	24.3	24.9	23.3	23.8	23.8	24.3	24.9
	8H	23.7	24.1	24.2	24.6	25.3	23.7	24.1	24.2	24.6	25.3

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias

S = 1.0H	+0.1 / -0.1	+0.1 / -0.1
S = 1.5H	+0.2 / -0.3	+0.2 / -0.3
S = 2.0H	+0.3 / -0.6	+0.3 / -0.6
Tabla estándar	BK06	BK06
Sumando de corrección	6.5	6.5

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2273lm Flujo luminoso total

Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

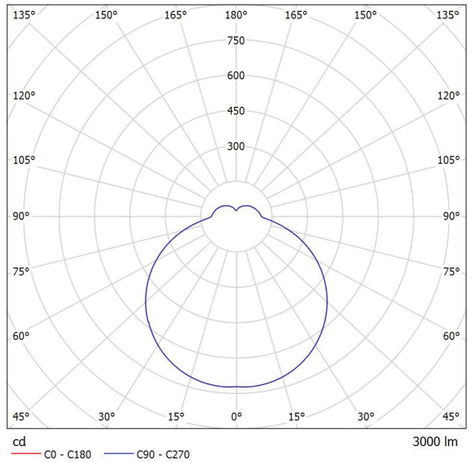
RZB 312242.002.2 Flat Polymero Kreis / Hoja de datos de luminarias



Clasificación luminarias según CIE: 84
Código CIE Flux: 41 71 90 84 100

Serie: Flat Polymero Kreis
Dekorative runde Anbauleuchte. Armatur Metall pulverbeschichtet. Diffusor aus Kunststoff (Polycarbonat) opal, schlagzäh. Befestigung des Diffusors mit patentierter Verschlusstechnik (Druckverschluss).Geeignet für Deckenanbau, Wandanbau.
Farbe: weiß
Durchmesser: 460 mm
Höhe: 93 mm
Leuchtmittel: LED
Farbwiedergabeindex Ra: 83
Bemessungsleistung 1 (Lumcat):24 W
Bemessungsleuchtenlichtstrom 1 (Lumcat):3000 lm
Blendungsbewertungsindex UGR (4H 8H) 1: 20,7
ähnlichste Farbtemperatur 1 (Lumcat):3000 K
Leuchtenlichtausbeute 1: 125 lm/W
Betriebsgerät: Betriebsgerät nicht notwendig
Schutzklasse: I
Schutzart: IP 40

Emisión de luz 1:



Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	16.1	17.3	16.6	17.8	18.4	16.1	17.3	16.6	17.8	18.4
	3H	17.8	18.9	18.4	19.5	20.1	17.8	18.9	18.4	19.5	20.1
	4H	18.6	19.6	19.2	20.2	20.8	18.6	19.6	19.2	20.2	20.8
	6H	19.3	20.2	19.8	20.8	21.4	19.3	20.2	19.8	20.8	21.4
	8H	19.5	20.4	20.1	21.0	21.7	19.5	20.4	20.1	21.0	21.7
	12H	19.8	20.7	20.4	21.2	21.9	19.8	20.7	20.4	21.2	21.9
4H	2H	16.8	17.8	17.3	18.3	19.0	16.8	17.8	17.3	18.3	19.0
	3H	18.7	19.6	19.3	20.2	20.8	18.7	19.6	19.3	20.2	20.8
	4H	19.6	20.4	20.2	21.0	21.7	19.6	20.4	20.2	21.0	21.7
	6H	20.4	21.1	21.1	21.7	22.5	20.4	21.1	21.1	21.7	22.5
	8H	20.8	21.4	21.4	22.0	22.8	20.8	21.4	21.4	22.0	22.8
	12H	21.1	21.7	21.8	22.3	23.1	21.1	21.7	21.8	22.3	23.1
8H	4H	20.0	20.6	20.6	21.2	22.0	20.0	20.6	20.6	21.2	22.0
	6H	20.9	21.5	21.6	22.2	22.9	20.9	21.5	21.6	22.2	22.9
	8H	21.4	21.9	22.1	22.6	23.4	21.4	21.9	22.1	22.6	23.4
	12H	21.9	22.3	22.6	23.0	23.8	21.9	22.3	22.6	23.0	23.8
12H	4H	20.0	20.6	20.7	21.2	22.0	20.0	20.6	20.7	21.2	22.0
	6H	21.0	21.5	21.7	22.2	23.0	21.0	21.5	21.7	22.2	23.0
	8H	21.6	22.0	22.3	22.7	23.5	21.6	22.0	22.3	22.7	23.5

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias

S = 1.0H	+0.1 / -0.1	+0.1 / -0.1
S = 1.5H	+0.2 / -0.3	+0.2 / -0.3
S = 2.0H	+0.3 / -0.5	+0.3 / -0.5
Tabla estándar	BK07	BK07
Sumando de corrección	5.0	5.0

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3000lm Flujo luminoso total

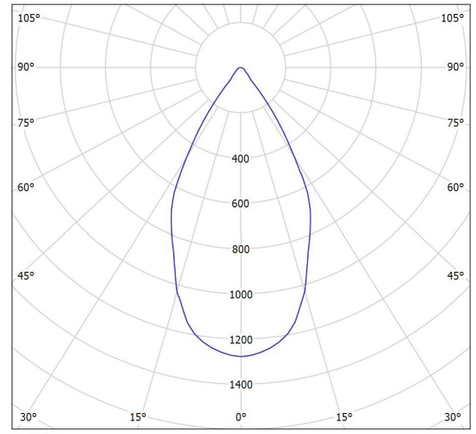
Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

LAMP S.A.U. MO208WF830TB MOODY G2 800 WW WFL TRIAC BK. / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 93 97 99 100 100

Emisión de luz 1:



Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	19.8	20.5	20.0	20.7	20.9	19.8	20.5	20.0	20.7	20.9
	3H	20.1	20.8	20.4	21.0	21.3	20.1	20.8	20.4	21.0	21.3
	4H	20.3	20.9	20.6	21.2	21.4	20.3	20.9	20.6	21.2	21.4
	6H	20.4	21.0	20.8	21.3	21.6	20.4	21.0	20.8	21.3	21.6
	8H	20.5	21.0	20.8	21.3	21.6	20.5	21.0	20.8	21.3	21.6
	12H	20.5	21.0	20.8	21.3	21.6	20.5	21.0	20.8	21.3	21.6
4H	2H	19.8	20.4	20.1	20.7	20.9	19.8	20.4	20.1	20.7	20.9
	3H	20.3	20.9	20.7	21.2	21.5	20.3	20.9	20.7	21.2	21.5
	4H	20.6	21.1	21.0	21.4	21.7	20.6	21.1	21.0	21.4	21.7
	6H	20.8	21.2	21.2	21.6	22.0	20.8	21.2	21.2	21.6	22.0
	8H	20.9	21.2	21.3	21.6	22.0	20.9	21.2	21.3	21.6	22.0
	12H	21.0	21.3	21.4	21.7	22.1	21.0	21.3	21.4	21.7	22.1
8H	4H	20.7	21.0	21.1	21.4	21.8	20.7	21.0	21.1	21.4	21.8
	6H	21.0	21.2	21.4	21.7	22.1	21.0	21.2	21.4	21.7	22.1
	8H	21.1	21.3	21.6	21.8	22.2	21.1	21.3	21.6	21.8	22.2
	12H	21.2	21.4	21.7	21.8	22.3	21.2	21.4	21.7	21.8	22.3
12H	4H	20.7	21.0	21.1	21.4	21.8	20.7	21.0	21.1	21.4	21.8
	6H	21.0	21.2	21.5	21.6	22.1	21.0	21.2	21.5	21.6	22.1
	8H	21.1	21.3	21.6	21.8	22.3	21.1	21.3	21.6	21.8	22.3

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias

S = 1.0H	+3.4 / -1.9	+3.4 / -1.9
S = 1.5H	+5.8 / -2.2	+5.8 / -2.2
S = 2.0H	+7.7 / -2.5	+7.7 / -2.5
Tabla estándar	BK02	BK02
Sumando de corrección	2.9	2.9

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 533lm Flujo luminoso total

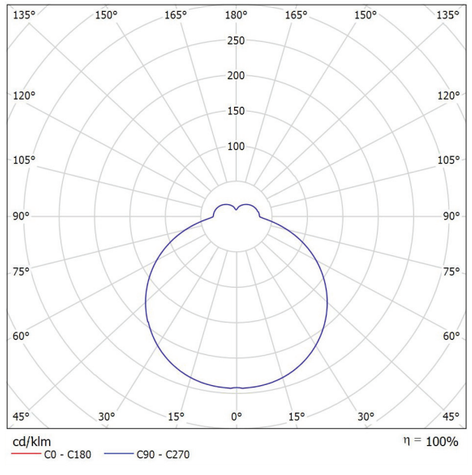
Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

RZB 672402.002.07 Flat Polymero Kreis / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Clasificación luminarias según CIE: 83
Código CIE Flux: 41 71 91 83 100

Emisión de luz 1:



Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	14.1	15.3	14.6	15.8	16.3	14.1	15.3	14.6	15.8	16.3
	3H	15.8	16.8	16.3	17.4	18.0	15.8	16.8	16.3	17.4	18.0
	4H	16.5	17.5	17.0	18.0	18.7	16.5	17.5	17.0	18.0	18.7
	6H	17.1	18.0	17.7	18.6	19.2	17.1	18.0	17.7	18.6	19.2
	8H	17.3	18.2	17.9	18.8	19.5	17.3	18.2	17.9	18.8	19.5
	12H	17.5	18.4	18.1	19.0	19.7	17.5	18.4	18.1	19.0	19.7
4H	2H	14.7	15.7	15.3	16.3	16.9	14.7	15.7	15.3	16.3	16.9
	3H	16.6	17.5	17.2	18.1	18.7	16.6	17.5	17.2	18.1	18.7
	4H	17.5	18.2	18.1	18.9	19.6	17.5	18.2	18.1	18.9	19.6
	6H	18.2	18.9	18.9	19.5	20.3	18.2	18.9	18.9	19.5	20.3
	8H	18.5	19.1	19.2	19.8	20.6	18.5	19.1	19.2	19.8	20.6
	12H	18.8	19.4	19.5	20.0	20.8	18.8	19.4	19.5	20.0	20.8
8H	4H	17.8	18.4	18.4	19.1	19.8	17.8	18.4	18.4	19.1	19.8
	6H	18.7	19.2	19.4	19.9	20.7	18.7	19.2	19.4	19.9	20.7
	8H	19.1	19.6	19.8	20.3	21.1	19.1	19.6	19.8	20.3	21.1
	12H	19.5	19.9	20.3	20.6	21.5	19.5	19.9	20.3	20.6	21.5
12H	4H	17.8	18.4	18.5	19.1	19.8	17.8	18.4	18.5	19.1	19.8
	6H	18.8	19.3	19.5	20.0	20.8	18.8	19.3	19.5	20.0	20.8
	8H	19.3	19.7	20.0	20.4	21.2	19.3	19.7	20.0	20.4	21.2

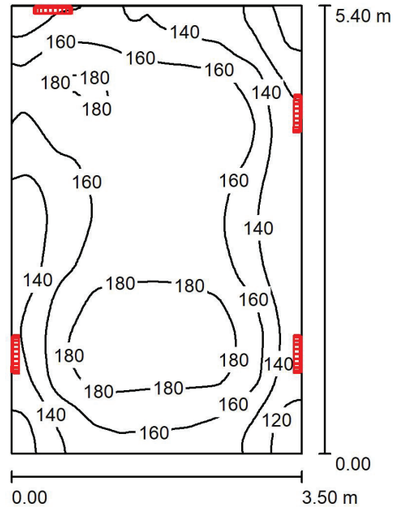
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias

S = 1.0H	+0.1 / -0.1	+0.1 / -0.1
S = 1.5H	+0.2 / -0.3	+0.2 / -0.3
S = 2.0H	+0.3 / -0.6	+0.3 / -0.6
Tabla estándar	BK07	BK07
Sumando de corrección	2.8	2.8

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1750lm Flujo luminoso total

Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

Escalera (P1N) KREIS 460mm 22W 2050/120 lm (emergencia) / Resumen



Altura del local: 2.950 m, Altura de montaje: 2.400 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:70

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	158	95	192	0.601
Suelo	20	121	80	146	0.661
Techo	70	173	75	598	0.431
Paredes (4)	50	141	57	1331	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	RZB 312242.002.2 Flat Polymero Kreis (Tipo 1)* (1.000)	2050	2050	22.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 8200	Total: 8200	88.0

Valor de eficiencia energética: 4.66 W/m² = 2.95 W/m²/100 lx (Base: 18.90 m²)

Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

Escalera (P1N) KREIS 460mm 22W 2050/120 lm (emergencia) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 8200 lm
Potencia total: 88.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

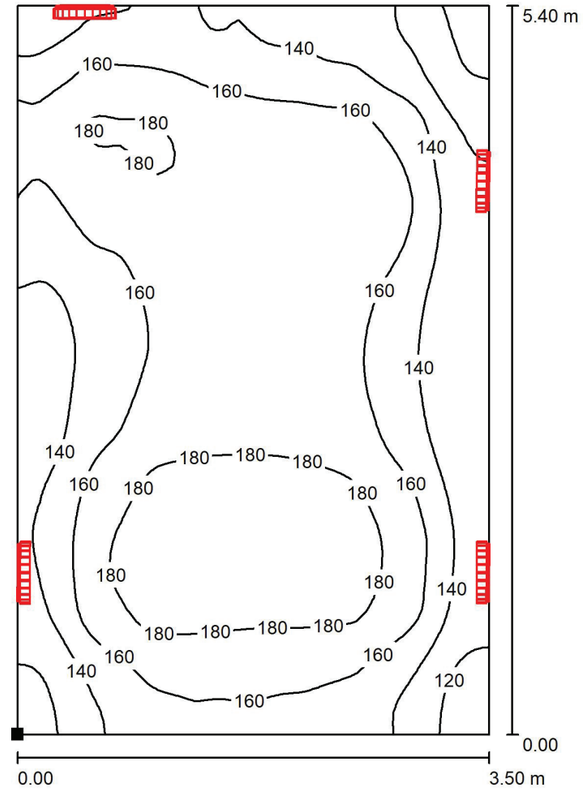
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	66	92	158	/	/
Suelo	44	77	121	20	7.73
Techo	110	63	173	70	39
Pared 1	74	70	143	50	23
Pared 2	58	72	130	50	21
Pared 3	62	74	135	50	22
Pared 4	83	71	154	50	25

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.601 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.493 (1:2)

Valor de eficiencia energética: 4.66 W/m² = 2.95 W/m²/100 lx (Base: 18.90 m²)

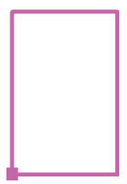
Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

Escalera (P1N) KREIS 460mm 22W 2050/120 lm (emergencia) / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 43

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(-73.400 m, -31.100 m, 0.850 m)

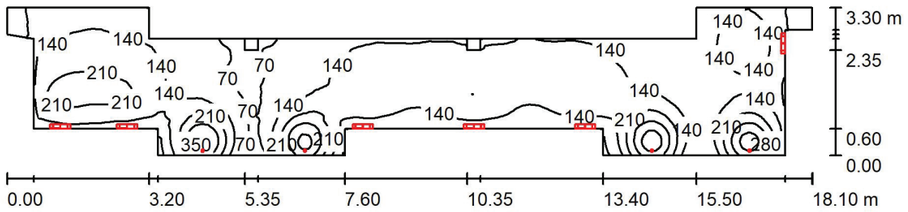


Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
158	95	192	0.601	0.493

Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo - NORMAL (COTTON 2L 2x14W + DL 18,5w) / Resumen



Altura del local: 2.950 m, Factor mantenimiento: 0.80 — Valores en Lux, Escala 1:130

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	153	43	392	0.282
Suelo	20	119	37	184	0.307
Techo	70	118	29	334	0.243
Paredes (23)	50	109	16	1706	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	LAMP S.A.U. MO208WF830TB MOODY G2 800 WW WFL TRIAC BK. (1.000)	532	533	6.1
2	6	RZB 672402.002.07 Flat Polymero Kreis (Tipo 1)* (1.000)	2400	2400	28.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 16530	Total: 16532	192.4

Valor de eficiencia energética: 4.51 W/m² = 2.95 W/m²/100 lx (Base: 42.69 m²)

Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo - NORMAL (COTTON 2L 2x14W + DL 18,5w) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 16530 lm
Potencia total: 192.4 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

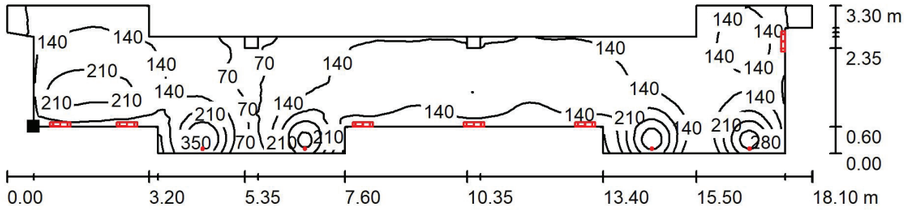
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	85	68	153	/	/
Suelo	61	58	119	20	7.57
Techo	70	48	118	70	26
Pared 1	73	73	147	50	23
Pared 2	14	32	46	50	7.28
Pared 3	15	42	57	50	9.02
Pared 4	13	34	47	50	7.52
Pared 5	55	71	126	50	20
Pared 6	23	38	61	50	9.73
Pared 7	30	46	77	50	12
Pared 8	49	49	99	50	16
Pared 9	0.00	31	31	50	4.90
Pared 10	4.84	32	37	50	5.82
Pared 11	61	45	106	50	17
Pared 12	78	53	131	50	21
Pared 13	82	54	136	50	22
Pared 14	67	54	121	50	19
Pared 14_1	68	50	118	50	19
Pared 15	86	50	136	50	22
Pared 16	20	31	51	50	8.11
Pared 17	59	43	102	50	16
Pared 18	35	65	101	50	16
Pared 19	76	53	130	50	21
Pared 20	6.66	38	44	50	7.07
Pared 21	0.01	41	41	50	6.49
Pared 22	111	70	181	50	29

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.282 (1:4)
E_{min} / E_{max}: 0.110 (1:9)

Valor de eficiencia energética: 4.51 W/m² = 2.95 W/m²/100 lx (Base: 42.69 m²)

Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo - NORMAL (COTTON 2L 2x14W + DL 18,5w) / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 130

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(-64.700 m, -45.600 m, 0.850 m)

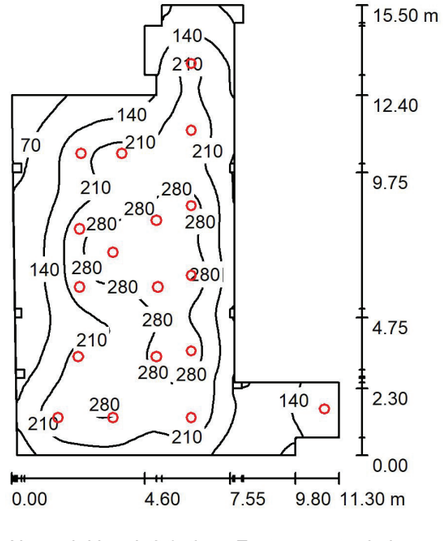


Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
153	43	392	0.282	0.110

Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

COMEDOR COMUN 2 (P1S) (FOSNOVA 330 SIMPLE + CAMPANA DECORATIVA / Resumen



Altura del local: 2.950 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:200

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	200	36	347	0.181
Suelo	20	177	43	280	0.244
Techo	70	50	23	630	0.455
Paredes (19)	50	93	19	747	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	10	Fosnova srl Pastilla - 3000k 24W CLD CELL Pastilla - 100/240 V (1.000)	2273	2273	24.0
2	8	MUUTO Unfold (1.000)	1153	2000	30.0
			Total: 31954	Total: 38730	480.0

Valor de eficiencia energética: 4.31 W/m² = 2.15 W/m²/100 lx (Base: 111.43 m²)

Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

COMEDOR COMUN 2 (P1S) (FOSNOVA 330 SIMPLE + CAMPANA DECORATIVA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 31954 lm
Potencia total: 480.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

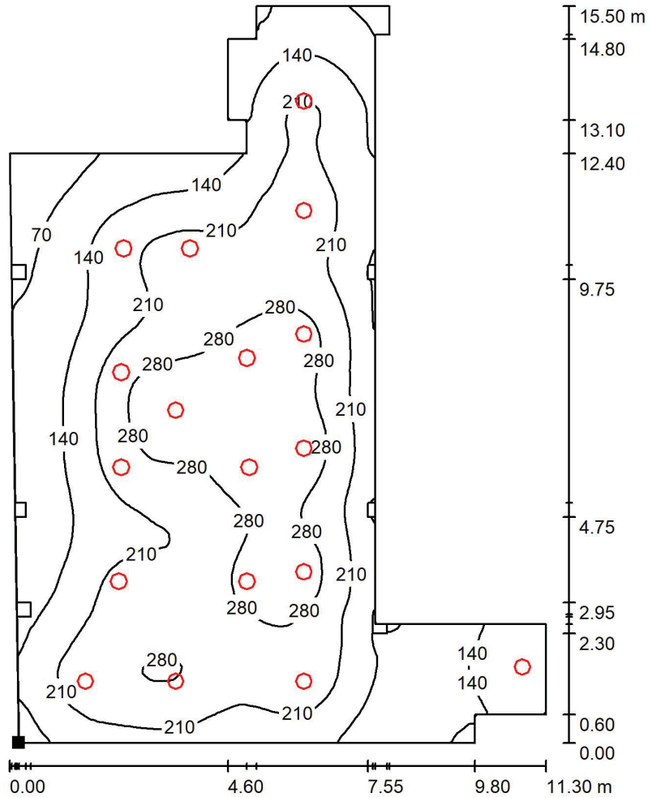
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	161	39	200	/	/
Suelo	137	40	177	20	11
Techo	9.33	41	50	70	11
Pared 1	68	39	107	50	17
Pared 2	16	28	43	50	6.89
Pared 3	69	52	121	50	19
Pared 4	107	51	158	50	25
Pared 5	45	46	90	50	14
Pared 6	83	40	123	50	20
Pared 6_1	85	40	125	50	20
Pared 6_2	61	34	95	50	15
Pared 7	0.00	22	22	50	3.56
Pared 8	7.69	23	31	50	4.87
Pared 9	36	29	65	50	10
Pared 10	19	31	51	50	8.08
Pared 11	37	33	69	50	11
Pared 12	40	32	72	50	11
Pared 13	14	31	45	50	7.21
Pared 14	66	37	103	50	16
Pared 15	40	32	72	50	11
Pared 16	66	44	111	50	18
Pared 16_1	37	31	69	50	11

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.181 (1:6)
E_{min} / E_{max}: 0.104 (1:10)

Valor de eficiencia energética: 4.31 W/m² = 2.15 W/m²/100 lx (Base: 111.43 m²)

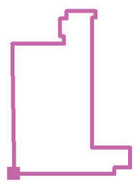
Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

COMEDOR COMUN 2 (P1S) (FOSNOVA 330 SIMPLE + CAMPANA DECORATIVA / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 122

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(-14.400 m, 1.500 m, 0.850 m)

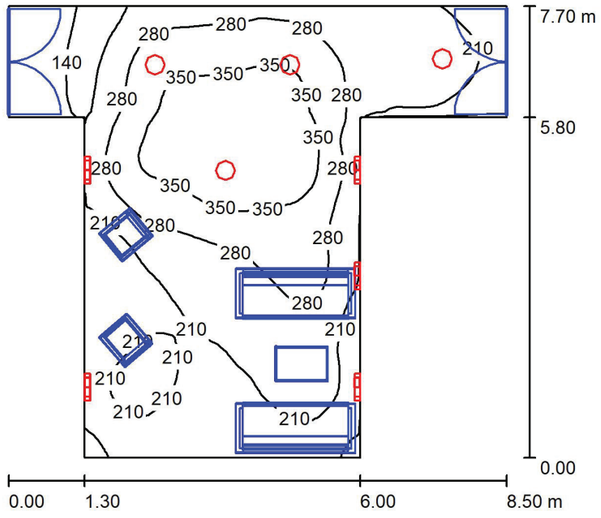


Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
200	36	347	0.181	0.104

Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

Zona descanso Sur (FOSNOVA 330 + COTTON 2L 2x14W) / Resumen



Altura del local: 2.950 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:99

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	252	84	405	0.335
Suelo	20	180	21	317	0.115
Techo	70	151	44	762	0.293
Paredes (8)	50	160	30	1791	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	Fosnova srl Pastilla - 3000k 24W CLD CELL Pastilla - 100/240 V (1.000)	2273	2273	24.0
2	5	RZB 672402.002.07 Flat Polymero Kreis (Tipo 1)* (1.000)	2400	2400	28.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 21092	Total: 21092	236.0

Valor de eficiencia energética: 5.44 W/m² = 2.16 W/m²/100 lx (Base: 43.41 m²)

RGR - Planta tipo

DIALux
18.11.2022

Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

Zona descanso Sur (FOSNOVA 330 + COTTON 2L 2x14W) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total:	21092 lm
Potencia total:	236.0 W
Factor mantenimiento:	0.80
Zona marginal:	0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	151	100	252	/	/
Suelo	102	79	180	20	11
Techo	80	71	151	70	34
Pared 1	81	76	157	50	25
Pared 2	101	90	191	50	30
Pared 3	66	72	138	50	22
Pared 4	83	64	146	50	23
Pared 5	97	68	166	50	26
Pared 6	41	48	90	50	14
Pared 7	16	52	68	50	11
Pared 8	100	82	182	50	29

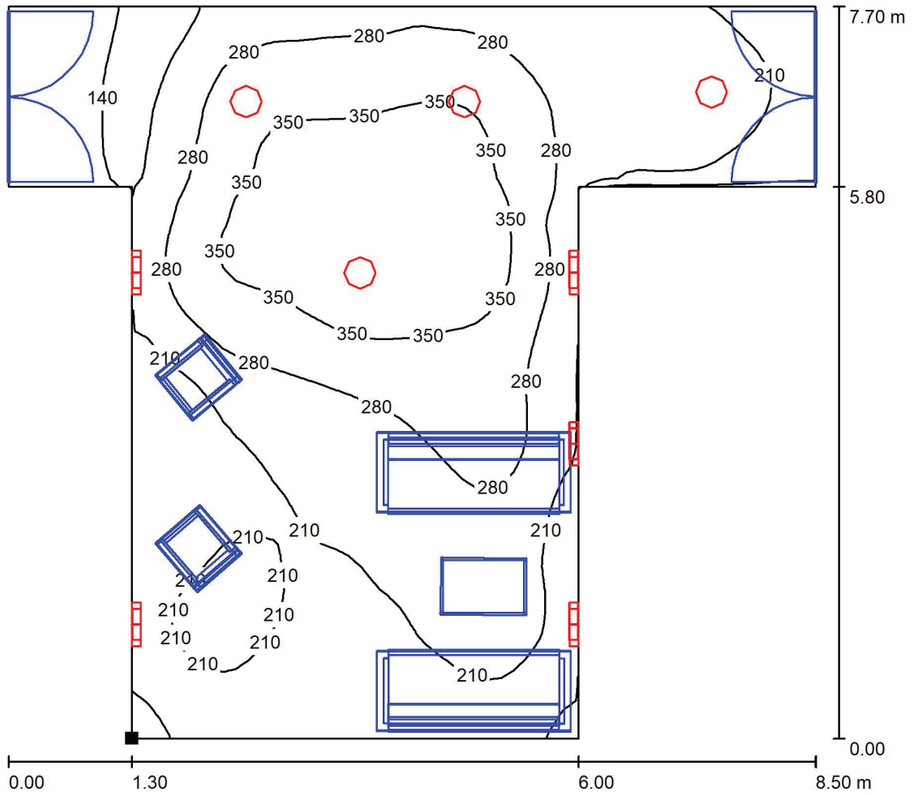
Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.335 (1:3)
E_{min} / E_{max}: 0.208 (1:5)

Valor de eficiencia energética: 5.44 W/m² = 2.16 W/m²/100 lx (Base: 43.41 m²)

DIALux
18.11.2022

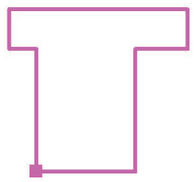
Proyecto elaborado por MIBA - Oriol Vidal
Teléfono
Fax
e-Mail

Zona descanso Sur (FOSNOVA 330 + COTTON 2L 2x14W) / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 61

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(-1.700 m, -3.700 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
252	84	405	0.335	0.208

RGR Urbanizacion

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 18.11.2022
Proyecto elaborado por:

DIALux
18.11.2022

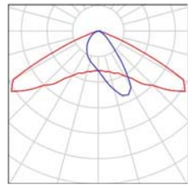
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

RGR Urbanizacion / Lista de luminarias

17 Pieza

LAMP SH22965ST830NG SHOT 290 G2 6500 8WW STREET GR.
N° de artículo: SH22965ST830NG
Flujo luminoso (Luminaria): 4177 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4179 lm
Potencia de las luminarias: 48.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 88 99 100 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



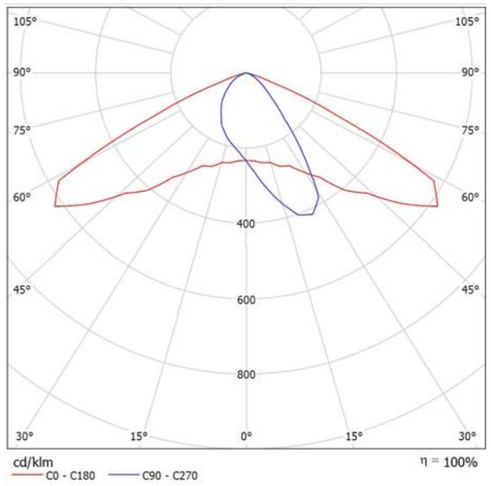


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LAMP SH22965ST830NG SHOT 290 G2 6500 8WW STREET GR. / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



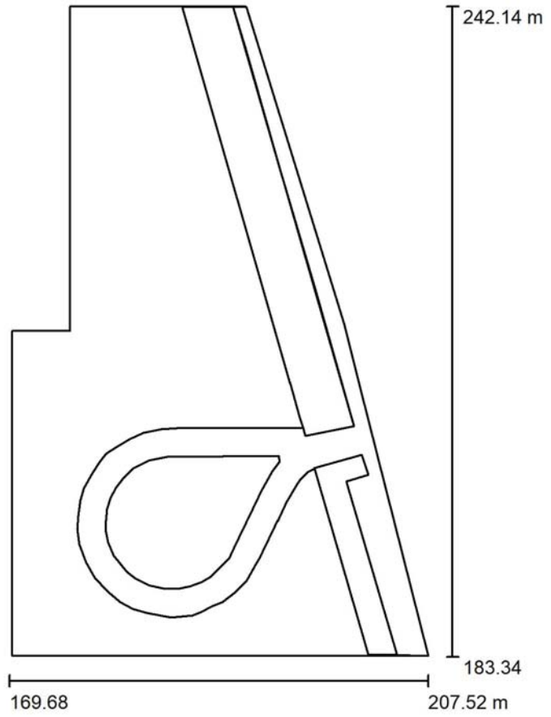
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 88 99 100 100

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Projecteur d'extérieur modèle SHOT 290 G2 6500 8WW STREET GR. de la marque LAMP. Fabriqué en aluminium injecté laqué en couleur gris texturé et verre trempé, vis en acier inox et joints silicone. Dissipation passive pour une gestion thermique appropriée. Modèle pour LED HI-POWER. Température de couleur blanc chaud et équipement électronique incorporé. Avec optiques éclairage public. Avec niveau de protection IP65, IK08. Classe d'isolation I.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Plaza C/Puigmal / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:546

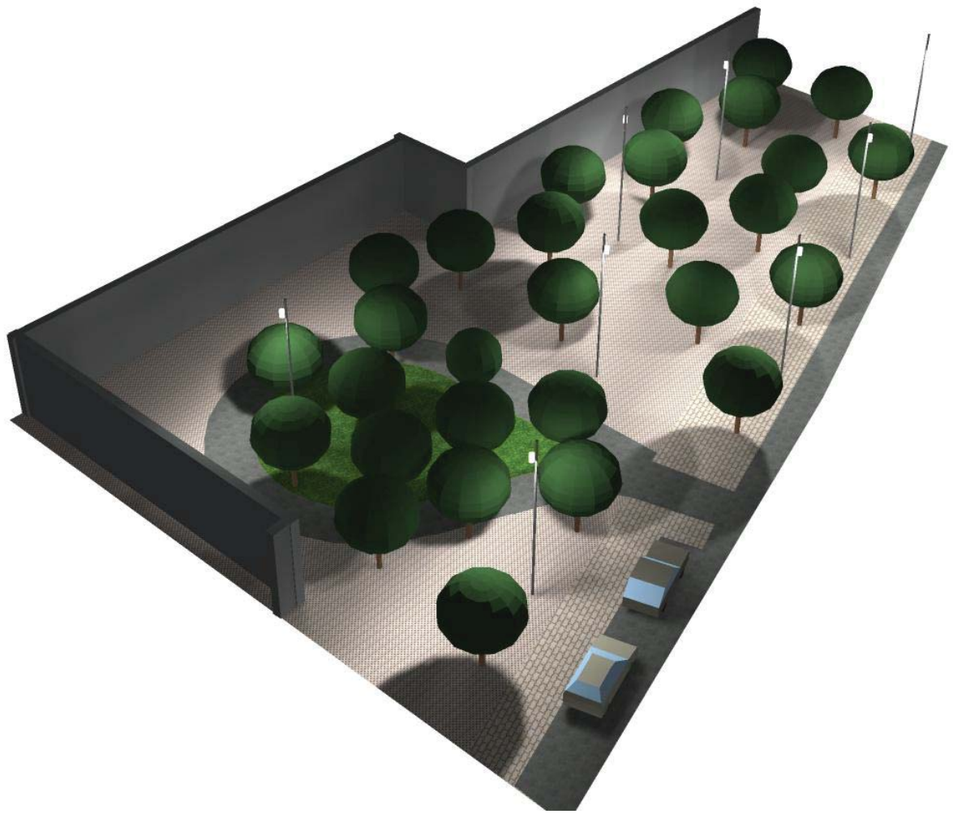
Plaza acceso principal C/Puigmal

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	LAMP SH22965ST830NG SHOT 290 G2 6500 8WW STREET GR. (1.000)	4177	4179	48.0
			Total: 33417	Total: 33432	384.0

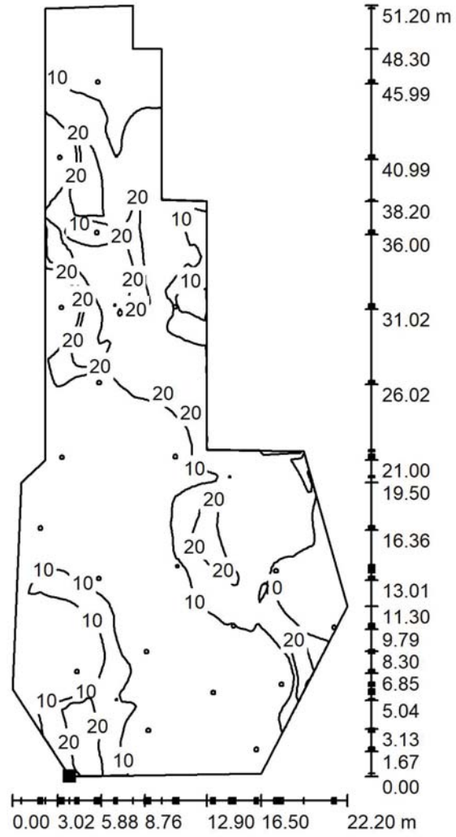
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Plaza C/Puigmal / Rendering (procesado) en 3D



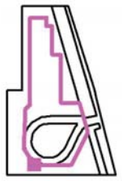
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Plaza C/Puigmal / Superficie de cálculo 1 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 401

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(179.400 m, 186.900 m, 0.850 m)

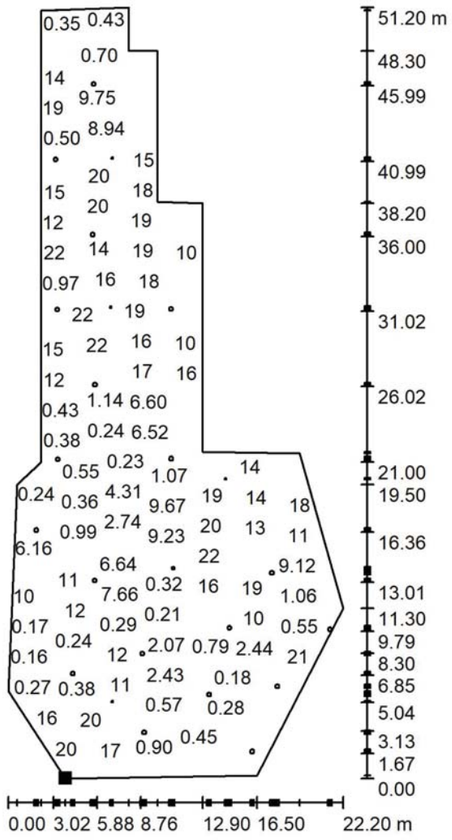


Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
8.64	0.14	29	0.016	0.005

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

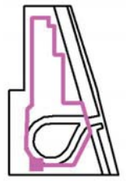
Plaza C/Puigmal / Superficie de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 401

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(179.400 m, 186.900 m, 0.850 m)

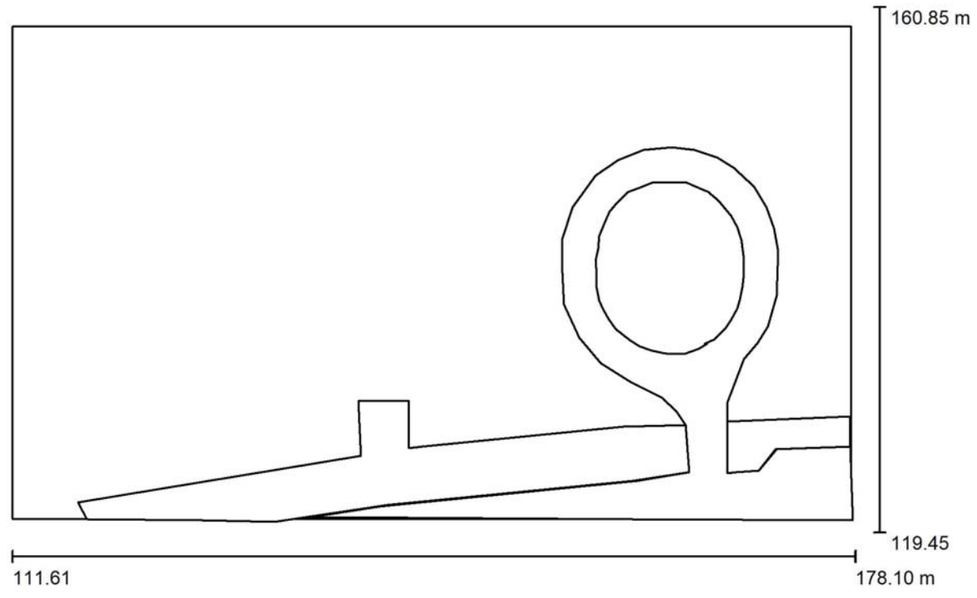


Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
8.64	0.14	29	0.016	0.005

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Plaza C/Catalunya / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 1.5%

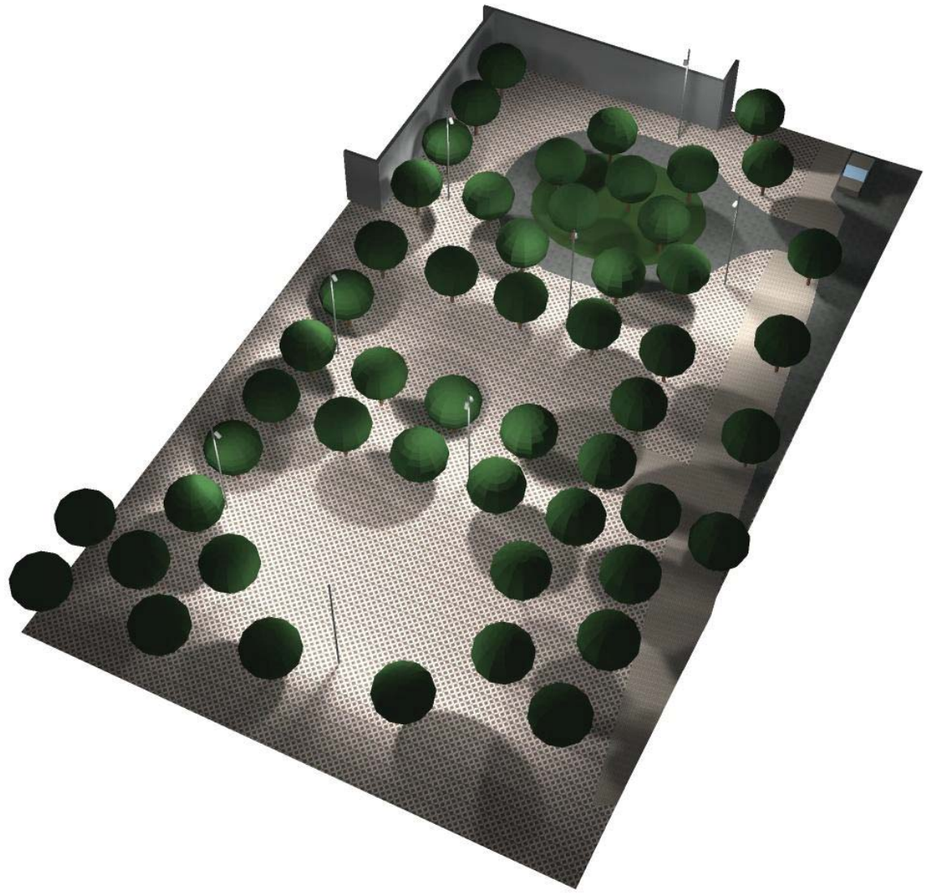
Escala 1:476

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	LAMP SH22965ST830NG SHOT 290 G2 6500 8WW STREET GR. (1.000)	4177	4179	48.0
			Total: 37594	Total: 37611	432.0

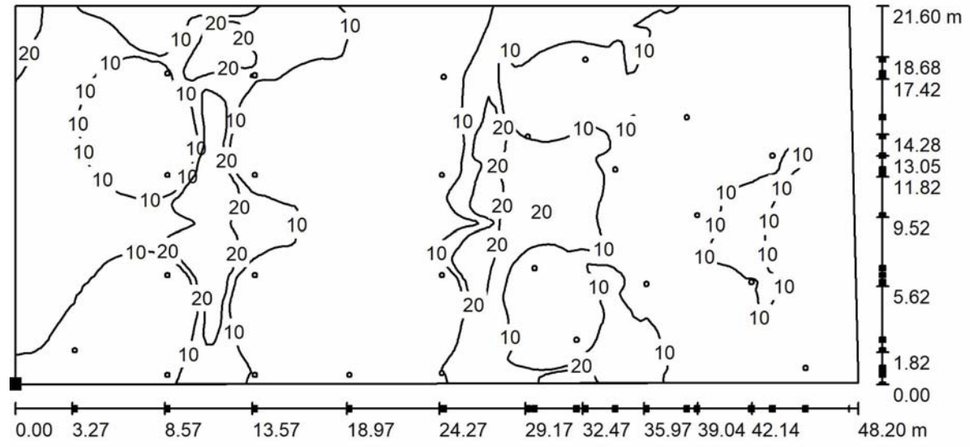
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Plaza C/Catalunya / Rendering (procesado) en 3D



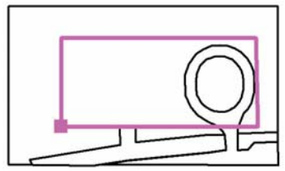
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Plaza C/Catalunya / Superficie de cálculo 1 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 345

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(124.600 m, 129.900 m, 0.000 m)

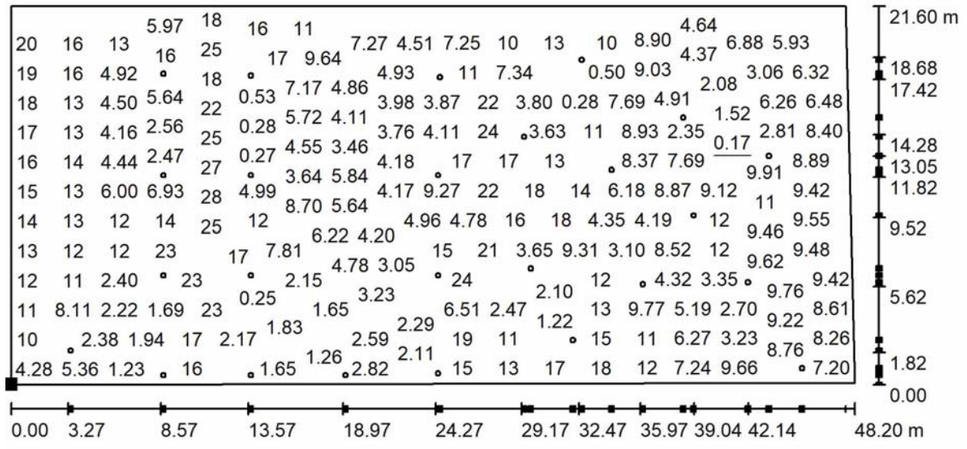


Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
8.64	0.17	30	0.020	0.006

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

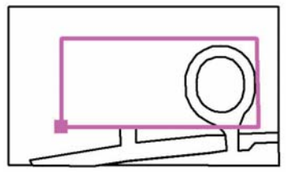
Plaza C/Catalunya / Superficie de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 345

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(124.600 m, 129.900 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
8.64	0.17	30	0.020	0.006

MEMÒRIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL CENTRO DE MEDIDA (ESTACION TRANSFORMADORA) PARA LA RESIDENCIA DE GENTE MAYOR Y CENTRO DE DIA, SITUADO EN RIPOLLET DE BARCELONA

ÍNDICE

1.- OBJETO
2.- ESTACIÓN TRANSFORMADORA
- 2.1.- INSTALACIONES SECUNDARIAS.
- 2.2.- ELEMENTOS DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN.
- 2.3.- TRANSFORMADOR DE POTENCIA.
- 2.4.- INTENSIDAD DE LA INSTALACIÓN.
- 2.5.- PROTECCIONES.
- 2.6.- PUENTES DE CONEXIÓN.
- 2.7.- FACILIDAD DE MANTENIMIENTO.

3.- RED DE PUESTA A TIERRA DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA
4.- CÁLCULOS ELECTRICOS DEL C.T.
- 4.1.- INTENSIDAD EN ALTA TENSIÓN
- 4.2.- INTENSIDAD EN BAJA TENSIÓN
- 4.3.- CORTECIRCUITOS
- 4.4.- SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN
- 4.5.- DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
- 4.6.- DIMENSIONADO DEL POZO APAGA FUEGOS
- 4.7.- CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

5.- REGLAMENTACIÓN.

1.- OBJETO

La presente memoria se extiende a efectos de definir las características básicas de la instalación eléctrica del Centro de Medida (Estación Tranformadora) de la Residencia para Gente Mayos y Centro de Día, propiedad de Ayuntamiento de Ripollet situado en calle Puigmal, 63, en el cruce entre la Calle del Puigmal, la Avenida de Catalunya, la Avenida del Mediterráneo y la Calle Barberà del Vallès, de la ciudad de Ripollet (Barcelona), así como las hipótesis y métodos de cálculo usados para determinar los tipos de componentes que la forman.

Esta memoria se complementa con:

1.- Los **planos**, que indican la distribución y posición de las luminarias, interruptores, tomas de corriente, cuadros eléctricos, etc.
2.- Los **esquemas**, que indican la agrupación de los puntos de consumo en circuitos, las potencias de cálculo y las secciones de cables escogidas para cada uno de ellos.
3.- Las **tablas de cálculo**, en las que se puede conocer para cada circuito la sección de cable mínima necesaria, la sección adoptada y la caída de tensión que provocará esta última en condiciones de máximos consumos.
4.- **Presupuesto**, en el que se indican las características y la cantidad de elementos que componen la instalación eléctrica, así como sus precios unitarios y totales.

La ejecución de las instalaciones se realizará por personal autorizado por los servicios de industria, con su correspondiente carné. El instalador será responsable del buen funcionamiento de la instalación y del cumplimiento de las reglamentaciones, normas e instrucciones que les sean aplicables.

La empresa instaladora desarrollará los planos y esquemas de detalle necesarios para la correcta ejecución de la obra. Dicha documentación será revisada por la dirección facultativa de la obra.

Cualquier alusión a marcas y / o modelos que se pueda hacer se realiza a efectos indicativos, no vinculantes y únicamente con el carácter de referencia comparativa en el cumplimiento de los estándares de calidad requeridos. Por lo tanto, serán admisibles productos de una marca o modelo equivalentes a las citadas como ejemplo, siempre que cumplan los mismos estándares de calidad, rendimiento y exigencias funcionales y estéticas.

2.- ESTACIÓN TRANSFORMADORA

Se realizará un Centro de Medida, tipo cliente, para contratar la energía en Media Tensión.

La energía será suministrada por la compañía Endesa a la tensión trifásica de 25 kV y a una frecuencia de 50 Hz, realizándose la acometida por media de cables subterráneos que siempre transcurrirán por vías públicas.

El centro de transformación será tipo caseta de obra integrada en la fachada del edificio. Estará ubicado en la fachada lateral de la Avda del Mediterrani con acceso directo desde el exterior.

El centro dispondrá de 3 accesos:

- Puerta de acceso a las celdas de compañía o zona de entrega.
- Puerta de acceso a la parte del abonado.
- Puerta d acceso por la entrada del transformador.

Los contadores serán accesibles desde el interior del C.M

El C.M. incluirá un transformador de 400 kVA con una relación de transformación de 25kV/0,42kV.

La previsión de potencia inicial a contratar es de 300 kW.

Descripción de la instalación:

El Centro de Medida, estará ubicado en el propio edificio, y está formado por dos zonas. La zona de compañía o de entrega, en la cual se situarán las celdas de línea de entrada y salida, y la celda de recepción por el abonado, las cuales serán cedidas a compañía. Esta zona se situará a nivel de calle.

El segundo espacio, se situarán las celdas de medida y protección, el contador junto con el transformador y los cuadros de baja tensión.

En los planos adjuntos a este proyecto se puede observar con más detalle cómo está formado este centro.

Las vías para los accesos de materiales permiten el transporte en camión, hasta el lugar de ubicación del mismo centro.

Las aperturas destinadas a accesos y ventilaciones cumplirán las distancias reglamentarias y condiciones de seguridad indicadas a la ITC MIE-RAT 14 y al DB-SI de la CTA.

Las puertas de acceso al CE se situarán preferentemente en una misma fachada. Se abrirán hacia fuera y se tendrán que poder abatir sobre el menaje; los salientes que puedan tener se reducirán al mínimo.

Todas las puertas y herramientas de cierre, irán instaladas de forma que no estén en contacto con el sistema equipotencial y estarán separadas al menos 0,10 m de los armados de los muros.

2.1.- INSTALACIONES SECUNDARIAS.

2.1.1.- Alumbrado

En el interior del centro de medida y maniobra se instalará un mínimo de dos puntos de luz capaces de proporcionar un nivel de iluminación suficiente por la comprobación y maniobra de los elementos del mismo. El nivel medio será de 150 lux.

Los puntos luminosos estarán colocados sobre apoyos rígidos y dispuestos de tal forma que se mantenga la máxima uniformidad posible en la iluminación. Además, se tendrá que poder efectuar la sustitución de las luminarias sin peligro de contacto con otros elementos en tensión.

El interruptor se situará junto a la puerta de entrada, de forma que su accionamiento no represente por su proximidad a la alta tensión.

2.1.1.- Protección contra incendios.

Si existe personal itinerante de mantenimiento por parte de la compañía suministradora, no se exige que en el centro de transformación haya un extintor. En caso contrario, se incluirá un extintor eficacia 89B.

La resistencia ante el fuego de los elementos delimitadores y estructurales será RF-180, y la clase de suelo, paredes y techos M0 según la Norma UNE 23727.

2.1.2.- Ventilación.

La ventilación del centro de entrega se realizará de forma natural mediante rejas de entrada y salida de aire dispuestas para tal efecto, siendo la superficie mínima de la reja de entrada de aire en función de la potencia del mismo.

Estas rejas se constituirán de tal forma que impidan el paso de pequeños animales, la entrada de agua de lluvia y los contactos accidentales con partes en tensión si se introducen elementos metálicos.

2.1.3.- Medidas de seguridad.

Las celdas tendrán una serie de enclaves funcionales, descritos a continuación:

- Solo será posible cerrar el interruptor con el interruptor de suelo abierto y el panel de acceso cerrado.
- El cierre del seccionador de puesta a tierra solo será posible con el interruptor abierto.
- La apertura del panel de acceso al compartimento de cables solo será posible con el seccionador de puesta a tierra cerrado.
- Con el panel delantero retirado, será posible abrir el seccionador de puesta a tierra para realizar el ensayo de cables, pero no será posible cerrar el interruptor.

Las celdas de entrada y salida serán de aislamiento integral y corte en SF6, y las conexiones entre sus encerrados tendrán que ser apantallados, consiguiendo de tal manera la insensibilidad a los agentes externos, evitando de esta forma la pérdida del suministro en los centros de transformación interconectados con este, incluye también en el hipotético caso de inundación del centro de transformación.

Los bornes de conexión de los cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de tal forma que en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no impida la visibilidad sobre estas zonas.

Los mandos de la aparamenta estarán situados ante el operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.

El diseño de las celdas impedirá la incidencia de los gases de escape, producidos en caso de arco interno sobre los cables de media y baja tensión. Es por eso que esta salida de gases no tiene que estar enfocada en ninguno de los casos al fundido de cables.

La puerta de acceso del CM llevará la insignia corporativa y estará cerrado con llave.

Las puertas de acceso al CM y cuando haya, las pantallas de protección, llevarán el cartel con la correspondiente señal triangular distintiva de riesgo eléctrico.

En un lugar visible del CM se situará un cartel con las instrucciones de primeros auxilios a prestar en caso de accidente.

En el interior del CM se tendrá que dotar una caja o bolsa lleva-documentos.

Para realizar maniobras en A.T. el CM dispondrá de banquillo o manta aislante, guantes aislantes y pértiga.

2.2.- ELEMENTOS DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN.

Las características de la aparamenta serán las homologadas por la compañía suministradora. Se tendrán que validar en el momento de la obra.

3 unidades de: Celdas entrada, salida y abonado
1 unidad de Celda de remonte.
1 unidad de Celda de línea
1 unidad de: Celda modular de medida
1 unidad de Celda de línea

A la salida del trafo tenemos:

1 unidad de: Cuadro de Baja Tensión CBT corte en carga 630A, con una salida protegida porfusibles NH3 630A, montado en armario de doble aislamiento.

2.3.- TRANSFORMADOR DE POTENCIA.

El CM albergará un único transformador con la potencia de 400 kVA.
Será trifásico y sus características se ajustará a la que indica la Norma UE 548/2014 (hay que tener en cuenta el TIER 2 a partir de Julio de 2021) y UNE 21428-1, o normativa que sea aplicable en el momento de la ejecución de la obra. resumido en la tabla siguiente:

Características	Valor asignado para 25 kV
Potencias asignadas	400 kVA
Grupos de conexión	Dyn11
Tensiones asignadas primarias	25 kV
Tensiones al vacío del bobinado de BT	420 V

2.4.- INTENSIDAD DE LA INSTALACIÓN.

Intensidad nominal

La intensidad nominal del encerrado y de la aparamenta de MT será, en general, de 630 A, en función de las características de la red de distribución determinadas por la empresa de Distribución.

Corriente de cortocircuito

Los materiales instalados en el CT tendrán que ser capaces de soportar, como mínimo las corrientes descritas en la siguiente tabla:

Tensión nominal de la red (kV)	Corriente asignada de corta duración Is (límite térmico) (kA)	Valor de resta de la corriente del cortocircuito admisible asignada (límite
≤36	20	50

2.5.- PROTECCIONES.

Las protecciones se efectúan limitando los efectos térmicos y dinámicos mediante la interrupción del paso de la corriente, o su limitación. Por eso se utilizarán cortacircuitos fusibles. La fusión de cualquier de los fusibles dará lugar a la desconexión trifásica del interruptor de MT que alimenta el transformador.

2.5.1.- Protección contra sobrecargas del transformador.

Se efectuará mediante un termómetro provisto de indicador de máxima temperatura y contacto de desconexión, que detecte la temperatura del refrigerante y, al llegar al valor de regulación, active la bobina de desconexión del ruptofusible que provocará la desconexión del transformador. El termómetro estará regulado a 95 °C, de forma que el punto más caliente del arrollamiento no supere los 115ºC.

2.5.2.- Protección contra defectos internos.

La protección contra defectos internos en el transformador se realizará mediante fusibles de alto poder de corte (*APR) de *MT, con una característica tiempo/corriente que se ajustará a la Norma UNE 21.120.

Las curvas de actuación estarán comprendidas entre los siguientes parámetros:

Tiempo de interrupción del circuito:

$2\ I_{nt} > 2h$

$12\ I_{nt} > 2s$

$25\ I_{nt} < 0{,}1s$

El calibre de los fusibles se escogerá en función de la tensión de servicio de la red y la potencia del transformador a proteger, tal y como se indican en la tabla siguiente:

Potencia del transformador	11 kV	25 kV
160	25	10
250	50	25
400	50	25

630	100	50
800	100	50

Las más significativas serán:
- Tipos Limitador
- Clase Asociada
- Tensión máxima de servicio 12 kV o 30 kV
- Poder de corte asignado 20 kA
- Percutor 15 daN

Por tanto para el CM, con transformador de 4800 kVA, serán fusibles de 25 A.

2.5.3.- Protección contra cortecircuitos externos.

La protección contra cortocircuitos externos en el puente que une los bornes del secundario y el encerrado del cuadro de BT, estará asignada a los fusibles de MT.

Las líneas de BT que salen del CM, estarán protegidas con fusibles desde el cuadro de BT para evitar que cualquier cortocircuito que se pueda producir en las líneas de BT puedan llegar a repercutir en el transformador. El calibre de estos se dimensionarán en función de las líneas que alimentan.

La curva superior de la característica del fusible de BT tiene que cortar la curva inferior de fusión de los fusibles de MT, en un punto que corresponde a un tiempo inferior a 10 ms, entonces se considerará que existe selectividad entre los fusibles de MT y los de BT.

2.6.- PUENTES DE CONEXIÓN.

2.6.1.- Puente de cables de MT.

El puente de media tensión está formado por tres conductores unipolares de Aluminio de 150 mm² con nivel de aislamiento 36 kV.

Estos conductores cumplirán con la norma UNE-EN 620-5E. Los conductores serán circulares compactos de aluminio de clase 2 según la norma UNE 21022, y estarán formados por varios hilos de aluminio.

Sobre el conductor habrá una capa termoestable extruida semiconductora, adherida al aislamiento en toda su superficie, con un grosor medio mínimo de 0,5 mm y sin acción nociva sobre el conductor. El aislamiento será de polietileno reticulado (XLPE), de 8 mm de grosor medio mínimo.

Sobre el aislamiento habrá una parte semiconductora no metálica de 0.5 mm de grosor, asociada a una parte metálica. La parte metálica consta de una corona de hilos de cobre recocidos, dispuestos en sentido contrario a la capa semiconductora no metálica. La sección real del conjunto de la pantalla en hélice será como mínimo de 16 mm². La cubierta exterior estará constituida por una capa de compuesto termoplástico a base de poliolefina.

El conductor tendrá las siguientes características:

Tensión nominal..... 18/30 kV
Tensión máxima de utilización ..... 36 kV
Tensión de ensayo a 50 Hz ..... 70 kV
Tensión de ensayo con onda tipo relámpago ..... 170 kV
Intensidad admisible en el aire (40ºC)..... 435 A(Régimen permanente)
Intensidad admisible soterrada (25ºC)..... 415 A(Régimen permanente)
Límite térmico en el conductor..... 22,3 kA (T=250ºC 1s)
Límite térmico en pantalla ..... 2,9 kA (T=160ºC 1s)
Material aislante XLPE ..... NE-21.123(8mm espesor)
Cubierta color rojo ... . POLIOFELINA(2mm espesor)
Diámetro aparente conductor ..... 17,8-19,2 mm
Radio mínimo de curvatura..... 620 mm

2.6.2.- Terminales unipolares 18/30 kV.

Los terminales unipolares serán de interior y para conductores de 1x150mm², de 18/30 kV y serán el dispositivo encargado de unir el puente de MT con el primario del transformador. Los terminales a emplear son del tipo ELASTIMOLD o equivalente, del tipo enchufable con las características siguientes:

Tensión nominal..... 18/30 kV
Tensión máxima .... 36 kV
Tensión de ensayo a 50 Hz ..... 70 kV
Tensión de ensayo con onda tipo relámpago..... 170 kV
Intensidad máxima admisible ..... 360 A
Límite térmico ..... 25kA(T=250ºC 1s)
Límite dinàmico..... 50 kA
Altitud máxima de instalación ..... 2.500 m

2.7.- FACILIDAD DE MANTENIMIENTO.

El diseño del CM facilita el mantenimiento y las revisiones periódicas, de forma que se pueden realizar con seguridad y sin perjudicar la calidad de servicio de la red.

Para facilitar la detección y el aislamiento de defectos en la red subterránea, se incorporan elementos de detección de defecto, como relés ICC (indicadores de corto circuito) o elementos con funciones similares que la tecnología vaya haciendo de uso habitual.

Así mismo, con el fin de minimizar el número y la duración de los incidentes, y garantizar la calidad de suministro adecuado, se incorporan los elementos necesarios para poder tele-maniobrar la operación de los CT.

3.- RED DE PUESTA A TIERRA DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA

La estación transformadora tendrá sus propias tierras de protección del centro y de puesta a tierra del neutro. Hay que tener en cuenta, que a pesar de que el nuevo centro de transformación está alejado de otras edificaciones, está junto a una estación transformadora existente (CD 14.820).

Habrá que velar por la correcta ejecución de las tierras.

Tierra de protección

Se conectarán en tierra todas las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente: envolventes de las celdas y cuadros de baja tensión, rejas de protección, carcasa de los transformadores, etc..., así como la armadura del edificio. No se unirá las rejas y puertas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior

Las celdas tendrán una platina tierra que se interconectarán entre sí, constituyendo el colector de tierras de protección.

La tierra interior de protección se realizará con cable de 50 mm² de cobre, formando un anillo, y conectará en tierra los elementos descritos anteriormente.

Tierra de servicio

Con el objeto de evitar tensiones peligrosas en baja tensión, debido a las fallas de la red de alta tensión, el neutro del sistema de baja tensión se conectará a una toma de tierra independiente del sistema de alta tensión de tal forma que no exista influencia de la red general de tierras.

La tierra interior del servicio se realizará con cable de 50 mm² de cobre aislado 0,6/1 kV.

El valor de la resistencia de puesta a tierra de este electrodo tendrá que ser inferior a 37 Ω.

La conexión desde el centro hasta la primera pica del electrodo se realizará con cable de Cu de 50 mm², aislado de 0,6/1 kV bajo un tubo plástico con grado de protección al impacto mecánico de 7 como a mínimo. Se mantendrá una distancia mínima de 10 a 15 m del centro para asegurar la independencia de las tierras.

4.- CÁLCULOS ELECTRICOS DEL C.T.

4.1.- INTENSIDAD EN ALTA TENSIÓN

En un transformador trifásico la intensidad del circuito primario Ip está establecida por la expresión:
Ip = S / (1,732 · Up) ;
siendo:
S = Potencia del transformador en kVA.
Up = Tensión compuesta primaria en kV.
Ip = Intensidad primaria en A.

Substituyendo valores obtenemos que:

Transformador	Potencia (kVA)	Up (kV)	Ip (A)
trafo	400	15	15.4

4.2.- INTENSIDAD EN BAJA TENSIÓN

En un transformador trifásico la intensidad del circuito secundario Is, está establecida por la expresión:
Is = (S · 1000) / (1,732 · Us) ;
siendo:
S = Potencia del transformador en kVA.
Us = Tensión compuesta secundaria en V.
Is = Intensidad secundaria en A.
Sustituimos valores i obtenemos los siguientes resultados:

Transformador	Potencia (kVA)	Us (V)	Is (A)
Trafo	400	420	549.9

4.3.- CORTECIRCUITOS

Observaciones

Para el cálculo de la intensidad primaria del cortocircuito se tendrá en cuenta una potencia de cortocircuito de 500 MVA en la red de distribución, dato proporcionado por la compañía suministradora.

Cálculo de corrientes de cortocircuito

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito utilizaremos las expresiones siguientes:

- Intensidad primaria para cortocircuito en el lado de Alta Tensión:

Iccp = Scc / (1,732 · Up)

sent:
Scc = Potencia de cortocircuito de la red en MVA.
Up = Tensión compuesta primaria en kV.
Iccp = Intensidad de cortocircuito primaria en kA.

Scc (MVA)	Up (kV)	Iccp (kA)
500	15	19.25

- Intensidad secundaria para cortocircuito en el lado de Baja Tensión (depreciando la impedancia de la red de Alta Tensión)

Iccs = (100 · S) / (1,732 · Ucc (%) · Us)
siendo:
S = Potencia del transformador en kVA.
Ucc (%) = Tensión de cortocircuito en % del transformador.
Us = Tensión composta con carga en el secundario en V.
Iccs = Intensidad de cortocircuito secundario en kA.

Transformador	Potència (kVA)	Us (V)	Ucc (%)	Iccs (kA)
trafo	400	420	4	13.74

4.4.- SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN

Los transformadores están protegidos tanto en AT como en BT. En Alta Tensión la protección la realizan celdas asociadas a los transformadores, y en baja tensión la protección se incorpora en los cuadros de BT.

Protección trafo.

La protección del transformador en AT de este CT se realiza empleando una celda de interruptor con fusibles combinados, siente estos los que efectúan la protección ante cortocircuitos. Estos fusibles son limitadores de corriente, produciéndose su fusión antes de que la corriente de cortocircuito llegue a su valor máximo.

Los fusibles se seleccionan por:
-Permitir el paso de la punta de corriente producida en la conexión del transformador en vacío.
-Soportar la intensidad nominal en servicio continuo.
La intensidad nominal de los fusibles se selecciona en función de la potencia:

Potencia (kVA)	In	fusibles (A)
Trafo	400	25

Para la protección contra sobrecargas se instalará un relé electrónico con captadores de intensidad por fase, su señal alimentará a un disparado electromecánico liberando el dispositivo de retención del interruptor

Protección en Baja Tensión.

En el circuito de baja tensión del transformador se instalará un Cuadro de Distribución de Baja Tensión con 1 salida. Se instalarán fusibles, con una intensidad nominal igual al valor de la intensidad exigida en esta salida y un poder de corte mayor o igual a la corriente de cortocircuito en el lado de baja tensión.

La descarga del transformador al cuadro de Baja Tensión se realizará con conductores RZ1 0,6/*1kV 2 x 185 mm2 de cobre unipolares instalados al aire, con una intensidad admisible 630A a una temperatura ambiente de 40 °C.

4.5.- DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Para el cálculo de la superficie mínima de las rejas de entrada de aire en el edificio del centro de transformación, se utiliza la siguiente expresión:

Sr = (Wcu + Wfe) / (0,24 · k ·√ (h · ΔT²)),
siendo:
Wcu = Pérdidas en el cobre del transformador, en kW.
Wfe = Pérdidas en el hierro del transformador, en kW.
k = Coeficiente en función de la forma de las rejas de entrada del aire, 0,5.
h = Distancia vertical entre centros de las rejas de entrada y salida, en m.

ΔT = Diferencia de temperatura entre el aire de salida i el de entrada, 15ºC.
Sr = Superficie mínima de la reja de entrada de ventilación del transformador, en m².

No se calcula este apartado dado que se utiliza un edificio prefabricado, y estos han sido sometidos a una serie de ensayos de homologación en cuanto al dimensionado de la ventilación del centro de transformación.

4.6.- DIMENSIONADO DEL POZO APAGA FUEGOS

El pozo de recogida de aceite tiene que ser capaz de alojar la totalidad del volumen que contiene el transformador, y así se dimensionado por el fabricante al tratarse de un edificio prefabricado.

4.7.- CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

4.7.1.- Investigación de las características del suelo

Durante la ejecución de la obra se realizarán medidas de la resistividad del terreno para verificar los cálculos efectuados. (Los valores de resistividad superficial del terreno que nos podemos encontrar suelen rondar los 150 Ωm.)

4.7.2.- Determinación de les corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto

En instalaciones de Alta Tensión de tercera categoría los parámetros de la red que intervienen en los cálculos de faltas a tierra son:

Tipo de neutro.

El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, o a trabas de impedancia (resistencia o reactancia), el cual producirá una limitación de las deprisa de falta a tierra. Tipo de protecciones en el origen de la línea.

Cuando se produce un defecto, este es eliminado mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un relé de intensidad, el cual puede actuar en un tiempo fijo (relé a tiempo independiente), o según una curva de tipo inverso (relé a tiempo dependiente).

Así mismo pueden existir reenganches posteriores en el primer accionamiento que solo influirá en los cálculos si se produce en un tiempo inferior a 0,5 s.

Según los datos de la red proporcionadas por la compañía suministradora, se obtiene que:

- Intensidad máxima de defecto a tierra, Idmàx (A): 300.
- Duración de la falta.

Desconexión inicial.

Tiempo máximo de eliminación del defecto (s): 0.6.

4.7.3.- Diseño de la instalación de tierra.

Para los cálculos a realizar se utilizan los procedimientos del "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría", editado por UNESA.

TIERRA DE PROTECCIÓN.

Se conectarán a este sistema las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero al estar por defectos de aislamiento, averías o causas fortuitas, como por ejemplo chasis y bastidores de los aparatos de maniobra, envolventes metálicas de las cabinas prefabricadas y carcasas de los transformadores.

TIERRA DE SERVICIO.

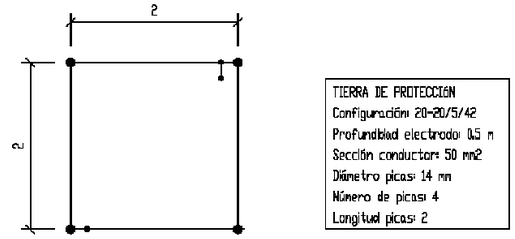
Se conectarán a este sistema el neutro del transformador y la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida. Para la puesta a tierra de servicio se utilizarán picas en hilera de diámetro 14 mm y longitud 2 m, unidas mediante conductor desnudo de Cu de 50 mm² de sección. El valor de la resistencia de puesta a tierra de este electrodo tendrá que ser inferior a 37 Ω.

La conexión desde el centro hasta la primera pica del electrodo se realizará con cable de Cu de 50 mm², aislado de 0,6/1 kV bajo un tubo plástico con grado de protección al impacto mecánico de 7 como a mínimo.

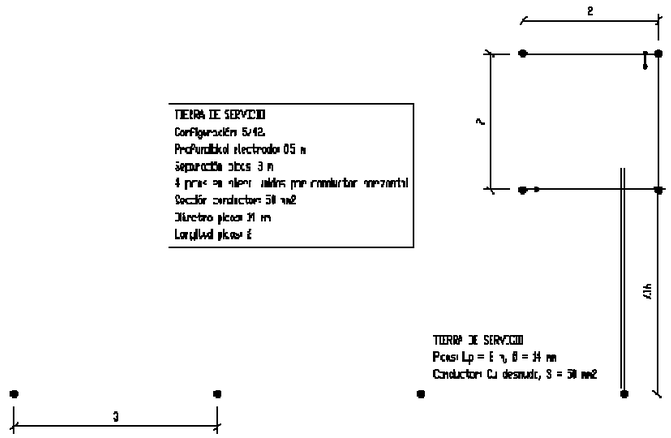
CROQUIS TIPO DISEÑO DEL SISTEMA DE TOMA DE TIERRA

TIERRA DE PROTECCIÓN

Las tierras de protección del CT tienen la configuración siguiente:



TIERRA DEL NEUTRO DE BT



Las picas seleccionadas para las postas a tierra su de 2 metros de longitud y 14 mm de diámetro.
El conductor empleado para las presas a tierra es conductor de cobre desnudo de 50 mm² de sección.
En cualquier caso y cuando sea necesario se puede utilizar barros toxitrópicos y bentonita para mejorar la resistividad del terreno.

Cálculo de la resistencia del sistema a tierra.

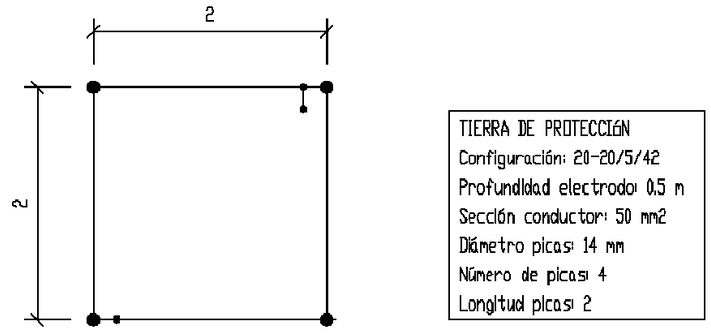
Les características de la red de alimentación son:
· Tensión de servicio, U = 15000 V.
· Puesta a tierra del neutro:
- Rígidamente unida a tierra.

· Nivel de aislamiento de las instalaciones de Baja Tensión, Ubt = 10000 V.
· Características del terreno
· ρ terreno (Ωm): 150.
· ρ_H hormigón (Ωm): 3000.

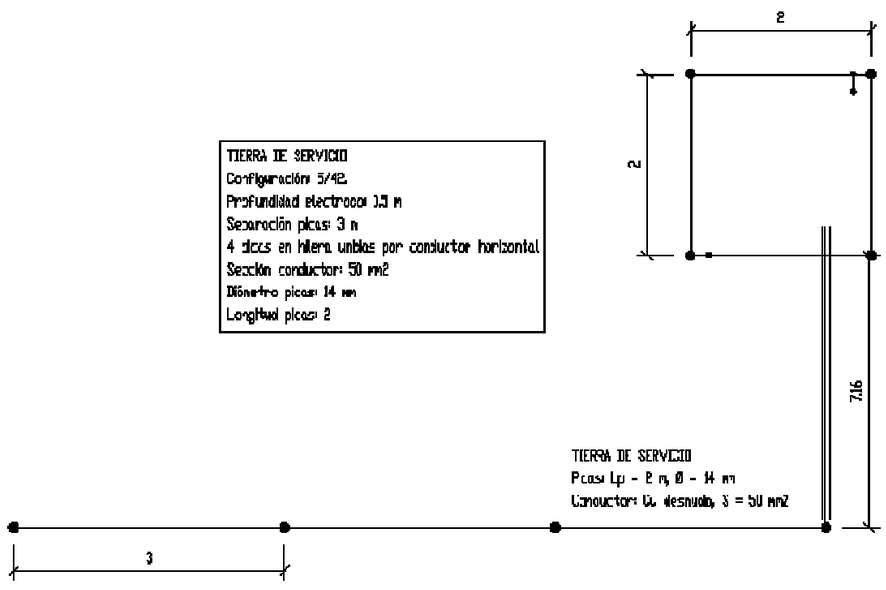
TIERRA DE PROTECCIÓN
CROQUIS DISEÑO DEL SISTEMA DE TOMA DE TIERRA

TERRA DE PROTECCIÓ

Las tierras de protección del CT tienen la configuración siguiente:



TERRA DEL NEUTRE DE BT



Las picas seleccionadas para las postas a tierra su de 2 metros de longitud y 14 mm de diámetro.
El conductor empleado para las presas a tierra es conductor de cobre desnudo de 50 mm² de sección.
En cualquier caso y cuando sea necesario se puede utilizar barros tixotrópicos y bentonita para mejorar la resistividad del terreno.

TERRA DE PROTECCIÓ

Para el cálculo de resistencia de la puesta a tierra de las masas (Rt), la intensidad y tensión de defecto (Id, Ud), se utilizarán las siguientes fórmulas:
· Resistencia del sistema de puesta a tierra, Rt:
Rt = Kr · ρ (Ω)
· Intensidad de defecto, Id:
Id = Idmàx (A)
· Tensión de defecto, Ud:
Ud = Rt · Id (V)
El electrodo adecuado para este caso tiene las siguientes propiedades:
· Configuración seleccionada: 20-20/5/42.
· Geometría: Anell.
· Dimensiones (m): 2x2.
· Profundidad del electrodo (m): 0.5.
· Número de piques: 4.
· Longitud de las piques (m): 2.
Los parámetros característicos del electrodo son:
· De la resistencia, Kr (Ω/ Ωm) = 0.135.
· De la tensión de paso, Kp (V/((Ωm)A)) = 0.0335.
· De la tensión de contacte exterior, Kc (V/((Ωm)A)) = 0.0723.
Sustituyendo valores en les expresiones anteriores tenemos que:
Rt = Kr · ρ = 0.135· 150 = 20,25 Ω.
Id = Idmàx = 300 A.
Ud = Rt · Id = 20,25 · 300 = 6075 V. Cumple que R't<Rt -> 13,8 Ω < 20,25 Ω

TERRA DE SERVEI
El electrodo adecuado por este caso tiene las siguientes propiedades:
· Configuración seleccionada: 5/42.
· Geometría: Piques en filera.
· Profundidad del electrodo (m): 0.5.
· Número de piques: 4.
· Longitud de las piques (m): 2.
· Separación entre piques (m): 3
Los parámetros característicos del electrodo son:
· De la resistencia, Kr (Ω/ Ωm) = 0.104.
Sustituyendo valores tenemos que:
RtNEUTRE = Kr · ρ = 0.104 · 150 = 15,6 Ω .
Cumple que R'tNEUTRE<RtNEUTRE -> 15,6 Ω < 37 Ω

4.7.4.- Cálculo de las tensiones en el exterior de la instalación

Con el fin de evitar la aparición de tensiones de contacto elevadas en el exterior de la instalación, las puertas y rejas metálicas que están al exterior del centro no tendrán ningún contacto eléctrico con las masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.

Con estas medidas de seguridad, no será necesario calcular las tensiones de contacto en el exterior, puesto que serán prácticamente nulas. Por otra parte, la tensión de en el exterior estará determinada por las características del electrodo y la resistividad del terreno según la expresión:

Up = Kp · ρ· Id = 0.0335 · 150 · 300 = 1507,5 V.

4.7.5.- Cálculo de las tensiones en el interior de la instalación

En el piso del Centro de Transformación se instalará una malla electro soldada, con redondos de diámetro no inferior a 4 mm, formando una retícula no superior a 0,*30x0,30 m. Esta malla se conectará como mínimo en dos puntos opuestos de la posta a tierra de protección del Centro.

Este mallazo estará cubierto por una capa de hormigón de 10 cm como mínimo.

Con esta medida se consigue que la persona que tenga que acceder a un parto que pueda quedar en tensión, de forma eventual, estará sobre una superficie equipotencial, cosa que provoca que desaparezca el riesgo de la tensión de contacto y de paso interior.

De esta forma no será necesario el cálculo de las tensiones de contacto y de en el interior, puesto que su valor será prácticamente *cero.

Así mismo la existencia de una superficie equipotencial conectada al electrodo de tierra, hace que la tensión de en el acceso sea equivaliendo al valor de la tensión de contacto exterior.

Up (acc) = Kc · ρ · Id = 0.0723 · 150 · 300 = 3253,5 V.

4.7.6.- Cálculo de las tensiones aplicadas

Por la obtención de los valores máximos admisibles de la tensión de paso exterior y en el acceso, se utilizan las siguientes expresiones:

$Upa = 10 \cdot k / t^n \cdot (1 + 6 \cdot \rho / 1000)$ V.

$Upa\ (acc) = 10 \cdot k / t^n \cdot (1 + (3 \cdot \rho + 3 \cdot \rho_H) / 1000)$ V.

$t = t' + t''$ s.

Siendo:

Upa = Tensión de paso admisible en exterior, en volts.

Upa (acc) = Tensión en el acceso admisible, en volts.

k , n = Constantes según MIERAT 13, dependen de t.

t = Tiempos de duración de la falta en según.

t´ = Tiempos de desconexión inicial en según.

t´´ = Tiempos de la segunda desconexión en según.

ρ = Resistividad del terreno, en Ωm.

ρ_H = Resistividad del hormigón, 3000 Ωm.

Según el punto descrito anteriormente, el tiempo de duración de la falta es:

t´ = 0.6 s.

t = t´ = 0.6 s.

Sustituyendo valores obtenemos que:

$Upa = 10 \cdot k / t^n \cdot (1 + 6 \cdot \rho / 1000) = 10 \cdot 102.86 \cdot (1 + 6 \cdot 150 / 1000) = 1954.29$ V.

$Upa\ (acc) = 10 \cdot k / t^n \cdot (1 + (3 \cdot \rho + 3 \cdot \rho_H) / 1000) = 10 \cdot 102.86 \cdot (1 + (3 \cdot 150 + 3 \cdot 3000) / 1000) = 10748.57$ V.

Los resultados obtenidos se presentan seguidamente:

Tensión de al exterior y de en el acceso.

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Tensión de paso a exterior	Up = 1507.5 V.	≤	Upa = 1954.29 V.
Tensión de paso en el acceso	Up (acc) = 3253.5 V.	≤	Upa (acc) = 10748.57 V.

Tensión e intensidad de defecto.

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Tensión de defecto	Ud = 6075 V.	≤	Ubt = 10000 V.
Intensidad de defecto	Id = 300 A.	>	50

Investigación de las tensiones transferibles al exterior.

Al no existir medios de transferencia de las tensiones al exterior no se considera necesario un estudio para su reducción o eliminación.

No obstante, para garantizar que el sistema de puesta a tierra de servicio no tenga tensiones elevadas cuando se produce un defecto, existirá una distancia de separación mínima (Dn-p), entre los electrodos de los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio.

Dn-p ≥ (ρ · Id) / (2000 · PI) = (150 · 300) / (2000 · PI) = 7.16 m.

Siendo:

ρ = Resistividad del terreno en Ωm.

Id = Intensidad de defecto en A.

La conexión desde el centro hasta la primera pica del electrodo de guardáis se realizará con cable de Cu de 50 mm², aislado de 0,6/1 kV bajo tubo plástico con grado de protección a lo impacta mecánico de 7 como mínimo.

5.- REGLAMENTACIÓN.

Copiar en reglamentación memoria.

Normas Generales

***Real Decreto 223/2008**, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.*

*Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el **Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión**, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.*

***Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.** Aprobado por Decreto 842/2002, de 02 de agosto, B.O.E. 224 de 18-09-2002.*

***Instrucciones Técnicas Complementarias, denominadas MI-BT.** Aprobadas por Orden del MINER de 18 de septiembre de 2002.*

***Autorización de Instalaciones Eléctricas.** Aprobado por Ley 40/94, de 30 de diciembre, B.O.E. de 31-12-1994.*

***Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional** y desarrollos posteriores. Aprobado por Ley 40/1994, B.O.E. 31-12-1994.*

***Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre**, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. de 27 de diciembre de 2000).*

***Real Decreto 614/2001, de 8 de junio**, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.*

***Ley 24/2013** de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.*

***Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía**, Decreto de 12 Marzo de 1954 y **Real Decreto 1725/84** de 18 de Julio.*

***Real Decreto 2949/1982** de 15 de Octubre de Acometidas Eléctricas.*

***NTE-IEP**. Norma tecnológica de 24-03-1973, para **Instalaciones Eléctricas de Puesta a Tierra**.*

*Normas **UNE / IEC**.*

Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.

Ordenanzas municipales del ayuntamiento donde se ejecute la obra.

Condicionados que puedan ser emitidos por organismos afectados por las instalaciones.
Normas particulares de la compañía suministradora.
Cualquier otra normativa y reglamentación de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones.

- Normas y recomendaciones de diseño del edificio:
CEI 62271-202 UNE-EN 62271-202
Centros de Transformación prefabricados.
NBE-X
Normas básicas de la edificación.
- Normas y recomendaciones de diseño de aparamenta eléctrica:
CEI 62271-1 UNE-EN 62271-1
Estipulaciones comunes para las normas de aparamenta de Alta Tensión.
CEI 61000-4-X UNE-EN 61000-4-X
Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida.
CEI 62271-200 UNE-EN 62271-200
Aparamenta bajo envolvente metálica para corriente alterna de tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
CEI 62271-102 UNE-EN 62271-102
Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
CEI 62271-103 UNE-EN 62271-103
Interruptores de Alta Tensión. Interruptores de Alta Tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.
CEI 62271-105 UNE-EN 62271-105
Combinados interruptor - fusible de corriente alterna para Alta Tensión.
CEI 60255-X-X UNE-EN 60255-X-X
Relés eléctricos.
UNE-EN 60801-2
Compatibilidad electromagnética para los equipos de medida y de control de los procesos industriales. Parte 2: Requisitos relativos a las descargas electrostáticas.
- Normas y recomendaciones de diseño de transformadores:

REGLAMENTO (UE) **No 548/2014** DE LA COMISIÓN de 21 de mayo de 2014 por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los transformadores de potencia pequeños, medianos y grandes
CEI 60076-X
Transformadores de Potencia.
UNE 21428-1-1
Transformadores de Potencia.
Reglamento (UE) Nº 548/2014 de la Comisión de 21 de mayo de 2014 por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los transformadores de potencia pequeños, medianos y grandes (Ecodiseño)
UNE 21428
Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en baja tensión de 50 a 2 500 kVA, 50 Hz, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV.

MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN DE CAPTACIÓN DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA LA RESIDENCIA DE GENTE MAYOR Y CENTRO DE DIA, SITUADO EN RIPOLLET, BARCELONA

ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES
- 1.1.- Descripción del edificio
- 1.2- Marco normativo. Tipología de la instalación FV propuesta

2.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

3.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN
- 3.1.- Campo fotovoltaico
- 3.2.- Paneles fotovoltaicos
- 3.3.- Inversor
- 3.5.- Cuadros y protecciones

6.- DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS

8.- ANEXO A: FICHAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS

7.- ANEXO B: CÁLCULOS

1.- ANTECEDENTES

La presente memoria se extiende a efectos de definir las características de la instalación fotovoltaica correspondiente al edificio Residencia para Gente Mayos y Centro de Día, propiedad del Ayuntamiento de Ripollet situado en calle Puigmal, 63, en el cruce entre la Calle del Puigmal, la Avenida de Catalunya, la Avenida del Mediterráneo y la Calle Barberà del Vallès, de la ciudad de Ripollet (Barcelona), así como las hipótesis y métodos de cálculo usados para determinar los tipos de componentes que la forman.

Esta memoria se complementa con:

1.- Los planos, que marcan los trazados y posición de los elementos constituyentes de la instalación.

2.- Los esquemas, que definen las condiciones de las distintas líneas y situación de generadores, controles,...

3. - El presupuesto, en el que se indican las características y la cantidad de elementos que componen la instalación, así como sus precios unitarios y totales.

La ejecución de las instalaciones se realizará por personal autorizado por los servicios de industria, con su correspondiente carné. El instalador será responsable del buen funcionamiento de la instalación y del cumplimiento de las reglamentaciones, normas e instrucciones que los sean aplicables.

La empresa instaladora desarrollará los planos y esquemas de detalle necesarios para la correcta ejecución de la obra. Esta documentación será revisada por la dirección facultativa de la obra.

Es responsabilidad del titular de la instalación realizar revisiones periódicas de mantenimiento y control de las instalaciones. En función de las dimensiones de la instalación se recomienda como mínimo realizar una revisión general de forma anual.

1.1.- Descripción del edificio

Se trata de una Residencia para gente mayor y Centro de Día de tres plantas: Baja, P. Primera y P. Segunda.

La Residencia dispondrá de 100 camas (plazas) en 60 habitaciones individuales y 20 habitaciones dobles, todas situadas en las plantas primera y segunda. En la planta baja también se dispondrán de 3 plazas de enfermería, aunque las personas que estén en la enfermería serán usuarios de la residencia y por tanto no ocuparán plaza, no tendremos más de 100 plazas residenciales.

El Centro de Día dispondrá de 32 plazas.

El equipamiento dispondrá de dos locales que serán recintos para uso comunitario, para entidades,... También dispone de una cafetería-bar exterior. Para estos espacios no se contempla la ejecución de todas las instalaciones, que se realizaran en proyectos independientes una vez definida su distribución interior y usos específicos. Pueden disponer de acometidas independientes.

En planos y presupuesto puede indicarse alguna previsión de instalación general para dichos espacios.

Se propone un esquema con dos alas situadas a derecha e izquierda del acceso, con los núcleos de comunicación bien visibles y cercanos al vestíbulo. Cada núcleo conecta con dos de las unidades de convivencia (superpuestas, dos en cada ala). El vestíbulo pasante conecta también directamente con el jardín, de forma muy directa y visible.

Planta baja: En la planta baja se concentran todos los servicios y espacios comunes (sala polivalente, fisioterapia, área de tratamiento médico), así como los espacios de los trabajadores, la cocina y toda la zona de logística (lavandería, almacenes, espacios de instalaciones, gestión de residuos).

Se ha puesto especial atención en simplificar los recorridos, tanto los de uso público como con los dos espacios de servicio y demás `programas. Los recorridos se disponen siempre en relación con los patios a fin de garantizar buenos niveles de ventilación e iluminación natural y situando los espacios y salas (sala polivalente, espacios de fisioterapia, etc.) en los perímetros de la planta y en contacto con el jardín. Los espacios de servicio están situados más en relación con la calle y el aparcamiento (cocina, lavandería, salas de instalaciones) o las zonas más resguardadas del jardín (zonas de personal, enfermería, etc.). Los demás programas, externos a la residencia, se sitúan dando a las plazas o a la calle.

El Centro de Día se relaciona directamente con la plaza de encuentro, a fin de promover la interacción entre mayores y niños. También encontramos el acceso a uno de los locales comunitarios en el encuentro entre la calle Puigmal y la Avenida Catalunya, dando actividad a la esquina que queda más separada de las dos plazas. El otro local para entidades externas y la peluquería, accesible también desde la residencia, se sitúan dando a la plaza de acceso. Por último, la cafetería es un volumen exento, relacionado con el resto del edificio por un porche-pérgola, en el umbral entre los jardines y la plaza de encuentro.

En planta baja se dispone de dos salas para instalaciones independientes para cada bloque y sus plantes superiores.

Unidades de convivencia:

Se ha buscado la máxima eficiencia en la disposición de los espacios de servicio (punto de control, baños adaptados y geriátricos, almacén de limpieza, etc.).

En planta primera, existe una gran terraza que relaciona las dos unidades de convivencia, un espacio ajardinado de estancia y de relación donde los vecinos de las diferentes unidades se pueden encontrar al aire libre.

Habitaciones:

Las habitaciones se encontrarán en las plantas primera y segunda.

Las plazas residenciales estarán repartidas en habitaciones individuales y dobles, con 3 habitaciones adaptadas. Estarán organizadas en cada planta en 2 núcleos de 12 o 13 residentes. La disposición de los núcleos se indica en los planos como bloque o torre norte y bloque o torre sur, cada torre dispone de dos patios interiores y estará sectorizado en dos sectores de incendio.

Se disponen en total de 60 habitaciones individuales y 20 habitaciones dobles, todas ellas con un aseo (ducha, lavabo e inodoro).

La planta cubierta será de acceso restringido, servirá para las instalaciones de paneles fotovoltaicos, se dispondrá de trazados para mantenimiento y de protección perimetral.

En la urbanización exterior se dispone de 5 espacios:

- Plaza de acceso Residencia
- Plaza de acceso y encuentro Centro de Día
- Jardín privado del equipamiento
- Patios interiores del equipamiento
- Terraza P1

La distribución en planta se puede observar en los planos adjuntos.

1.2- Marco normativo. Tipología de la instalación FV propuesta

La instalación fotovoltaica propuesta está regulada por el Decreto de Autoconsumo RD 244/2019, y sigue las indicaciones recogidas a la Guía Profesional de Tramitación del Autoconsumo, Guía IDAE n. 21 de Agosto 2019.

Autoconsumo INDIVIDUAL **Un consumidor asociado** **O** **Autoconsumo COLECTIVO** **Varios consumidores asociados**	**Instalación PRÓXIMA en RED INTERIOR** Conexión Red interior.	**SIN excedentes (individual)** Mecanismo anti-vertido. **SIN excedentes ACOGIDA a compensación (colectivo)** Mecanismo anti-vertido.	**CONSUMIDOR** Titular del suministro **PRODUCTOR** No existe **TITULAR INSTALACIÓN** Consumidor **PROPIETARIO** Puede ser diferente
		CON excedentes ACOGIDA a compensación Fuente renovable. Potencia de producción ≤ 100kW. Si aplica, contrato único consumo-auxiliares. Contrato de compensación No hay otro régimen retributivo.	**CONSUMIDOR** Titular del suministro **PRODUCTOR** Titular de la instalación **TITULAR INSTALACIÓN** El inscrito en el registro de autoconsumo **PROPIETARIO** Puede ser diferente
		CON excedentes NO ACOGIDA a compensación Resto de instalaciones con excedentes.	**CONSUMIDOR** Titular del suministro **PRODUCTOR** Titular de la instalación **TITULAR INSTALACIÓN** El inscrito en el registro de autoconsumo y RAIPRE **PROPIETARIO** Puede ser diferente
	Instalación PRÓXIMA a TRAVÉS DE RED Conexión a red BT del mismo centro de transformación. Distancia entre contadores generación y consumo < 500 m, ambos conectados en BT. Misma referencia catastral (14dígitos).	**CON excedentes NO ACOGIDA a compensación** Instalaciones con excedentes.	**CONSUMIDOR** Titular del suministro **PRODUCTOR** Titular de la instalación **TITULAR INSTALACIÓN** El inscrito en el registro de autoconsumo y RAIPRE **PROPIETARIO** Puede ser diferente

Figura 1: Cuadro resumen de las modalidades y las diferentes posibilidades de autoconsumo

Al tratarse de un edificio residencial público con ET propia, por cual se optará por la modalidad de **Autoconsumo individual CON excedentes** NO ACOGIDA a compensación.

Así, pues:

• La instalación fotovoltaica se conecta al embarrado del cuadro general de distribución del edificio.

• Hay que escoger opción CON excedentes o SIN excedentes. Se usa la opción CON excedentes dado el elevado potencial de generación FV a instalar en el edificio.

• Hay que escoger entre la opción CON compensación o SIN compensación

1. CON COMPENSACIÓN: te pagan más por la energía inyectada en la red, pero siempre compensando con consumos realizados. Merece la pena si hay poca fotovoltaica comparada con consumo energía

2. SIN COMPENSACIÓN: en este caso tienes que pagar unos peajes pero vendes toda la energía. Esta opción es más adecuada en caso de que haya una producción FV muy elevada, puesto que sobre todo en los meses de julio y agosto, habrá mucha generación y menos consumo por haber vacaciones.

En el caso presente no son aplicables mecanismos de compensación, a pesar de que es una decisión que se puede tomar más adelante, puesto que no afecta al diseño de la red.

• Lo interesante del autoconsumo residencial público es cuando se aprovecha la energía FV para calentar la ACS, parte de la calefacción en invierno, y aire acondicionado en verano, además de otros consumos propios del edificio. A pesar de que no se prevé inicialmente, si todavía hay electricidad sobrante en algún momento puntual, se podría vender a la red.

2.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

A continuación se calcula la potencia fotovoltaica requerida según la normativa aplicable (DB HE5 del CTE HE 2019):

1 Ámbito de aplicación

1 Esta sección es de aplicación a edificios con uso distinto al residencial privado en los siguientes casos:

a) edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes, cuando superen o incrementen la superficie construida en más de 3.000 m^2

b) edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, cuando se superen los 3.000 m^2 de superficie construida;

Se considerará que la superficie construida incluye la superficie del aparcamiento subterráneo (si existe) y excluye las zonas exteriores comunes.

2 La potencia obligatoria a instalar, en todo caso, no será inferior a 30 kW ni superará los 100 kW.

RESIDENCIA RIPOLLET - CALCUL FV		**26/10/2022**
Segons CTE-HE5 (2019)		
Ús edifici:	Residencial públic	
Nou/ampliació/reforma integral:	Nou	
Superfície construida de l'edifici (m2). S:	8.278	>3.000 m^2
Superfície construida de la coberta (m2). Sc:	2.521	
Ubicació:	Ripollet	(Zona II radiació solar)
Potència mínima pic (kW). P_{min}: (mínim 30 kW)	**82,8**	P_{min}= 0,01·S
Potència límit pic (kW). P_{lim}: (màxim 100 kW)	126,1	P_{lim}= 0,05·Sc
Potència panell	405,0	Wp / Panell
N. panells mínim:	204	panells
N. panells límit:	311	panells

Exigència CTE HE 5 (2019):		
Superfície Captació mínima:		
Nº panells a instal·lar:	204	
Pot. instal·lada:	**82,8**	kWp
Cost	124.164 €	(1,50 €/Wp)
Projecte:		
Superfície Captació		
Nº panells a instal·lar:	204	
Pot. instal·lada:	**82,8**	kWp
Cost	124.164 €	(1,50 €/Wp)
Produccó elèctrica		
Ratio producció:	1.380	kWh/kWp
Energia produida:	114.250	kWh/any

Se ha estudiado una opción de máxima ocupación de las cubiertas con paneles FV.

Proposta màxims:		
Superfície Captació		
Nº panells a instal·lar:	676	
Pot. instal·lada:	**273,8**	kWp
Cost	410.670 €	(1,50 €/Wp)
Produccó elèctrica		
Ratio producció:	1.372	kWh/kWp
Energia produida:	375.510	kWh/any
Producció addicional a l'exigència normativa (HE 5)		
Nº panells addicionals instal·lats:	472	panells
Pot. instal·lada addicional:	**191,0**	kWp
Cost addicional:	286.506 €	(1,50 €/Wp)
Energia elèctrica addicional produida :	261.260	kWh/any

En el proyecto se incluye la implantación del caso de proyecto (según exigencias normativa) y de máximos, así como los cálculos y presupuestos de ambas casuísticas.

Una instalación fotovoltaica en un edificio conectado en la red es una pequeña central eléctrica que se tiene que dimensionar según el espacio disponible y a una inversión económicamente asumible. La producción de la instalación fotovoltaica se consumirá dentro del edificio y, si hay excedente, se inyectará a la red.

Las placas se colocarán sobre la cubierta de grava, elevadas mediante una estructura de apoyo con pilares de bloque de hormigón y piezas en escuadra de hormigón prefabricado, destinadas a la fijación de paneles, con inclinación de 15º a Este i Oeste. Esta configuración permite la implantación del máximo de placas sin que se produzcan sombras entre ellas (requerimiento mínimo: 4 horas de sol en el solsticio de invierno, según recomendaciones del IDAE) i una opción de máximos en cuanto a generación eléctrica renovable *in situ*.

En resumen, se propone una instalación de 82'62 kWp (con 3 inversores trifásicos de 25 kW), constituida por 204 paneles solares fotovoltaicos tecnología PERC con silicio monocristalino de 405 Wp, orientados a este y oeste e inclinados 15°. Las placas se ubicarán en la cubierta de la Torre Norte, en la zona más próxima en vertical con el CGD y la ET. La generación FV se conectará al embarrado del CGD, ubicado en una sala técnica de Planta Baaja de la Torre Norte. Esta instalación cumple con los requisitos establecidos por la normativa aplicable. La energía anual generada estimada (ver informe anexo) es de 114'25 MWh/año, el que conseguirá un ahorro anual de emisiones de 38'35 Tn CO_2/año.

Se estudia el caso de máximos, con una instalación de 273'78 kWp y 4 inversores trifásicos (2 de 110 kWn, 1 de 25 kWn y 1 de 20 kWn) constituida por 676 paneles solares fotovoltaicos tecnología PERC con silicio monocristalino de 405 Wp, orientados a este y oeste e inclinados 15°. Las placas ocuparan la totalidad de las cubiertas de las Torres Norte y Sur, y se distribuirán en dos instalaciones: una de 346 paneles en la cubierta de la Torre Norte, conectada al CGD del edificio en la Sala técnica en Planta Baja de la Torre Norte, y una de 330 paneles en la cubierta de la Torre Sur, conectada al embarrado del CGD de la Torre Sur en planta baja. Esta instalación supera en 3'3 veces la mínima prescrita por la normativa aplicable. La energía anual generada estimada (ver informe anexo) es de 375'51 MWh/año, el que conseguirá un ahorro anual de emisiones de 126 Tn CO_2/año.

3.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Los módulos se situarán en la/s cubierta/s, con un sistema de anclaje a base de bloques de hormigón en escuadra en los que se sujetan las guías de los paneles FV, o directamente los paneles con elementos de anclaje específico. Los cuadros de protecciones y los inversores estarán en armarios aptos para la intemperie ubicados en planta cubierta. Los seccionadores de generación FV estarán a la salida de cada inversor en cubierta y en la entrada la del cuadro general de distribución en la planta baja del edificio. El edificio dispone de ET propia se prevé que la FV sea totalmente autoconsumida dentro del mismo; aun así, se prevé un contador en la ET para el caso de que la instalación genere excedentes.

La línea proveniente de los inversores de la instalación fotovoltaica se conectará al embarrado del cuadro general de distribución correspondiente, inyectando la energía generada por la instalación fotovoltaica en la red de consumos del edificio.

Se adjuntan a esta memoria el plano de implantación de placas a cubierta, así como el esquema de conexionado. Las mediciones detallan las características de los paneles y el inversor propuesto, así como los elementos de fijación, protecciones, contadores y cableado.

3.1.- Campo fotovoltaico

En la instalación normativa proyectada, a cada una de las dos entradas de cada uno de los 3 inversores fotovoltaicos se conectarán 2 subcampos en paralelo de 17 captadores en serie. En total, en cada entrada del inversor se conectan 34 captadores y, con el total de las dos entradas, tendremos los 68 captadores conectados a cada inversor con un total de 27'54 kW.

Se estudia la posibilidad de conectar las placas a un inversor de 110kW con 12 entradas y 6 MPPT, que permitiría la ampliación de la instalación con el mismo inversor. En este caso, la configuración de conexionad sería la de un subcampo de 17 captadores en serie para cada entrada de dicho inversor. El informe de dicho estudio se incluye en el anexo de cálculos.

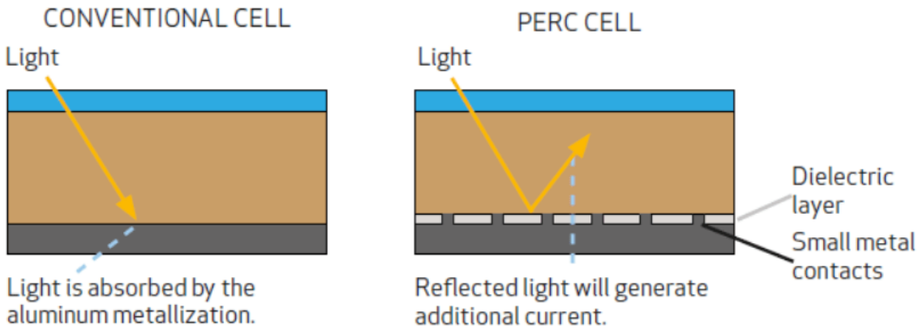
3.2.- Paneles fotovoltaicos

Los paneles o módulos fotovoltaicos son los encargados de la conversión de energía proveniente de la radiación solar en energía eléctrica. En los anexo se adjuntan las características de los paneles.

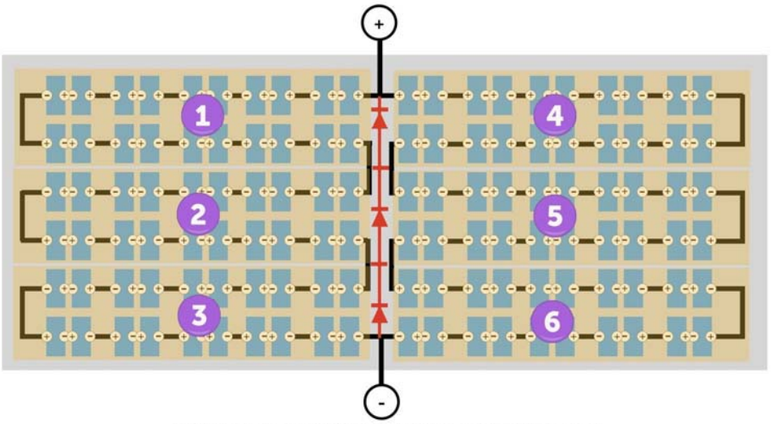
Se ha optado por los módulos de Silicio monocristalino tipo PERC (actualmente un producto estándar del mercado) con las siguientes características:

- **Módulo de Si monocristalino PERC con tecnología Half-Cut o Half-Cell**
- Modelo VIESSMANN Vitovolt 300-M 405WE
- Dimensiones: 1’719mx1,140m.
- Potencia nominal: 405 Wp
- Intensidad MPP = 10,47 A
- Voltage MPP = 38’7 V
- Rendimiento máximo: 20’7%

La tecnología PERC (Passivated Emitter Rear Cell) consiste al colocar una capa reflectante (Dielectric Layer) para aprovechar en el máximo la radiación solar. Esta capa permite reflejar de nuevo hacia la célula parte de los fotones que atraviesan la célula, aumentando así la eficiencia total del panel.



La tecnología Half-cut (o Half-cell) Consiste en el uso de células solares cortadas por la mitad, situando la caja de conexiones al centro del panel solar. Así, a diferencia de los módulos solares convencionales, el panel solar queda cortado en 2 mitades, con el 50% de capacidad cada una. Las placas solares HC dividen el flujo de la corriente en dos partes unidas en serie. Esto reduce la resistencia interna de las placas (menores pérdidas de corriente al ser transportada por las pistas conductoras) y asegura una producción continua cuando la placa está parcialmente sombreada, puesto que los sombreados parciales de una mitad del panel solar no afectarán el total del panel.



Esquema cableado interior Placa Solar con tecnologia Half Cell.
Hay 6 filas separadas de celdas conectadas en paralelo

La mejora en la eficiencia de los paneles es tan rápida que hay la posibilidad que, en el momento de ejecutarse la obra, los paneles colocados tengan todavía un rendimiento y potencias superiores. Se estudiará, entonces, si habría que adaptar algún inversor en la nueva potencia.

3.3.- Inversor

Los inversores tendrán que admitir unos valores de tensión e intensidad de entrada que sean compatibles con los valores obtenidos de las placas, así pues las especificaciones de los inversores se ajustarán a las de las placas y a la inversa.

Teniendo en cuenta los inversores de conexión en la red que hemos escogido, con conexión trifásica, las conexiones entre las placas se tendrán que adecuar a los valores de entrada tanto de tensión como de intensidad, para obtener los mejores rendimientos de los inversores.

Se propone:

Inversor trifásico SMA STP 25000 TL-30 (3 unidades)

- Potencia nominal: 25000 W/25.000 VA (trifásico)
- Rendimiento máximo: 98’3%
- V_{nom}: 800-600 V
- $V_{màx}$: 1000 V
- $I_{màx}$: 33 A.
- 2 entradas

Se adjuntan las fichas técnicas y el esquema de conexiones de la solución propuesta. Los cálculos adjuntos muestran el conexionado óptimo para cada instalación, así como las características del cableado y las protecciones necesarias.

3.5.- Cuadros y protecciones

Se dispone de dos cuadros para la protección y conexión del campo.

- Cuadro de protección CC a entrada de inversores
- Cuadro de protecciones CA, salida de inversores y conexión a la red eléctrica

Cuadro de protección CC:

Estarán situados a la cubierta del edificio, en este punto llegan las líneas de distribución en corriente continua procedentes del cuadro de salida de campo. A partir de aquí se distribuye al inversor.

Cada cuadro dispone de seccionadores fusibles, que permiten la desconexión del campo. Los fusibles limitan la intensidad de cada línea del campo de paneles a 16 A, protegiéndolas de posibles corto-circuitos.

El cableado y los elementos de conexión del campo fotovoltaico son de clase B.2. con aislamientos de 1000V, protegiendo contra contactos directos e indirectos.

La estructura metálica del campo fotovoltaico tiene puesta a tierra independiente, con secciones de cable de cobre de 16 mm2 a las líneas principales de tierra, y de 35 mm2 a las líneas de enlace con la tierra, según el REBT.

La posta a tierra de la estructura del campo de colectores, y el fusible de 10A actúan como protección contra posibles sobretensiones de origen atmosférico.

Cuadro de protección AC:

Está situado a cubierta, junto al inversor y dispone de las protecciones y medidas en CA. En este cuadro llega la línea trifásica del inversor y se conecta en la red eléctrica (en nuestro caso a a través de las diferentes centralizaciones de contadores).

El interconexionado a red consiste básicamente en las exigencias de la compañía propietaria de la red a la que se conectará el edificio. Son las siguientes:

- Desconexión automática en caso de quiebra de red.
- Desconexión automática en caso de perturbación en la red.
- El equipo de protección del interconexionado estará formado por:

o Interruptor general con un poder de corte de 6 *kA.

o Interruptor magneto térmicos ajustado como máximo al 130% de la potencia de la instalación.

o Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mi)

o Relé de mínima tensión instantánea regulado a 0.85 Vm por protección contra defectos polifásicos.

o Relé de máxima tensión instantánea regulado a 1.1 Vm por protección de efectos polifásicos y marcha anormal aislado de la red de la compañía. El reenganche no se podrá realizar hasta que el rearme no se haga manualmente.

o Relé de máxima y mínima frecuencia regulado entre 49 y 51 Hz por marcha anormal separada de la red compañía. El encendido de este relé se hará después de las frecuencias citadas resten más de 5 periodos. El reenganche no es podrá realizar hasta que el rearme no se haga manualmente.

Los inversores llevan el transformador y aislamiento galvánico acreditado por el fabricante, externo por motivos de tamaño.

En todos los casos la alimentación de los relés se pondrá entre fase y neutro, entre el equipo de medida y el equipo de desconexión. Se considera Vm como la tensión mediana entre fase neutro a nivel de la conexión del relé.

El cuadro incorpora a la vegada un contador de energía eléctrica bidireccional digital trifásico homologado.

La protección contra sobre intensidades y cortocircuitos queda asegurada por el magneto térmico instalado al cuadro de protecciones de corriente eléctrica. La potencia que soporta este magnetotérmico tiene que ser del 130% de la potencia nominal de la instalación.

La protección contra contactas directas e indirectas se confiere a un interruptor diferencial de alta sensibilidad.

Los neutros de los inversores disponen de puesta a tierra, con secciones de cable de cobre de 16 mm2 a las líneas principales de tierra, y de 35 mm2 a las líneas de enlace con la tierra, según el REBT.

6.- DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS

La instalación deberá cumplir las especificaciones siguientes:

Normativa Municipal

- Ordenança sobre la incorporació de sistemes de captació d'energia solar fotovoltaica als terrenys, edificis i construccions situats al terme municipal de Manlleu
- Ordenança Municipal sobre els Usos del Paisatge Urbà.

Normativa Estatal

- Real Decreto 244/2019, del 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de autoconsumo de energía eléctrica.
- Real Decreto 15/2018, de 5 de octubre,. de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 1565/2010, de 19 de noviembre por el que se regulan y modifican determinados aspectos relativos a la actividad de producción de energía en régimen especial.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, por el que se actualiza el Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía", del Código Técnico de la Edificación.

Reglamentación vigente de baja tensión, centrales eléctricas y estaciones transformadores, así como instrucciones complementarias. Específicamente:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y suspensión instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. En particular ITC-BT-40 Instalaciones Generadoras de Baja Tensión.
- Guía Técnica de aplicación Guía BT 40, Instalaciones Generadoras de Baja Tensión, en su edición vigente, publicada por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de energía. Decreto 12/05/54.
- RD 7/1988, de 8 de enero, relativo a las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- RD 154/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- RD 1580/2006, de 22 de diciembre, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos.
- Orden del 6 de Julio de 1984 (BOE del '1 de agosto de 1984), por el que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- Orden de 18 de Octubre de 1984 (BOE de 25 de Octubre de 1984), complementaria a la anterior.
- Orden de 5 de Septiembre de 1985 por el que se establecen normas administrativas y técnicas para el funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de las centrales hidroeléctricas de hasta 5000 KVA y centrales de autogeneración eléctrica.

8.- ANEXO A: FICHAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS

Se adjuntan las fichas técnicas de los equipos propuestos.

Módulo fotovoltaico
VITOVOLT 300 M-WE



Tecnología innovadora

Aumento de la potencia en un 30%

Excelente desempeño en todas las condiciones

Garantía de calidad Viessmann

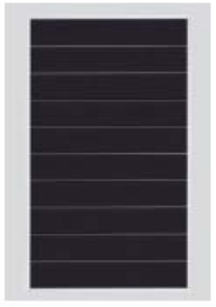
Desde 1917, Viessmann es sinónimo de innovación e investigación, de soluciones energéticas que se enfocan en energías renovables y sostenibilidad medioambiental.

Los módulos de la serie Vitovolt 300 son fabricados por Viessmann de acuerdo con los más altos estándares de calidad de la empresa, que ofrece una garantía de producto de 12 años y una garantía de 25 años sobre el rendimiento.

Diseño elegante

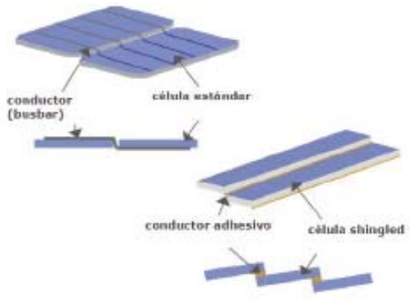
Para instalaciones residenciales, el módulo Vitovolt 300 M-WE está disponible en tres versiones:

_ Estándar
_ Black frame o marco negro
_ Allblack o todo negro



Construcción innovadora para alta fiabilidad y durabilidad en el tiempo

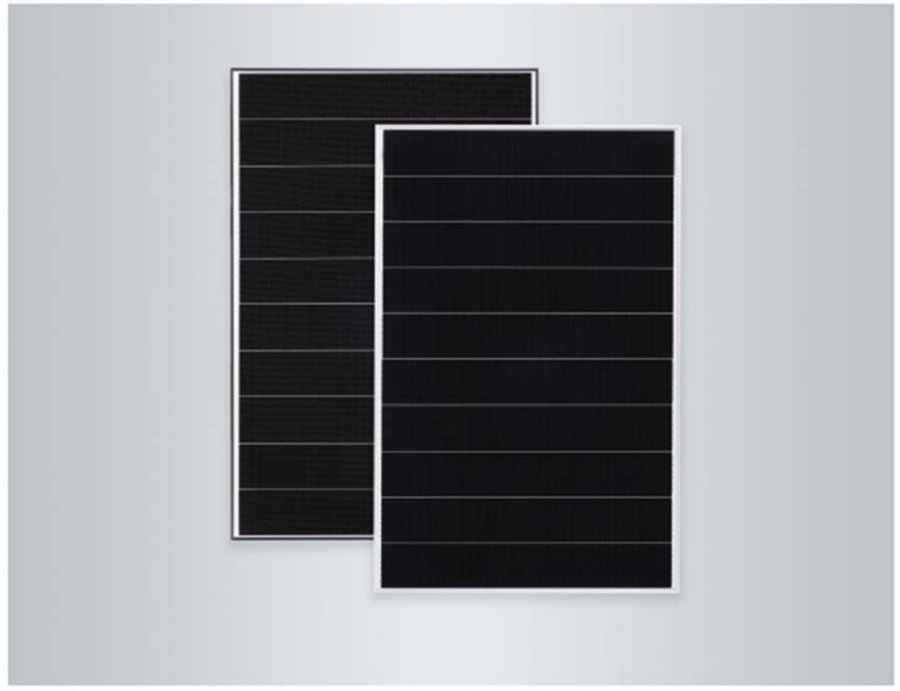
Esta innovadora tecnología singled revoluciona el método de montaje de las células de los módulos fotovoltaicos.
Mientras que en los módulos tradicionales las celdas están soldadas, en la tecnología de tejas "singled" las células se cortan con láser y luego se superponen entre sí mediante una capa adhesiva conductora, que permite el paso de la corriente.
La ausencia de busbar permite aprovechar toda la superficie útil de las celdas y tener menor resistencia en las conexiones eléctricas.
Además, la eliminación del proceso de soldadura conlleva ventajas, como la reducción del riesgo de formación de microfisuras y fenómenos de puntos calientes (hot spot).



VIESMANN

VITOVOLT 300
Módulos fotovoltaicos
Modelo M400WE, M405WE
estándar y blackframe

Datos técnicos



VITOVOLT 300 **Modelo M400WE, M405WE**

Módulos fotovoltaicos monocristalinos en las variantes **estándar** y **blackframe** con 400/405 W_P de potencia nominal para generar corriente eléctrica a partir de energía solar.

- Rendimiento del módulo hasta 20,7 %
- Tecnología de célula Shingled PERC
- Gran capacidad de carga mecánica para altas cargas de nieve (5400 Pa) y de viento/succión (2400 Pa) gracias al marco de aluminio resistente a la corrosión
- Potencia positiva de hasta 5 W_p mediante tolerancia de potencia positiva
- Vidrio antirreflectante de 3,2 mm para grandes aportes solares
- Seguridad de funcionamiento elevada: 2 diodos de baipás para un funcionamiento fiable
- Resistencia contra la niebla salina y el amoniaco comprobada. Por lo tanto, es adecuado para usar en regiones costeras y en regiones con agricultura intensiva
- Los certificados conforme a las normas IEC 61215, IEC 61730, IEC 61701 e IEC 62716 garantizan las normas de calidad internacionales.

6169137 ES 3/2021

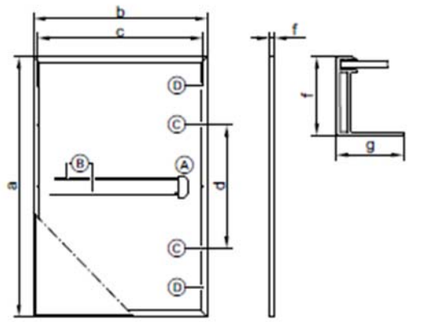
Datos técnicos

Vitovolt 300	Modelo	M400WE	M405WE
Datos de rendimiento en STC			
Potencia nominal $P_{máx.}$	W_P	400	405
Tolerancia en potencia	W	0/+5	0/+5
Tensión MPP U_{mpp}	V	38,6	38,7
Corriente MPP I_{mpp}	A	10,36	10,47
Tensión de circuito abierto U_{oc}	V	46,4	46,5
Corriente de cortocircuito I_{sc}	A	10,97	11,02
Rendimiento del módulo	%	20,4	20,7
Coeficientes de temperatura			
Potencia	%/K	-0,34	-0,34
Tensión de circuito abierto	%/K	-0,27	-0,27
Corriente de cortocircuito	%/K	0,04	0,04

Vitovolt 300	Modelo	M400WE	M405WE
Temperatura de la célula en NOCT	°C	42,3	42,3
Tensión del sistema, máx.	V	1500	1500
Resistencia de corriente de retorno	A	20	20

- STC: nivel de radiación 1000 W/m², temperatura de la célula 25 °C, distribución espectral AM 1,5, tolerancia en la medición: ±3 % ($P_{máx.}$)
- MPP = Maximum Power Point (potencia máxima en STC).
- NOCT: nivel de radiación 800 W/m², temperatura ambiente 20 °C, distribución espectral AM 1,5, velocidad del viento 1 m/s, tolerancia en la medición ±5 % ($P_{máx.}$)

Medidas de conexión



Ⓐ Caja de conexiones
Ⓑ Cables de conexión
Ⓒ 4 taladros de montaje 9 x 14 mm
Ⓓ 4 taladros para potencial de tierra, ∅ 6 mm

a	mm	1719
b	mm	1140
c	mm	1090
d	mm	1031
f	mm	35
g	mm	35

Tipo de célula	Célula de silicio monocristalina PERC
Número de células	340 (shingled)
Encapsulado de las células	Etil-vinil-acetileno (EVA)
Marco	Aleación de aluminio anodizado, negro/plata
Cristal frontal	Vidrio de seguridad sencillo de 3,2 mm con revestimiento antirreflectante
Peso	22 kg
Carga máx. por presión/succión	5400 Pa/2400 Pa
Caja de conexiones	IP67, 2 diodos
Conexión	Cables de 1,25 m, sección de hilo de 4 mm² con Multicontact (MC4)
Clase de protección	II
Clase de aplicación	A
Unidad de envío	31 unidades por palet

Garantía

Garantía del producto
12 años: garantía del producto de Viessmann

Garantía de rendimiento
Mín. 97 % tras el primer año
Mín. 80 % lineal después de 25 años

Indicación
Garantía de rendimiento y del producto conforme a las condiciones de garantía de Viessmann Climate Solutions SE.
Condiciones de garantía: www.viessmann.de/Login.

Calidad comprobada
Certificado según: IEC 61215, IEC 61730, IEC 61701, IEC 62716.
Fabricado en fábricas certificadas con la norma ISO 9001 y 14001.
Homologación CE conforme a las Directivas vigentes de la CE.

6169137

SUNNY TRIPOWER
15000TL / 20000TL / 25000TL

SMA



Rentable
- Rendimiento máximo del 98,4 %

Seguro
- Descargador de sobretensión de CC integrable (DPS tipo II)

Flexible
- Tensión de entrada de CC hasta 1000 V
- Diseño de plantas perfecto gracias al concepto de multistring
- Pantalla opcional

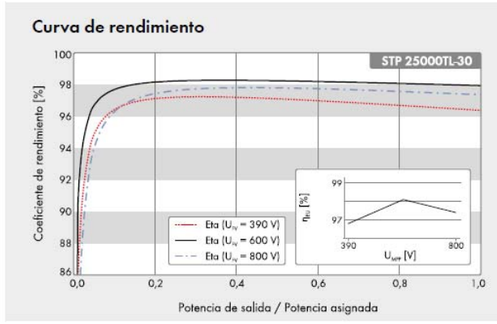
Innovador
- Innovadoras funciones de gestión de red gracias a Integrated Plant Control
- Suministro de potencia reactiva las 24 horas del día (Q on Demand 24/7)

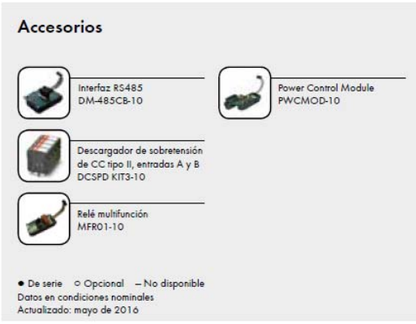
SUNNY TRIPOWER
15000TL / 20000TL / 25000TL

El especialista flexible para plantas comerciales y centrales fotovoltaicas de gran tamaño

El Sunny Tripower es el inversor ideal para plantas de gran tamaño en el sector comercial e industrial. Gracias a su rendimiento del 98,4 %, no solo garantiza unas ganancias excepcionalmente elevadas, sino que a través de su concepto de multistring combinado con un amplio rango de tensión de entrada también ofrece una alta flexibilidad de diseño y compatibilidad con muchos módulos fotovoltaicos disponibles.
La integración de nuevas funciones de gestión de energía como, por ejemplo, Integrated Plant Control, que permite regular la potencia reactiva en el punto de conexión a la red tan solo por medio del inversor, es una firme apuesta de futuro. Esto permite prescindir de unidades de control de orden superior y reducir los costes del sistema. El suministro de potencia reactiva las 24 horas del día (Q on Demand 24/7) es otra de las novedades que ofrece.

Datos técnicos	Sunny Tripower 20000TL	Sunny Tripower 25000TL
Entrada (CC)		
Potencia máxima de CC (con cos φ = 1)/potencia asignada de CC	20440 W/20440 W	25550 W/25550 W
Tensión de entrada máx.	1000 V	1000 V
Rango de tensión MPP/tensión asignada de entrada	320 V a 800 V/600 V	390 V a 800 V/600 V
Tensión de entrada mín./de inicio	150 V/188 V	150 V/188 V
Corriente máx. de entrada, entradas: A/B	33 A/33 A	33 A/33 A
Número de entradas de MPP independientes/strings por entrada de MPP	2/A:3; B:3	2/A:3; B:3
Salida (CA)		
Potencia asignada (a 230 V, 50 Hz)	20000 W	25000 W
Potencia máx. aparente de CA	20000 VA	25000 VA
Tensión nominal de CA	3 / N / PE; 220 V / 380 V 3 / N / PE; 230 V / 400 V 3 / N / PE; 240 V / 415 V	
Rango de tensión de CA	180 V a 280 V	
Frecuencia de red de CA/rango	50 Hz/44 Hz a 55 Hz 60 Hz/54 Hz a 65 Hz	
Frecuencia asignada de red/tensión asignada de red	50 Hz/230 V	
Corriente máx. de salida/corriente asignada de salida	29 A/29 A	36,2 A/36,2 A
Factor de potencia a potencia asignada/Factor de desfase ajustable	1/0 inductivo a 0 capacitivo	
THD	≤ 3%	
Fases de inyección/conexión	3/3	
Rendimiento		
Rendimiento máx./europeo	98,4%/98,0%	98,3%/98,1%
Dispositivos de protección		
Punto de desconexión en el lado de entrada	●	
Monitorización de toma a tierra/de red	● / ●	
Descargador de sobretensión de CC: DPS tipo II	○	
Protección contra polarización inversa de CC/resistencia al cortocircuito de CA/con separación galvánica	● / ● / –	
Unidad de seguimiento de la corriente residual sensible a la corriente universal	●	
Clase de protección (según IEC 62109-1)/categoría de sobretensión (según IEC 62109-1)	I / AC: III; DC: II	
Datos generales		
Dimensiones (ancho/alto/fondo)	661/682/264 mm (26,0/26,9/10,4 in)	
Peso	61 kg (134,48 lb)	
Rango de temperatura de servicio	–25 °C a +60 °C (–13 °F a +140 °F)	
Emisión sonora, típica	51 dB(A)	
Autoconsumo nocturno	1 W	
Topología/principio de refrigeración	Sin transformador/OptiCool	
Tipo de protección (según IEC 60529)	IP65	
Clase climática (según IEC 60721-3-4)	4K4H	
Valor máximo permitido para la humedad relativa (sin condensación)	100%	
Equipamiento / función / accesorios		
Conexión de CC/CA	SUNCLIX/Borne de conexión por resorte	
Pantalla	○	
Interfaz: RS485, Speedwire/Webconnect	○ / ●	
Interfaz de datos: SMA Modbus / SunSpec Modbus	● / ●	
Relé multifunción/Power Control Module	○ / ○	
OptiTrack Global Peak/Integrated Plant Control/Q on Demand 24/7	● / ● / ●	
Compatible con redes aisladas/con SMA Fuel Save Controller	● / ●	
Garantía: 5/10/15/20 años	● / ○ / ○ / ○	
Certificados y autorizaciones (otros a petición) * No es válido para todas las ediciones nacionales de la norma EN 50438	AMRE 30, AS 4777, BDEW 2008, C10/11:2012, CE, CEI 0-16, CEI 0-21, EN 50438:2013*, G59/3, IEC 60068-2-x, IEC 61727, IEC 62109-1/2, IEC 62116, MEA 2013, NBR 16149, NEN EN 50438, NRS 097-2-1, PEA 2013, PPC, RD 1699/413, RD 661/2007, Res. n°7:2013, SI4777, TOR D4, TR 3.2.2, UTE C15-712-1, VDE 0126-1-1, VDE-AR-N 4105, VFR 2014	
Modelo comercial	STP 20000TL-30	STP 25000TL-30





Opcional: Versión inversor apto para ampliación de generador FV

SUNNY TRIPOWER CORE2
STP 110-60



Mayor flexibilidad
- Para grandes instalaciones de tejado y en campos abiertos hasta el rango de los MW
- 12 seguidores del MPP
- 24 strings con conectores de enchufe Sunclix de 1100 V CC

Mayor potencia
- 110 kW para estándar de 400 V CA
- Rápida puesta en marcha sin DC-Combiner adicional
- Rendimiento máximo del 98,6 %

Mayor rendimiento
- Servicio de monitorización prémium para un rendimiento fiable de la planta
- El máximo rendimiento gracias a una solución de software integrada SMA ShadeFix

Mayor integración del sistema
- Flexible y ampliable de cara al futuro en SMA Energy System Business
- Gestión de la energía integral con ennexOS
- Gran seguridad de IT

SUNNY TRIPOWER CORE2

Diseño de la planta flexible y el máximo rendimiento gracias a funciones integradas

Diseño de la planta flexible para plantas fotovoltaicas comerciales mayores: el Sunny Tripower CORE2 es el inversor ideal para estructuras de plantas descentralizadas hasta el rango de los megavatios. Con una potencia de 110 kilovatios, 24 strings y 12 seguidores del MPP, el Sunny Tripower CORE2 permite un grado de cobertura solar especialmente elevado durante el transcurso del día en plantas en campo abierto, así como con diferentes inclinaciones en los tejados. La solución de software integrada SMA ShadeFix optimiza en todo momento el rendimiento de la planta de forma automática, incluso con módulos parcialmente a la sombra. El servicio de monitorización automática SMA Smart Connected, gracias a una detección de averías precoz, ofrece también el máximo rendimiento de la planta fotovoltaica.
Con el Sunny Tripower CORE2 como componente central del SMA Energy System Business, los instaladores y los operadores de la planta se benefician de componentes de alta calidad de un mismo proveedor y de las posibilidades de ampliación a futuro con soluciones de almacenamiento de SMA.

Datos técnicos	Sunny Tripower CORE2
Entrada (CC)	
Potencia máx. del generador fotovoltaico	165000 Wp STC
Tensión de entrada máx.	1100 V
Rango de tensión del MPP	500 V a 800 V
Tensión asignada de entrada	585 V
Tensión de entrada mín. / Tensión de entrada de inicio	200 V / 250 V
Corriente de entrada máx. por seguidor del MPP / Corriente de cortocircuito máx. por seguidor del MPP	26 A (22 A < 600 V) / 40 A
Cantidad de seguidores del MPP independientes / Strings por seguidor del MPP	12 / 2
Salida (CA)	
Potencia asignada a tensión nominal	110000 W
Potencia máx. aparente de CA	110000 VA
Tensión nominal de CA	400 V
Rango de tensión de CA	320 V a 460 V
Frecuencia de red de CA/Rango	50 Hz / 45 Hz a 55 Hz 60 Hz / 55 Hz a 65 Hz
Frecuencia de red asignada	50 Hz
Corriente máx. de salida	159 A
Factor de potencia a potencia asignada / Factor de desfase ajustable	1 / 0,8 inductivo a 0,8 capacitivo
Armónicos (THD)	< 3 %
Fases de inyección / Conexión de CA	3 / 3-PE
Rendimiento	
Rendimiento máx. / Rendimiento europeo	98,6 % / 98,4 %
Dispositivos de protección	
Punto de desconexión en el lado de entrada	●
Monitorización de toma a tierra / Monitorización de red / Protección contra polarización inversa de CC	● / ● / ●
Resistencia al cortocircuito de CA / Con separación galvánica	● / –
Dispositivo de monitorización de corriente residual sensible a cualquier corriente	●
Descargadores de sobretensión (tipo II) CA/CC monitorizados	● / ●
Clase de protección (según IEC 62109-1) / Categoría de sobretensión (según IEC 62109-1)	I/CA: III; CC: II
Datos generales	
Dimensiones (ancho / alto / fondo)	1117 mm / 682 mm / 363 mm (44,0 in / 26,9 in / 14,3 in)
Peso	93,5 kg (206,1 lb)
Rango de temperaturas de funcionamiento	De –30 °C a +60 °C (de –22 °F a +140 °F)
Emisiones de ruido, máximo (1m)	78 db(A)
Autoconsumo (nocturno)	< 5 W
Topología / Principio de refrigeración	Sin transformador / Refrigeración activa
Tipo de protección (según IEC 60529)	IP66
Valor máximo permitido para la humedad relativa (sin condensación)	100 %
Equipamiento / Función / Accesorios	
Conexión de CC/CA	Sunclix / Terminal de cable (hasta 240 mm²)
Indicador led (estado / error / comunicación)	●
Interfaz ethernet	● (2 puertos)
Interfaz de datos	Interfaz web / Modbus SunSpec
Tipo de montaje	Montaje en pared / Montaje en bastidor
Garantía: 5 / 10 / 15 / 20 años	● / ○ / ○ / ○
Certificados y autorizaciones (selección)	IEC 62109-1/-2, EN50549-1/-2:2018, VDE-AR-N 4105/4110/4120:2018, IEC 62116, IEC 61727, C10/C11 LV2/MV1:2018, CEI 0-16:2019, AS/NZS 4777.2, SI 4777, TOR Erzeuger tipo A/B
Modelo comercial	STP 110-60

7.- ANEXO B: CÁLCULOS

Se adjuntan los cálculos de conexionado, producción eléctrica y rendimiento de la instalación de proyecto (versión proyecto con 3 inversores de 25 kWn y versión instalación ampliable con inversor de 110kWn) y la opción de máximos.

Electricidad Pérez • C/ Mayor nº 21 • n28051 Madrid

Aj. Ripollet

Electricidad Pérez
C/ Mayor nº 21
n28051 Madrid

Tel.: +34 123 456-0
Fax: +34 123 456-100
Correo electrónico: info@electricidad-perez.es
Internet: www.electricidad-perez.es

Proyecto: **RGR-Residencia Gent Gran Ripollet-HE5**

Número del proyecto: ---

Emplazamiento: España / Ripollet

Tensión de red: 230V (230V / 400V)

Vista general del sistema

102 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE blackframe (03/2021) (Generador FV 1)
Acimut: 90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo, Potencia pico: 41,31 kWp

102 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE blackframe (03/2021) (Generador FV 2)
Acimut: -90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo, Potencia pico: 41,31 kWp

3 x SMA STP 25000TL-30

Datos de diseño fotovoltaicos

Cantidad total de módulos:	204	Coeficiente de rendimiento*:	87,7 %
Potencia pico:	82,62 kWp	Rendimiento energético específico*:	1383 kWh/kWp
Número de inversores fotovoltaicos:	3	Pérdidas de línea (% de la energía):	---
Potencia nominal de CA de los inversores fotovoltaicos:	75,00 kW	Carga desequilibrada:	0,00 VA
Potencia activa de CA:	75,00 kW	Consumo de energía anual:	1.275 MWh
Relación de la potencia activa:	90,8 %	Autoconsumo:	114 MWh
Rendimiento energético anual*:	114,25 MWh	Cuota de autoconsumo:	100 %
Rendimiento adicional mediante SMA Shadefix:	0 kWh	Cuota autárquica:	9 %
Factor de aprovecham. de energía:	100 %	Reducción de CO_2 al cabo de 20 año(s):	767 t

Firma

*Importante: Los valores de rendimiento que se muestran constituyen solo una estimación y se generan de forma matemática. SMA Solar Technology AG no asume la responsabilidad del valor real del rendimiento, que puede diferir de los valores aquí mostrados debido a circunstancias externas como por ejemplo, módulos sucios o variaciones en su rendimiento.

Su sistema energético de un vistazo

Proyecto: RGR-Residencia Gent Gran Ripollet-HE5

Electricidad Pérez
C/ Mayor nº 21
n28051 Madrid

Tel.: +34 123 456-0
Fax: +34 123 456-100
Correo electrónico: info@electricidad-perez.es
Internet: www.electricidad-perez.es

Número del proyecto: ---
Emplazamiento: España / Ripollet
Fecha: 02/11/2022

Creada con Sunny Design 5.31.1.R © SMA Solar Technology AG 2022

Sistema energético

Planta FV	Inversor fotovoltaico **3 x SMA STP 25000TL-30**	Generadores FV **204 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE blackframe**
Componentes adicionales	Gestión de la energía **1 x Sunny Portal**	
Tamaño del sistema	Planta FV **82,62 kWp**	

Ventajas

0 USD
Remuneración en el primer año

9 %
Cuota autárquica

2.666 USD
Costes de la energía ahorrados por mes

767 t
Reducción de CO_2 al cabo de 20 año(s)

Ahorro total al cabo de 20 año(s) **665.266 USD**

*Importante: Los valores de rendimiento que se muestran constituyen solo una estimación y se generan de forma matemática. SMA Solar Technology AG no asume la responsabilidad del valor real del rendimiento, que puede diferir de los valores aquí mostrados debido a circunstancias externas como por ejemplo, módulos sucios o variaciones en su rendimiento.

Diseños de los inversores

Proyecto: RGR-Residencia Gent Gran Ripollet-HE5
Número del proyecto:

Subproyecto RGR-FV HE5-3xInversor25

Emplazamiento: España / Ripollet
Temperatura ambiente:
Temperatura mínima: -1 °C
Temperatura de diseño: 24 °C
Temperatura máxima: 33 °C

3 x SMA STP 25000TL-30 (Parte de la planta 1)

Potencia pico:	82,62 kWp
Cantidad total de módulos:	204
Número de inversores fotovoltaicos:	3
Potencia de CC (cos φ = 1) máx.:	25,55 kW
Potencia activa máx. de CA (cos φ = 1):	25,00 kW
Tensión de red:	230V (230V / 400V)
Ratio de potencia nominal:	93 %
Factor de dimensionamiento:	110,2 %
Factor de desfase cos φ:	1
Horas de carga completa:	1523,4 h



SMA STP 25000TL-30

Datos de diseño fotovoltaicos

Entrada A: Generador FV 1
34 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE blackframe (03/2021), Acimut: 90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo

Entrada B: Generador FV 2
34 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE blackframe (03/2021), Acimut: -90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo

	Entrada A:	Entrada B:
Número de strings:	2	2
Módulos fotovoltaicos:	17	17
Potencia pico (de entrada):	13,77 kWp	13,77 kWp
Tensión de CC mín. INVERSOR (Tensión de red 230 V):	150 V	150 V
Tensión fotovoltaica normal:	609 V	609 V
Tensión mín.:	577 V	577 V
Tensión de CC (Inversor): máx.	1000 V	1000 V
Tensión fotovoltaica máx.	846 V	846 V
Corriente de entrada máx. por entrada de regulación del MPP:	33 A	33 A
Corriente máx. del generador:	20,5 A	20,9 A
Corriente de cortocircuito máx. por entrada de regulación del MPP:	43 A	43 A
Corriente máx. de cortocircuito FV	21,6 A	22,0 A

Compatible con FV/inversor

Este inversor incluye SMA ShadeFix. SMA ShadeFix es un software para inversores patentado que optimiza de forma automática el rendimiento de las plantas fotovoltaicas en cualquier situación. También con sombra.

Dimensionado del cableado

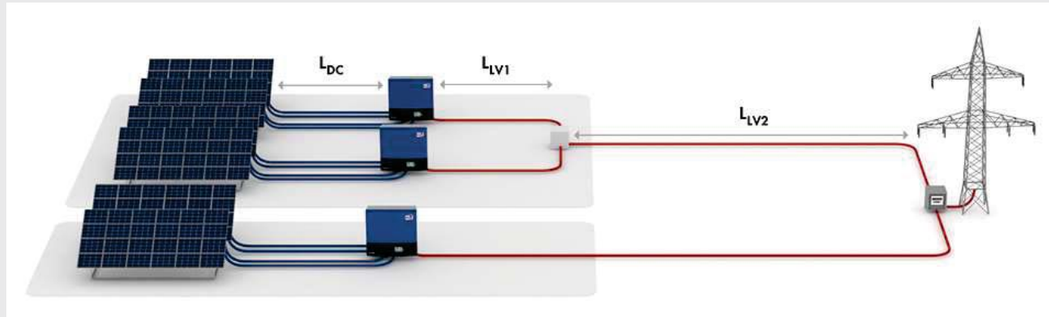
Proyecto: RGR-Residencia Gent Gran Ripollet-HE5
Número del proyecto:

Emplazamiento: España / Ripollet

Vista general

	CC	BT	Total
Pérdida de potencia en funcionamiento nominal	308,62 W	704,47 W	1,01 kW
Pérdida relativa de potencia en funcionamiento nominal	0,40 %	0,94 %	1,34 %
Longitud total del cable	960,00 m	60,00 m	1020,00 m
Secciones de cable	6 mm²	6 mm² 50 mm²	6 mm² 50 mm²

Gráfico



Cables de CC

		Material de los cables	Longitud simple	Sección	Caída de tensión	Pérdida relativa de potencia
RGR-FV HE5-3xInversor25						
3 x SMA STP 25000TL-30 Parte de la planta 1	A	Cobre	40,00 m	6 mm²	2,4 V	0,39 %
	B	Cobre	40,00 m	6 mm²	2,5 V	0,41 %

Cables LV1

	Material de los cables	Longitud simple	Sección	Resistencia de línea	Pérdida relativa de potencia
RGR-FV HE5-3xInversor25					
3 x SMA STP 25000TL-30 Parte de la planta 1	Cobre	10,00 m	6 mm²	R: 9,556 mΩ XL: 0,750 mΩ	0,45 %

Cables LV2

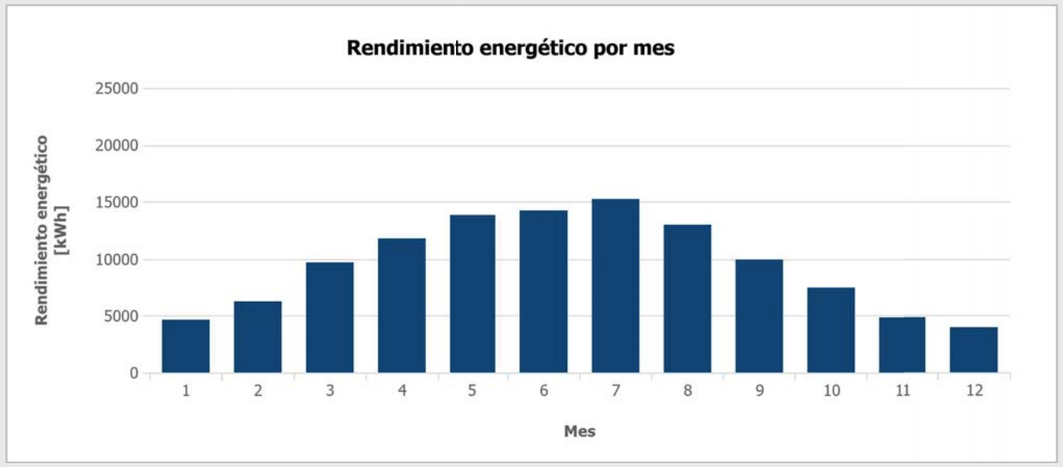
	Material de los cables	Longitud simple	Sección	Resistencia de línea	Pérdida relativa de potencia
RGR-FV HE5-3xInversor25	Cobre	30,00 m	50 mm²	R: 10,320 mΩ XL: 2,250 mΩ	0,49 %

Los resultados mostrados son valores aproximados basados en la información general del usuario sobre posibles resultados de servicio. Los resultados se determinan matemáticamente. Los resultados de servicio reales dependen en gran medida de las condiciones climáticas reales, de la eficiencia real y de las condiciones operativas de los componentes del sistema, así como del comportamiento de consumo particular, y pueden diferir de los resultados calculados. Por esta razón, SMA Solar Technology AG no asume responsabilidad alguna si los resultados calculados difieren de los resultados operativos reales.

Valores mensuales

Proyecto: RGR-Residencia Gent Gran Ripollet-HE5 **Emplazamiento: España / Ripollet**
Número del proyecto:

Diagrama



Tabla

Mes	Rendimiento energético [kWh]	Autoconsumo [kWh]	Inyección a la red [kWh]	Toma de red [kWh]
1	4600 (4,0 %)	4600	0	113053
2	6213 (5,4 %)	6213	0	98801
3	9641 (8,4 %)	9641	0	102049
4	11693 (10,2 %)	11693	0	88395
5	13759 (12,0 %)	13759	0	85837
6	14165 (12,4 %)	14165	0	86471
7	15156 (13,3 %)	15156	0	86870
8	12933 (11,3 %)	12933	0	80653
9	9886 (8,7 %)	9886	0	93204
10	7448 (6,5 %)	7448	0	100290
11	4816 (4,2 %)	4816	0	110133
12	3942 (3,4 %)	3942	0	114993

Electricidad Pérez • C/ Mayor nº 21 • n28051 Madrid

Aj. Ripollet

Electricidad Pérez
C/ Mayor nº 21
n28051 Madrid

Tel.: +34 123 456-0
Fax: +34 123 456-100
Correo electrónico: info@electricidad-perez.es
Internet: www.electricidad-perez.es

Proyecto: **RGR-Residencia Gent Gran Ripollet-HE5-Inversor110**

Emplazamiento: España / Ripollet

Número del proyecto: ---

Tensión de red: 230V (230V / 400V)

Vista general del sistema

102 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE blackframe (03/2021) (Generador FV 1)
Acimut: 90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo, Potencia pico: 41,31 kWp

102 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE blackframe (03/2021) (Generador FV 2)
Acimut: -90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo, Potencia pico: 41,31 kWp

1 x SMA STP110-60 (CORE2)

Datos de diseño fotovoltaicos

Cantidad total de módulos:	204	Coeficiente de rendimiento*:	87,8 %
Potencia pico:	82,62 kWp	Rendimiento energético específico*:	1384 kWh/kWp
Número de inversores fotovoltaicos:	1	Pérdidas de línea (% de la energía):	---
Potencia nominal de CA de los inversores fotovoltaicos:	110,00 kW	Carga desequilibrada:	0,00 VA
Potencia activa de CA:	110,00 kW	Consumo de energía anual:	1.275 MWh
Relación de la potencia activa:	133,1 %	Autoconsumo:	114 MWh
Rendimiento energético anual*:	114,38 MWh	Cuota de autoconsumo:	100 %
Rendimiento adicional mediante SMA Shadefix:	0 kWh	Cuota autárquica:	9 %
Factor de aprovecham. de energía:	100 %	Reducción de CO_2 al cabo de 20 año(s):	768 t

Firma

*Importante: Los valores de rendimiento que se muestran constituyen solo una estimación y se generan de forma matemática. SMA Solar Technology AG no asume la responsabilidad del valor real del rendimiento, que puede diferir de los valores aquí mostrados debido a circunstancias externas como por ejemplo, módulos sucios o variaciones en su rendimiento.

Su sistema energético de un vistazo

Proyecto: RGR-Residencia Gent Gran Ripollet-HE5-Inversor110

Electricidad Pérez
C/ Mayor nº 21
n28051 Madrid

Tel.: +34 123 456-0
Fax: +34 123 456-100
Correo electrónico: info@electricidad-perez.es
Internet: www.electricidad-perez.es

Número del proyecto: ---
Emplazamiento: España / Ripollet
Fecha: 02/11/2022

Creada con Sunny Design 5.31.1.R © SMA Solar Technology AG 2022

Sistema energético

Planta FV	Inversor fotovoltaico **1 x SMA STP110-60 (CORE2)**	Generadores FV **204 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE blackframe**
Componentes adicionales	Gestión de la energía **1 x SMA Data Manager M**	
Tamaño del sistema	Planta FV **82,62 kWp**	

Ventajas

0 USD
Remuneración en el primer año

9 %
Cuota autárquica

2.669 USD
Costes de la energía ahorrados por mes

768 t
Reducción de CO_2 al cabo de 20 año(s)

Ahorro total al cabo de 20 año(s) **666.190 USD**

*Importante: Los valores de rendimiento que se muestran constituyen solo una estimación y se generan de forma matemática. SMA Solar Technology AG no asume la responsabilidad del valor real del rendimiento, que puede diferir de los valores aquí mostrados debido a circunstancias externas como por ejemplo, módulos sucios o variaciones en su rendimiento.

Diseños de los inversores

Proyecto: RGR-Residencia Gent Gran Ripollet-HE5-Inversor110
Número del proyecto:

Subproyecto RGR-FV HE5-Inversor110

Emplazamiento: España / Ripollet

Temperatura ambiente:
Temperatura mínima: -1 °C
Temperatura de diseño: 24 °C
Temperatura máxima: 33 °C

1 x SMA STP110-60 (CORE2) (Parte de la planta 1)

Potencia pico:	82,62 kWp
Cantidad total de módulos:	204
Número de inversores fotovoltaicos:	1
Potencia de CC (cos φ = 1) máx.:	111,80 kW
Potencia activa máx. de CA (cos φ = 1):	110,00 kW
Tensión de red:	230V (230V / 400V)
Ratio de potencia nominal:	135 %
Factor de dimensionamiento:	75,1 %
Factor de desfase cos φ:	1
Horas de carga completa:	1039,8 h



SMA STP110-60 (CORE2)

Datos de diseño fotovoltaicos

Entrada A: Generador FV 2
17 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE blackframe (03/2021), Acimut: -90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo

Entrada B: Generador FV 2
17 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE blackframe (03/2021), Acimut: -90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo

Entrada C: Generador FV 2
17 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE blackframe (03/2021), Acimut: -90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo

Entrada D: Generador FV 2
17 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE blackframe (03/2021), Acimut: -90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo

Entrada E: Generador FV 2
17 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE blackframe (03/2021), Acimut: -90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo

Entrada F: Generador FV 2
17 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE blackframe (03/2021), Acimut: -90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo

Entrada G: Generador FV 1
17 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE blackframe (03/2021), Acimut: 90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo

Entrada H: Generador FV 1
17 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE blackframe (03/2021), Acimut: 90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo

Entrada I: Generador FV 1
17 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE blackframe (03/2021), Acimut: 90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo

Entrada J: Generador FV 1
17 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE blackframe (03/2021), Acimut: 90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo

Entrada K: Generador FV 1
17 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE blackframe (03/2021), Acimut: 90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo

Entrada L: Generador FV 1
17 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE blackframe (03/2021), Acimut: 90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo

	Entrada A:	Entrada B:	Entrada C:
Número de strings:	1	1	1
Módulos fotovoltaicos:	17	17	17
Potencia pico (de entrada):	6,89 kWp	6,89 kWp	6,89 kWp
Tensión de CC mín. INVERSOR (Tensión de red 230 V):	200 V	200 V	200 V
Tensión fotovoltaica normal:	609 V	609 V	609 V
Tensión mín.:	577 V	577 V	577 V
Tensión de CC (Inversor): máx.	1100 V	1100 V	1100 V
Tensión fotovoltaica máx.	846 V	846 V	846 V
Corriente de entrada máx. por entrada de regulación del MPP:	26 A	26 A	26 A
Corriente máx. del generador:	10,5 A	10,5 A	10,5 A
Corriente de cortocircuito máx. por entrada de regulación del MPP:	40 A	40 A	40 A
Corriente máx. de cortocircuito FV	11,0 A	11,0 A	11,0 A

	Entrada D:	Entrada E:	Entrada F:
Número de strings:	1	1	1
Módulos fotovoltaicos:	17	17	17
Potencia pico (de entrada):	6,89 kWp	6,89 kWp	6,89 kWp
Tensión de CC mín. INVERSOR (Tensión de red 230 V):	200 V	200 V	200 V
Tensión fotovoltaica normal:	609 V	609 V	609 V
Tensión mín.:	577 V	577 V	577 V
Tensión de CC (Inversor): máx.	1100 V	1100 V	1100 V
Tensión fotovoltaica máx.	846 V	846 V	846 V
Corriente de entrada máx. por entrada de regulación del MPP:	26 A	26 A	26 A
Corriente máx. del generador:	10,5 A	10,5 A	10,5 A
Corriente de cortocircuito máx. por entrada de regulación del MPP:	40 A	40 A	40 A
Corriente máx. de cortocircuito FV	11,0 A	11,0 A	11,0 A

	Entrada G:	Entrada H:	Entrada I:
Número de strings:	1	1	1
Módulos fotovoltaicos:	17	17	17
Potencia pico (de entrada):	6,89 kWp	6,89 kWp	6,89 kWp
Tensión de CC mín. INVERSOR (Tensión de red 230 V):	200 V	200 V	200 V
Tensión fotovoltaica normal:	609 V	609 V	609 V
Tensión mín.:	577 V	577 V	577 V
Tensión de CC (Inversor): máx.	1100 V	1100 V	1100 V
Tensión fotovoltaica máx.	846 V	846 V	846 V
Corriente de entrada máx. por entrada de regulación del MPP:	26 A	26 A	26 A
Corriente máx. del generador:	10,3 A	10,3 A	10,3 A
Corriente de cortocircuito máx. por entrada de regulación del MPP:	40 A	40 A	40 A
Corriente máx. de cortocircuito FV	10,8 A	10,8 A	10,8 A

	Entrada J:	Entrada K:	Entrada L:
Número de strings:	1	1	1
Módulos fotovoltaicos:	17	17	17
Potencia pico (de entrada):	6,89 kWp	6,89 kWp	6,89 kWp
Tensión de CC mín. INVERSOR (Tensión de red 230 V):	200 V	200 V	200 V
Tensión fotovoltaica normal:	609 V	609 V	609 V
Tensión mín.:	577 V	577 V	577 V
Tensión de CC (Inversor): máx.	1100 V	1100 V	1100 V
Tensión fotovoltaica máx.	846 V	846 V	846 V
Corriente de entrada máx. por entrada de regulación del MPP:	26 A	26 A	26 A
Corriente máx. del generador:	10,3 A	10,3 A	10,3 A
Corriente de cortocircuito máx. por entrada de regulación del MPP:	40 A	40 A	40 A
Corriente máx. de cortocircuito FV	10,8 A	10,8 A	10,8 A

Compatible con FV/inversor

Este inversor incluye SMA ShadeFix. SMA ShadeFix es un software para inversores patentado que optimiza de forma automática el rendimiento de las plantas fotovoltaicas en cualquier situación. También con sombra.

Dimensionado del cableado

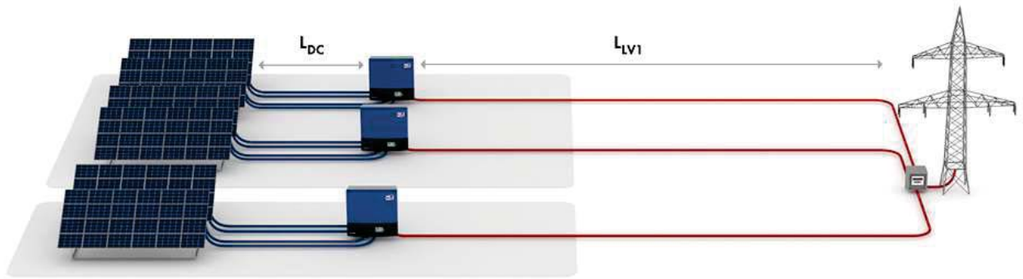
Proyecto: RGR-Residencia Gent Gran Ripollet-HE5-
Número del proyecto:

Emplazamiento: España / Ripollet

Vista general

	CC	BT	Total
Pérdida de potencia en funcionamiento nominal	546,52 W	360,67 W	907,18 W
Pérdida relativa de potencia en funcionamiento nominal	0,70 %	0,47 %	1,18 %
Longitud total del cable	1680,00 m	40,00 m	1720,00 m
Secciones de cable	4 mm² 8 mm² 6 mm²	70 mm²	4 mm² 8 mm² 6 mm² 70 mm²

Gráfico



Cables de CC

		Material de los cables	Longitud simple	Sección	Caída de tensión	Pérdida relativa de potencia
RGR-FV HE5-Inversor110						
1 x SMA STP110-60 (CORE2) Parte de la planta 1	A	Cobre	20,00 m	4 mm²	1,9 V	0,30 %
	B	Cobre	40,00 m	4 mm²	3,8 V	0,61 %
	C	Cobre	60,00 m	4 mm²	5,6 V	0,91 %
	D	Cobre	80,00 m	6 mm²	5 V	0,81 %
	E	Cobre	100,00 m	8 mm²	4,7 V	0,76 %
	F	Cobre	120,00 m	8 mm²	5,6 V	0,91 %
	G	Cobre	20,00 m	4 mm²	1,8 V	0,29 %
	H	Cobre	40,00 m	4 mm²	3,5 V	0,58 %
	I	Cobre	60,00 m	4 mm²	5,3 V	0,88 %
	J	Cobre	80,00 m	6 mm²	4,7 V	0,78 %
	K	Cobre	100,00 m	8 mm²	4,4 V	0,73 %
	L	Cobre	120,00 m	8 mm²	5,3 V	0,88 %

Cables LV1

	Material de los cables	Longitud simple	Sección	Resistencia de línea	Pérdida relativa de potencia
RGR-FV HE5-Inversor110					
1 x SMA STP110-60 (CORE2) Parte de la planta 1	Cobre	40,00 m	70 mm²	R: 3,276 mΩ XL: 3,000 mΩ	0,47 %

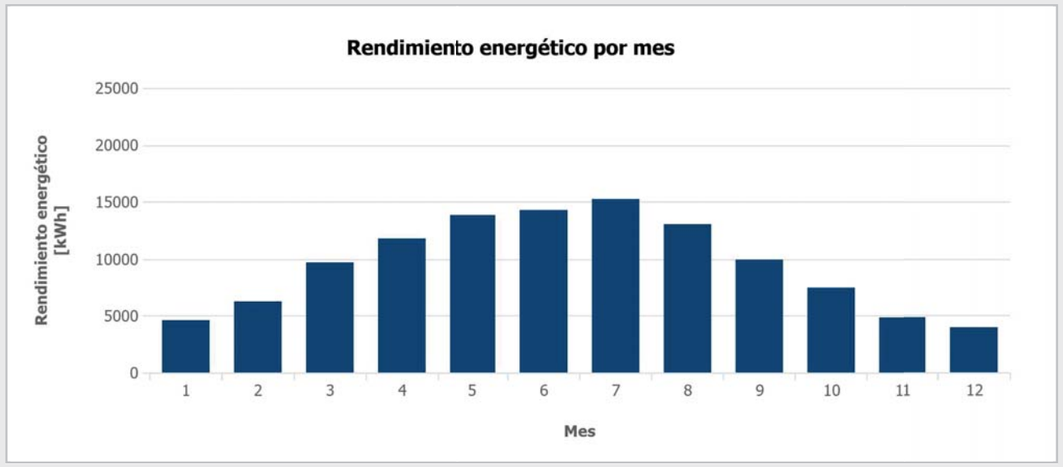
Los resultados mostrados son valores aproximados basados en la información general del usuario sobre posibles resultados de servicio. Los resultados se determinan matemáticamente. Los resultados de servicio reales dependen en gran medida de las condiciones climáticas reales, de la eficiencia real y de las condiciones operativas de los componentes del sistema, así como del comportamiento de consumo particular, y pueden diferir de los resultados calculados. Por esta razón, SMA Solar Technology AG no asume responsabilidad alguna si los resultados calculados difieren de los resultados operativos reales.

Valores mensuales

Proyecto: RGR-Residencia Gent Gran Ripollet-HE5-
Número del proyecto:

Emplazamiento: España / Ripollet

Diagrama



Tabla

Mes	Rendimiento energético [kWh]	Autoconsumo [kWh]	Inyección a la red [kWh]	Toma de red [kWh]
1	4595 (4,0 %)	4595	0	113057
2	6216 (5,4 %)	6216	0	98798
3	9652 (8,4 %)	9652	0	102038
4	11710 (10,2 %)	11710	0	88378
5	13782 (12,0 %)	13782	0	85814
6	14189 (12,4 %)	14189	0	86447
7	15184 (13,3 %)	15184	0	86841
8	12954 (11,3 %)	12954	0	80632
9	9899 (8,7 %)	9899	0	93192
10	7453 (6,5 %)	7453	0	100285
11	4812 (4,2 %)	4812	0	110136
12	3935 (3,4 %)	3935	0	114999

Electricidad Pérez • C/ Mayor nº 21 • n28051 Madrid

Aj. Ripollet

Electricidad Pérez
C/ Mayor nº 21
n28051 Madrid

Tel.: +34 123 456-0
Fax: +34 123 456-100
Correo electrónico: info@electricidad-perez.es
Internet: www.electricidad-perez.es

Proyecto: **RGR-Residencia Gent Gran Ripollet-Màxims**

Número del proyecto: ---

Emplazamiento: España / Ripollet

Tensión de red: 230V (230V / 400V)

Vista general del sistema RGR-FV Torre Nord

173 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE blackframe (03/2021) (Generador FV 1)
Acimut: 90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo, Potencia pico: 70,07 kWp

173 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE blackframe (03/2021) (Generador FV 2)
Acimut: -90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo, Potencia pico: 70,07 kWp

1 x SMA STP110-60 (CORE2)

Vista general del sistema RGR-FV Torre Sud

165 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE (03/2021) (Generador FV 1)
Acimut: 90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo, Potencia pico: 66,83 kWp

165 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE (03/2021) (Generador FV 2)
Acimut: -90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo, Potencia pico: 66,83 kWp

1 x SMA STP110-60 (CORE2)

Vista general de proyectos

Datos de diseño fotovoltaicos			
Cantidad total de módulos:	676	Coeficiente de rendimiento*:	87 %
Potencia pico:	273,78 kWp	Rendimiento energético específico*:	1372 kWh/kWp
Número de inversores fotovoltaicos:	2	Pérdidas de línea (% de la energía):	---
Potencia nominal de CA de los inversores fotovoltaicos:	220,00 kW	Carga desequilibrada:	0,00 VA
Potencia activa de CA:	220,00 kW	Consumo de energía anual:	1.275 MWh
Relación de la potencia activa:	80,4 %	Autoconsumo:	329 MWh
Rendimiento energético anual*:	375,51 MWh	Cuota de autoconsumo:	87,7 %
Rendimiento adicional mediante SMA Shadefix:	0 kWh	Cuota autárquica:	25,8 %
Factor de aprovecham. de energía:	99,7 %	Reducción de CO_2 al cabo de 20 año(s):	2.522 t

Firma

*Importante: Los valores de rendimiento que se muestran constituyen solo una estimación y se generan de forma matemática. SMA Solar Technology AG no asume la responsabilidad del valor real del rendimiento, que puede diferir de los valores aquí mostrados debido a circunstancias externas como por ejemplo, módulos sucios o variaciones en su rendimiento.

Su sistema energético de un vistazo

Proyecto: RGR-Residencia Gent Gran Ripollet-Màxims

Electricidad Pérez
C/ Mayor nº 21
n28051 Madrid

Tel.: +34 123 456-0
Fax: +34 123 456-100
Correo electrónico: info@electricidad-perez.es
Internet: www.electricidad-perez.es

Número del proyecto: ---
Emplazamiento: España / Ripollet
Fecha: 02/11/2022

Creada con Sunny Design 5.31.1.R © SMA Solar Technology AG 2022

Sistema energético

Planta FV	Inversor fotovoltaico **2 x SMA STP110-60 (CORE2)**	Generadores FV **346 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE blackframe** **330 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE**
Componentes adicionales	Gestión de la energía **1 x SMA Data Manager M**	
Tamaño del sistema	Planta FV **273,78 kWp**	

Ventajas

5.938 USD	**25,8 %**	**7.688 USD**	**2.522 t**
Remuneración en el primer año	Cuota autárquica	Costes de la energía ahorrados por mes	Reducción de CO_2 al cabo de 20 año(s)

Ahorro total al cabo de 20 año(s) **1.977.549 USD**

*Importante: Los valores de rendimiento que se muestran constituyen solo una estimación y se generan de forma matemática. SMA Solar Technology AG no asume la responsabilidad del valor real del rendimiento, que puede diferir de los valores aquí mostrados debido a circunstancias externas como por ejemplo, módulos sucios o variaciones en su rendimiento.

Diseños de los inversores

Proyecto: RGR-Residencia Gent Gran Ripollet-Màxims
Número del proyecto:

Subproyecto RGR-FV Torre Nord

Emplazamiento: España / Ripollet
Temperatura ambiente:
Temperatura mínima: -1 °C
Temperatura de diseño: 24 °C
Temperatura máxima: 33 °C

1 x SMA STP110-60 (CORE2) (Parte de la planta 1)

Potencia pico:	140,13 kWp
Cantidad total de módulos:	346
Número de inversores fotovoltaicos:	1
Potencia de CC (cos φ = 1) máx.:	111,80 kW
Potencia activa máx. de CA (cos φ = 1):	110,00 kW
Tensión de red:	230V (230V / 400V)
Ratio de potencia nominal:	80 %
Factor de dimensionamiento:	127,4 %
Factor de desfase cos φ:	1
Horas de carga completa:	1753,1 h



SMA STP110-60 (CORE2)

Datos de diseño fotovoltaicos

Entrada A: Generador FV 1
28 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE blackframe (03/2021), Acimut: 90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo

Entrada B: Generador FV 1
28 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE blackframe (03/2021), Acimut: 90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo

Entrada C: Generador FV 1
28 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE blackframe (03/2021), Acimut: 90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo

Entrada D: Generador FV 1
28 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE blackframe (03/2021), Acimut: 90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo

Entrada E: Generador FV 1
28 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE blackframe (03/2021), Acimut: 90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo

Entrada F: Generador FV 1
33 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE blackframe (03/2021), Acimut: 90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo

Entrada G: Generador FV 2
28 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE blackframe (03/2021), Acimut: -90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo

Entrada H: Generador FV 2
28 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE blackframe (03/2021), Acimut: -90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo

Entrada I: Generador FV 2
28 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE blackframe (03/2021), Acimut: -90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo

Entrada J: Generador FV 2
28 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE blackframe (03/2021), Acimut: -90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo

Entrada K: Generador FV 2
28 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE blackframe (03/2021), Acimut: -90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo

Entrada L: Generador FV 2
33 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE blackframe (03/2021), Acimut: -90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo

	Entrada A:	**Entrada B:**	**Entrada C:**
Número de strings:	2	2	2
Módulos fotovoltaicos:	14	14	14
Potencia pico (de entrada):	11,34 kWp	11,34 kWp	11,34 kWp
Tensión de CC mín. INVERSOR (Tensión de red 230 V):	200 V	200 V	200 V
Tensión fotovoltaica normal:	✓ 501 V	✓ 501 V	✓ 501 V
Tensión mín.:	475 V	475 V	475 V
Tensión de CC (Inversor): máx.	1100 V	1100 V	1100 V
Tensión fotovoltaica máx.	✓ 697 V	✓ 697 V	✓ 697 V
Corriente de entrada máx. por entrada de regulación del MPP:	26 A	26 A	26 A
Corriente máx. del generador:	✓ 20,5 A	✓ 20,5 A	✓ 20,5 A
Corriente de cortocircuito máx. por entrada de regulación del MPP:	40 A	40 A	40 A
Corriente máx. de cortocircuito FV	✓ 21,6 A	✓ 21,6 A	✓ 21,6 A
	Entrada D:	**Entrada E:**	**Entrada F:**
Número de strings:	2	2	3
Módulos fotovoltaicos:	14	14	11
Potencia pico (de entrada):	11,34 kWp	11,34 kWp	13,37 kWp
Tensión de CC mín. INVERSOR (Tensión de red 230 V):	200 V	200 V	200 V
Tensión fotovoltaica normal:	✓ 501 V	✓ 501 V	✓ 394 V
Tensión mín.:	475 V	475 V	373 V
Tensión de CC (Inversor): máx.	1100 V	1100 V	1100 V
Tensión fotovoltaica máx.	✓ 697 V	✓ 697 V	✓ 548 V
Corriente de entrada máx. por entrada de regulación del MPP:	26 A	26 A	26 A
Corriente máx. del generador:	✓ 20,5 A	✓ 20,5 A	✓ 30,8 A
Corriente de cortocircuito máx. por entrada de regulación del MPP:	40 A	40 A	40 A
Corriente máx. de cortocircuito FV	✓ 21,6 A	✓ 21,6 A	✓ 32,4 A

	Entrada G:	Entrada H:	Entrada I:
Número de strings:	2	2	2
Módulos fotovoltaicos:	14	14	14
Potencia pico (de entrada):	11,34 kWp	11,34 kWp	11,34 kWp
Tensión de CC mín. INVERSOR (Tensión de red 230 V):	200 V	200 V	200 V
Tensión fotovoltaica normal:	✓ 501 V	✓ 501 V	✓ 501 V
Tensión mín.:	475 V	475 V	475 V
Tensión de CC (Inversor): máx.	1100 V	1100 V	1100 V
Tensión fotovoltaica máx.	✓ 697 V	✓ 697 V	✓ 697 V
Corriente de entrada máx. por entrada de regulación del MPP:	26 A	26 A	26 A
Corriente máx. del generador:	✓ 20,9 A	✓ 20,9 A	✓ 20,9 A
Corriente de cortocircuito máx. por entrada de regulación del MPP:	40 A	40 A	40 A
Corriente máx. de cortocircuito FV	✓ 22,0 A	✓ 22,0 A	✓ 22,0 A

	Entrada J:	Entrada K:	Entrada L:
Número de strings:	2	2	3
Módulos fotovoltaicos:	14	14	11
Potencia pico (de entrada):	11,34 kWp	11,34 kWp	13,37 kWp
Tensión de CC mín. INVERSOR (Tensión de red 230 V):	200 V	200 V	200 V
Tensión fotovoltaica normal:	✓ 501 V	✓ 501 V	✓ 394 V
Tensión mín.:	475 V	475 V	373 V
Tensión de CC (Inversor): máx.	1100 V	1100 V	1100 V
Tensión fotovoltaica máx.	✓ 697 V	✓ 697 V	✓ 548 V
Corriente de entrada máx. por entrada de regulación del MPP:	26 A	26 A	26 A
Corriente máx. del generador:	✓ 20,9 A	✓ 20,9 A	✓ 31,4 A
Corriente de cortocircuito máx. por entrada de regulación del MPP:	40 A	40 A	40 A
Corriente máx. de cortocircuito FV	✓ 22,0 A	✓ 22,0 A	✓ 33,1 A

Compatible con FV/inversor

Este inversor incluye SMA ShadeFix. SMA ShadeFix es un software para inversores patentado que optimiza de forma automática el rendimiento de las plantas fotovoltaicas en cualquier situación. También con sombra.

Diseños de los inversores

Proyecto: RGR-Residencia Gent Gran Ripollet-Màxims
Número del proyecto:

Subproyecto RGR-FV Torre Sud

Emplazamiento: España / Ripollet
Temperatura ambiente:
Temperatura mínima: -1 °C
Temperatura de diseño: 24 °C
Temperatura máxima: 33 °C

1 x SMA STP110-60 (CORE2) (Parte de la planta 1)

Potencia pico:	133,65 kWp
Cantidad total de módulos:	330
Número de inversores fotovoltaicos:	1
Potencia de CC (cos φ = 1) máx.:	111,80 kW
Potencia activa máx. de CA (cos φ = 1):	110,00 kW
Tensión de red:	230V (230V / 400V)
Ratio de potencia nominal:	84 %
Factor de dimensionamiento:	121,5 %
Factor de desfase cos φ:	1
Horas de carga completa:	1660,6 h



SMA STP110-60 (CORE2)

Datos de diseño fotovoltaicos

Entrada A: Generador FV 1
27 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE (03/2021), Acimut: 90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo

Entrada B: Generador FV 1
27 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE (03/2021), Acimut: 90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo

Entrada C: Generador FV 1
27 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE (03/2021), Acimut: 90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo

Entrada D: Generador FV 1
27 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE (03/2021), Acimut: 90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo

Entrada E: Generador FV 1
27 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE (03/2021), Acimut: 90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo

Entrada F: Generador FV 1
30 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE (03/2021), Acimut: 90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo

Entrada G: Generador FV 2
27 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE (03/2021), Acimut: -90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo

Entrada H: Generador FV 2
27 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE (03/2021), Acimut: -90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo

Entrada I: Generador FV 2
27 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE (03/2021), Acimut: -90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo

Entrada J: Generador FV 2
27 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE (03/2021), Acimut: -90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo

Entrada K: Generador FV 2
27 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE (03/2021), Acimut: -90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo

Entrada L: Generador FV 2
30 x Viessmann Vitovolt 300-M405WE (03/2021), Acimut: -90 °, Inclinación: 15 °, Tipo de montaje: Techo

	Entrada A:	Entrada B:	Entrada C:
Número de strings:	3	3	3
Módulos fotovoltaicos:	9	9	9
Potencia pico (de entrada):	10,94 kWp	10,94 kWp	10,94 kWp
Tensión de CC mín. INVERSOR (Tensión de red 230 V):	200 V	200 V	200 V
Tensión fotovoltaica normal:	322 V	322 V	322 V
Tensión mín.:	305 V	305 V	305 V
Tensión de CC (Inversor): máx.	1100 V	1100 V	1100 V
Tensión fotovoltaica máx.	448 V	448 V	448 V
Corriente de entrada máx. por entrada de regulación del MPP:	26 A	26 A	26 A
Corriente máx. del generador:	30,8 A	30,8 A	30,8 A
Corriente de cortocircuito máx. por entrada de regulación del MPP:	40 A	40 A	40 A
Corriente máx. de cortocircuito FV	32,4 A	32,4 A	32,4 A

	Entrada D:	Entrada E:	Entrada F:
Número de strings:	3	3	2
Módulos fotovoltaicos:	9	9	15
Potencia pico (de entrada):	10,94 kWp	10,94 kWp	12,15 kWp
Tensión de CC mín. INVERSOR (Tensión de red 230 V):	200 V	200 V	200 V
Tensión fotovoltaica normal:	322 V	322 V	537 V
Tensión mín.:	305 V	305 V	509 V
Tensión de CC (Inversor): máx.	1100 V	1100 V	1100 V
Tensión fotovoltaica máx.	448 V	448 V	747 V
Corriente de entrada máx. por entrada de regulación del MPP:	26 A	26 A	26 A
Corriente máx. del generador:	30,8 A	30,8 A	20,5 A
Corriente de cortocircuito máx. por entrada de regulación del MPP:	40 A	40 A	40 A
Corriente máx. de cortocircuito FV	32,4 A	32,4 A	21,6 A

	Entrada G:	Entrada H:	Entrada I:
Número de strings:	3	3	3
Módulos fotovoltaicos:	9	9	9
Potencia pico (de entrada):	10,94 kWp	10,94 kWp	10,94 kWp
Tensión de CC mín. INVERSOR (Tensión de red 230 V):	200 V	200 V	200 V
Tensión fotovoltaica normal:	322 V	322 V	322 V
Tensión mín.:	305 V	305 V	305 V
Tensión de CC (Inversor): máx.	1100 V	1100 V	1100 V
Tensión fotovoltaica máx.	448 V	448 V	448 V
Corriente de entrada máx. por entrada de regulación del MPP:	26 A	26 A	26 A
Corriente máx. del generador:	31,4 A	31,4 A	31,4 A
Corriente de cortocircuito máx. por entrada de regulación del MPP:	40 A	40 A	40 A
Corriente máx. de cortocircuito FV	33,1 A	33,1 A	33,1 A

	Entrada J:	Entrada K:	Entrada L:
Número de strings:	3	3	2
Módulos fotovoltaicos:	9	9	15
Potencia pico (de entrada):	10,94 kWp	10,94 kWp	12,15 kWp
Tensión de CC mín. INVERSOR (Tensión de red 230 V):	200 V	200 V	200 V
Tensión fotovoltaica normal:	322 V	322 V	537 V
Tensión mín.:	305 V	305 V	509 V
Tensión de CC (Inversor): máx.	1100 V	1100 V	1100 V
Tensión fotovoltaica máx.	448 V	448 V	747 V
Corriente de entrada máx. por entrada de regulación del MPP:	26 A	26 A	26 A
Corriente máx. del generador:	31,4 A	31,4 A	20,9 A
Corriente de cortocircuito máx. por entrada de regulación del MPP:	40 A	40 A	40 A
Corriente máx. de cortocircuito FV	33,1 A	33,1 A	22,0 A

Compatible con FV/inversor

Este inversor incluye SMA ShadeFix. SMA ShadeFix es un software para inversores patentado que optimiza de forma automática el rendimiento de las plantas fotovoltaicas en cualquier situación. También con sombra.

Dimensionado del cableado

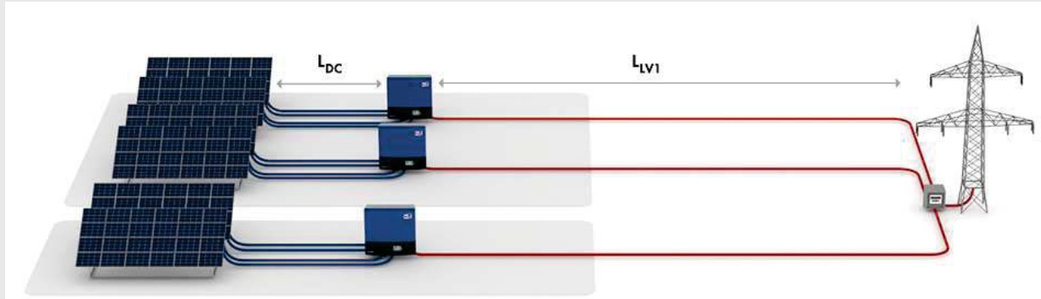
Proyecto: RGR-Residencia Gent Gran Ripollet-Màxims
Número del proyecto:

Emplazamiento: España / Ripollet

Vista general

	CC	BT	Total
Pérdida de potencia en funcionamiento nominal	1,24 kW	1,12 kW	2,37 kW
Pérdida relativa de potencia en funcionamiento nominal	0,48 %	0,51 %	1,00 %
Longitud total del cable	6440,00 m	60,00 m	6500,00 m
Secciones de cable	10 mm² 16 mm² 2,5 mm² 3,5 mm²	70 mm²	10 mm² 16 mm² 2,5 mm² 3,5 mm² 70 mm²

Gráfico



Cables de CC

		Material de los cables	Longitud simple	Sección	Caída de tensión	Pérdida relativa de potencia
RGR-FV Torre Nord						
1 x SMA STP110-60 (CORE2) Parte de la planta 1	A	Cobre	10,00 m	2,5 mm²	1,4 V	0,28 %
	B	Cobre	10,00 m	2,5 mm²	1,4 V	0,28 %
	C	Cobre	10,00 m	2,5 mm²	1,4 V	0,28 %
	D	Cobre	10,00 m	2,5 mm²	1,4 V	0,28 %
	E	Cobre	10,00 m	2,5 mm²	1,4 V	0,28 %
	F	Cobre	10,00 m	3,5 mm²	1 V	0,26 %
	G	Cobre	10,00 m	2,5 mm²	1,5 V	0,30 %
	H	Cobre	10,00 m	2,5 mm²	1,5 V	0,30 %
	I	Cobre	10,00 m	2,5 mm²	1,5 V	0,30 %
	J	Cobre	10,00 m	2,5 mm²	1,5 V	0,30 %
	K	Cobre	10,00 m	2,5 mm²	1,5 V	0,30 %
	L	Cobre	10,00 m	3,5 mm²	1,1 V	0,27 %
RGR-FV Torre Sud						
1 x SMA STP110-60 (CORE2) Parte de la planta 1	A	Cobre	40,00 m	10 mm²	1,4 V	0,44 %
	B	Cobre	60,00 m	10 mm²	2,1 V	0,66 %
	C	Cobre	80,00 m	10 mm²	2,8 V	0,88 %
	D	Cobre	100,00 m	16 mm²	2,2 V	0,69 %
	E	Cobre	120,00 m	16 mm²	2,6 V	0,83 %
	F	Cobre	140,00 m	16 mm²	3,1 V	0,58 %
	G	Cobre	40,00 m	10 mm²	1,5 V	0,46 %
	H	Cobre	60,00 m	10 mm²	2,3 V	0,69 %
	I	Cobre	80,00 m	10 mm²	3 V	0,92 %
	J	Cobre	100,00 m	16 mm²	2,3 V	0,72 %
	K	Cobre	120,00 m	16 mm²	2,8 V	0,86 %
	L	Cobre	140,00 m	16 mm²	3,3 V	0,60 %

Cables LV1

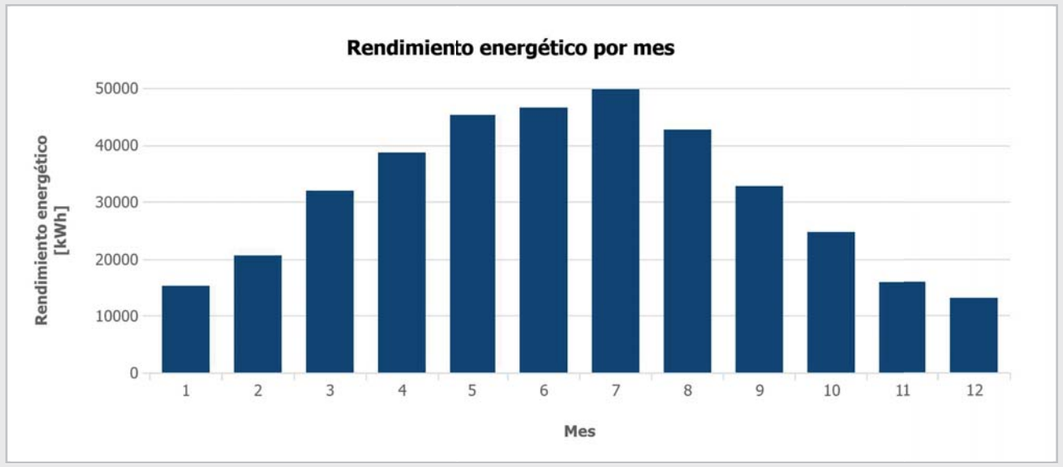
	Material de los cables	Longitud simple	Sección	Resistencia de línea	Pérdida relativa de potencia
RGR-FV Torre Nord					
1 x SMA STP110-60 (CORE2) Parte de la planta 1	Cobre	30,00 m	70 mm²	R: 2,457 mΩ XL: 2,250 mΩ	0,51 %
RGR-FV Torre Sud					
1 x SMA STP110-60 (CORE2) Parte de la planta 1	Cobre	30,00 m	70 mm²	R: 2,457 mΩ XL: 2,250 mΩ	0,51 %

Los resultados mostrados son valores aproximados basados en la información general del usuario sobre posibles resultados de servicio. Los resultados se determinan matemáticamente. Los resultados de servicio reales dependen en gran medida de las condiciones climáticas reales, de la eficiencia real y de las condiciones operativas de los componentes del sistema, así como del comportamiento de consumo particular, y pueden diferir de los resultados calculados. Por esta razón, SMA Solar Technology AG no asume responsabilidad alguna si los resultados calculados difieren de los resultados operativos reales.

Valores mensuales

Proyecto: RGR-Residencia Gent Gran Ripollet-Màxims **Emplazamiento: España / Ripollet**
Número del proyecto:

Diagrama



Tabla

Mes	Rendimiento energético [kWh]	Autoconsumo [kWh]	Inyección a la red [kWh]	Toma de red [kWh]
1	15173 (4,0 %)	15024	149	102628
2	20500 (5,5 %)	19985	515	85029
3	31793 (8,5 %)	28370	3423	83320
4	38506 (10,3 %)	33004	5501	67084
5	45106 (12,0 %)	36788	8319	62808
6	46362 (12,3 %)	39624	6738	61012
7	49604 (13,2 %)	41993	7612	60033
8	42476 (11,3 %)	33935	8542	59651
9	32562 (8,7 %)	29366	3196	73724
10	24546 (6,5 %)	22658	1888	85080
11	15878 (4,2 %)	15742	136	99206
12	12999 (3,5 %)	12985	14	105949

Version: 5.31.1.R / 02/11/2022

MEMORIA TÉCNICA PARA LA INSTALACION DE FONTANERIA Y RIEGO CORRESPONDIENTE AL PROYECTO DE RESIDENCIA PARA GENTE MAYOR Y CENTRO DE DIA EN RIPOLLET (BARCELONA)

I N D I C E

1.- OBJETO
2.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO
3.- DATOS PREVIOS COMPAÑIA
- 3.1.- Presión y red existente
- 3.2.- Acumulación de agua previa (AFS)

4.- ACOMETIDA
- 4.1.- Acometida de agua (AFS) y arqueta contador Residencia y Centro de Día

5.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA RED DE FONTANERIA
- 5.1.- Descripción de la instalación
- 5.2.- Equipos principales
- 5.3.- Descalcificador
- 5.4.- Equipo de presión AFS
- 5.5.- Tipos de tuberías
- 5.6.- Descripción aislamiento
- 5.7.- Descripción de las griferías

6.- CÁLCULO DE CAUDAL
- 6.1.- Caudal de AFS
- 6.2.- Caudal de ACS

7.- RED DE RIEGO AUTOMÁTICO
- 7.1.- Red de riego automático
- 7.2.- Cálculo y caudales red de riego exterior

8.- CUMPLIMIENTO DE CARACTERÍSTICAS Y QUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS SEGÚN EL CTE-HS4
- 8.1.- Propiedades de la instalación
- 8.2.- Señalización
- 8.3.- Ahorro de agua

9.- CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE DISEÑO SEGÚN CTE-HS4
- 9.1.- Elementos que forman la instalación – Red de agua fría
- 9.2.- Red de agua caliente sanitaria – impulsión y retorno
- 9.3.- Protección contra retornos
- 9.4.- Separación respecto de otras instalaciones
- 9.5.- Señalización
- 9.6.- Ahorro de agua

10.- CUMPLIMENTO DE LAS CONDICIONES DE DIMENSIONADO SEGÚN CTE-HS4
- 10.1.- Reserva de espacio en el edificio
- 10.2.- Dimensionado de la red de distribución.
- 10.3.- Dimensionado de las derivaciones a recintos húmedos y ramales de enlace.
- 10.4.- Dimensionado de las redes de ACS.
- 10.5.- Dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación

11.- CUMPLIMENTO DE LAS CONDICIONES DE CONSTRUCCIÓN SEGÚN CTE-HS4
- 11.1.- Ejecución

12.- CUMPLIMENTO DE LAS CONDICIONES DE LOS PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN SEGÚN CTE-HS4
- 12.1.- Condiciones particulares de les conducciones
- 12.2.- Válvulas, llaves y grifos
- 12.3.- Incompatibilidades

13.- CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES PARA EL MANTENIMIENTO Y LA CONSERVACIÓN SEGÚN CTE-HS4
- 13.1.- Interrupción del servicio
- 13.2.- Nueva puesta en servicio
- 13.3.- Mantenimiento de las instalaciones
- 13.4.- Prevención y control de la legionelosis
- 13.5.- Mantenimiento de las instalaciones de recogida de aguas pluviales

14.- REGLAMENTACIÓN
15.- HOJAS DE CÁLCULO

1.- OBJETO

La presente memoria se extiende a efectos de definir las características básicas de la instalación de fontanería correspondiente a:

Edificio/local: Residencia para Gente Mayor y Centro de Día

Promotor/propietario: Ayuntamiento de Ripollet
Dirección: C/Puigmal 63. El solar se encuentra en el cruce entre la Calle del Puigmal, la Avenida de Catalunya, la Avenida del Mediterráneo y la Calle Barberà del Vallès

así como las hipótesis y métodos de cálculo utilizados para determinar los tipos de componentes que la forman.

La memoria está complementada con los siguientes documentos:
1.- Los **Planos**, que marcan la ubicación de los equipos así como los trazados de tuberías,...

2.- Los **esquemas** que describen la instalación.

3.- **Presupuesto**, en el que se indican las características y la cantidad de los elementos que componen la instalación, así como sus precios unitarios y totales.

La ejecución de las instalaciones será realizada por personal autorizado por los servicios de industria, con su correspondiente carnet. El instalador será responsable del buen funcionamiento de la instalación y del cumplimiento de las reglamentaciones, normas e instrucciones que le sean de aplicación.

La empresa instaladora desarrollará los planos y esquemas de detalle necesarios para la correcta ejecución de la obra, también desarrollará los planos finales “As-built” con la instalación realmente ejecutada e incorporará las fichas técnicas,... de los elementos que forman la instalación. Esta documentación será revisada por la dirección facultativa de la obra.

El diseño de la instalación de fontanería se ha realizado fundamentalmente en función de las características del equipamiento, siguiendo los criterios del “CTE-documento básico HS4 de suministro de aguas”, las normativas de referencia y pliegos de condiciones técnicas específicas del Ayuntamiento de Ripollet, y de la Compañía de aguas suministradora de agua de Ripollet.

Es responsabilidad del titular de la instalación realizar los programas periódicos de mantenimiento y control de las instalaciones. En función de las dimensiones de la instalación se recomienda al menos realizar una revisión general de forma anual. La conservación y limpieza de los depósitos acumuladores, equipos generales... se realizará de forma trimestral y la de los puntos terminales de la red de forma mensual.

Se realizarán pruebas de presión y estanqueidad una vez terminada la instalación de fontanería. Éstas se harán de acuerdo con las prescripciones del Código Técnico de la edificación (CTE) y la normativa vigente.

Cualquier alusión a marcas y/o modelos que se pueda realizar en el proyecto se realiza a efectos indicativos, no vinculantes y únicamente con el carácter de referencia comparativa en el cumplimiento de los estándares de calidad requeridos. Por tanto, serán admisibles productos de una marca o modelo equivalentes a las citadas como ejemplo, siempre que cumplan los mismos estándares de calidad, rendimiento y exigencias funcionales y estéticas.

2.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Se trata de una Residencia para gente mayor y Centro de Día de tres plantas: P.Baja, P.Primera y P.Segunda.

La Residencia dispondrá de 100 camas (plazas) en 60 habitaciones individuales y 20 habitaciones dobles, todas situadas en las plantas primera y segunda. En la planta baja también se dispondrán de 3 plazas de enfermería, aunque las personas que estén en la enfermería serán usuarios de la residencia y por tanto no ocuparán plaza, no tendremos más de 100 plazas residenciales.

El Centro de Día dispondrá de 32 plazas.

El equipamiento dispondrá de dos locales que serán recintos para uso comunitario, para entidades,... También dispone de una cafetería-bar exterior. Para estos espacios no se contempla la ejecución de todas las instalaciones, que se realizaran en proyectos independientes una vez definida su distribución interior y usos específicos. Pueden disponer de acometidas independientes.

En planos y presupuesto puede indicarse alguna previsión de instalación general para dichos espacios.

Se propone un esquema con dos alas situadas a derecha e izquierda del acceso, con los núcleos de comunicación bien visibles y cercanos al vestíbulo. Cada núcleo conecta con dos de las unidades de convivencia (superpuestas, dos en cada ala). El vestíbulo pasante conecta también directamente con el jardín, de forma muy directa y visible.

Planta baja: En la planta baja se concentran todos los servicios y espacios comunes (sala polivalente, fisioterapia, área de tratamiento médico), así como los espacios de los trabajadores, la cocina y toda la zona de logística (lavandería, almacenes, espacios de instalaciones, gestión de residuos).

Se ha puesto especial atención en simplificar los recorridos, tanto los de uso público como con los dos espacios de servicio y demás `programas. Los recorridos se disponen siempre en relación con los patios a fin de garantizar buenos niveles de ventilación e iluminación natural y situando los espacios y salas (sala polivalente, espacios de fisioterapia, etc) en los perímetros de la planta y en contacto con el jardín. Los espacios de servicio están situados más en relación con la calle y el aparcamiento (cocina, lavandería, salas de instalaciones) o las zonas más resguardadas del jardín (zonas de personal, enfermería, etc). Los demás programas, externos a la residencia, se sitúan dando a las plazas o a la calle.

El Centro de Día se relaciona directamente con la plaza de encuentro, a fin de promover la interacción entre mayores y niños. También encontramos el acceso a uno de los locales comunitarios en el encuentro entre la calle Puigmal y la Avenida Catalunya, dando actividad a la esquina que queda más separada de las dos plazas. El otro local para entidades externas y la peluquería, accesible también desde la residencia, se sitúan dando a la plaza de acceso. Por último, la cafetería es un volumen exento, relacionado con el resto del edificio por un porche-pérgola, en el umbral entre los jardines y la plaza de encuentro.

En planta baja se dispone de dos salas para instalaciones independientes para cada bloque y sus plantes superiores.

Unidades de convivencia:

Se ha buscado la máxima eficiencia en la disposición de los espacios de servicio (punto de control, baños adaptados y geriátricos, almacén de limpieza, etc.).

En planta primera, existe una gran terraza que relaciona las dos unidades de convivencia, un espacio ajardinado de estancia y de relación donde los vecinos de las diferentes unidades se pueden encontrar al aire libre.

Habitaciones:

Las habitaciones se encontrarán en las plantas primera y segunda.

Las plazas residenciales estarán repartidas en habitaciones individuales y dobles, con 3 habitaciones adaptadas. Estarán organizadas en cada planta en 2 núcleos de 12 o 13 residentes. La disposición de los núcleos se indica en los planos como bloque o torre norte y bloque o torre sur, cada torre dispone de dos patios interiores y estará sectorizado en dos sectores de incendio.

Se disponen en total de 60 habitaciones individuales y 20 habitaciones dobles, todas ellas con un aseo (ducha, lavabo e inodoro).

La planta cubierta será de acceso restringido, servirá para las instalaciones de paneles fotovoltaicos, se dispondrá de trazados para mantenimiento y de protección perimetral.

En la urbanización exterior se dispone de 5 espacios:

- Plaza de acceso Residencia
- Plaza de acceso y encuentro Centro de Día
- Jardín privado del equipamiento
- Patios interiores del equipamiento
- Terraza P1

3.- DATOS PREVIOS COMPAÑIA

3.1.- Presión y red existente

Se ha contactado con los técnicos de la CIA suministradora de agua de Ripollet y nos han notificado los datos de la red existente:

De: Llort Sala, Albert [mailto:albert.llort@agbar.cat]
Enviado el: martes, 19 de julio de 2022 11:52
Para: OV Ing SLP
CC: 'Laia Isern'; 'pdomenech'; 'JOVER VALENTÍ, Eduard'
Asunto: RE: Nova Residencia per l'Ajuntament de Ripollet.

Bon dia Oriol,

La pressió en aquest punt és d'aproximadament 2,8 bar.

Salutacions

SOREA

Albert Llort
Cap de Distribució de SOREA

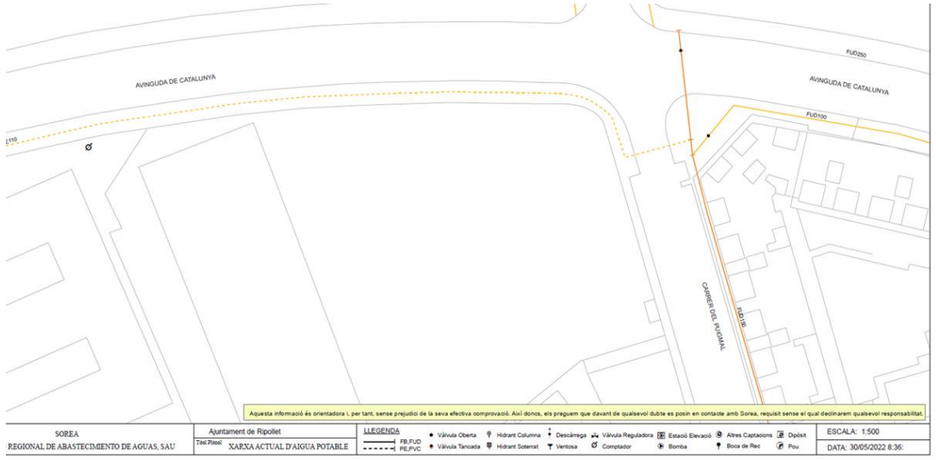
Av. Can Sucarrats
08191 Rubí

www.agbar.cat

La presión en la zona es de 2,8 bar.
Dada esta presión en el proyecto se ha previsto:

- Para la red de Agua Fría Sanitaria (AFS), acometida con contador, depósito enterrado previo de AFS, grupo de presión, se prevé descalcificar el agua.
- Para la red de Agua Contraincendios, que servirá para alimentar las BIEs con que cuenta el edificio tendremos también un depósito previo y un grupo de presión. No se ha previsto una acometida independiente ni contador de agua ya que se utilizará la acometida de AFS.

Se adjunta también plano con la red de agua existente actualmente en la zona, se trata de la red de la parcela inferior:



3.2.- Acumulación de agua previa (AFS)

Dada la presión de agua en la zona, se ha previsto un depósito de acumulación de agua (AFS) previo que asegurará una autonomía de abastecimiento suficiente. Se ha previsto una autonomía capaz de cubrir las necesidades de consumo de agua de todo el centro durante 24h.

Se ha previsto un depósito enterrado de 30 m3 para la red de AFS, un depósito enterrado de 12 m3 para la red de agua contra incendios que servirá a las BIEs. El depósito y el grupo de presión para la red de BIEs se describen en la memoria de protección contra incendios.

Los dos depósitos se llenarán con agua de red y se contratará una sola acometida de agua.

También se recoge agua de las cubiertas planas de parte del equipamiento y se conducen hasta un depósito enterrado situado en la parte más baja de la urbanización. Está agua de lluvia considerada como agua no potable servirá únicamente para el riego automático de los espacios exteriores de la propia parcela, no de las plazas exteriores del Ayuntamiento de Ripollet ni de los patios interiores del equipamiento.

El depósito pluvial y la recogida de agua se describen en la memoria de saneamiento.

La capacidad del depósito de AFS se ha calculado en función del número de plazas del equipamiento y los datos de consumo, tomando como medidas datos de consumo de otras residencias, estudios de consumos,…

La residencia dispone de cocina propia, lavandería, peluquería, vestuarios de personal, baños geriátricos, baños habitaciones, servicios de plantas, servicios personal, cuarto de basura y de limpieza, espacios de limpieza y fregaderos cocina repartidos por salas de convivencia, despachos, fisioterapia, office personal, zona de enfermería,… dispone en total de 100 plazas residenciales en habitaciones dobles e individuales.

Las habitaciones cuentan con aseo formado por lavabo, ducha e inodoro, y en el acceso a la habitación de un punto de agua tipo fregadero.

Todos los puntos de agua de la Residencia y Centro de Día serán para AFS y para ACS.

El Centro de Día dispone de aseos y servicios, vestuarios de personal, baños geriátricos, office personal,… dispone en total de 32 plazas para el Centro de Día.

En total tenemos 100 plazas residenciales+32 plazas para el Centro de Día.

Se adjunta datos de estudios previos sobre el consumo de agua de residencias similares:

Estudi del consum d'aigua als edificis de la Regió Metropolitana de Barcelona Juliol 2004

ESTUDI DEL CONSUM D'AIGUA ALS EDIFICIS DE LA REGIÓ METROPOLITANA DE BARCELONA

6.5.4 Consum d'aigua a les llars d'avis

Al igual que amb la resta de tipologies edificatòries el consum d'aigua es coneix a través de la factura de l'aigua que ofereixen les companyies subministradores, per tant, suposa el consum real per a un any determinat. La totalitat de les llars d'avis de la mostra tenen un comptador individual, el registre dels qual és mensual (70%) o trimestral (30%). Per tal d'obtenir el consum d'aigua per persona i dia a les llars d'avis, es divideix el consum d'aigua total anual entre la suma del nombre de places i del nombre de personal i entre els 365 dies de l'any. Segons això, el consum tota d'aigua mig és de 195,1 ± 45,88 lpd.

Taula 80: Consum d'aigua per càpita en funció de la forma urbana a les llars d'avis

Consum domèstic per càpita (lpd)

	Mitja	Desv. típ.
Baixa densitat	142,20	20,96
Alta densitat	217,87	31,72
Total	195,17	45,88

Font: Elaboració pròpia

Segons els resultats de les enquestes i tal i com es pot observar a la taula anterior, el consum per càpita a les llars d'avis dels municipis amb forma urbana de baixa densitat és menor que als de municipis amb consum d'aigua d'alta densitat. Aquesta diferència no ve donada pel fet de tenir jardí, ja que com ja s'ha comentat, no hi ha diferències significatives respecte a les característiques del jardí en funció de la forma urbana. De fet, tot i que el consum total per càpita és més petit en els municipis de forma urbana de baixa densitat, la proporció sobre el consum total destinat al jardí està al voltant dels 2,5% en els dos casos.

En caso de disponer de jardín, los valores promedio no varían mucho:

Segons els resultats de les enquestes i tal i com es pot observar a la taula anterior, el consum per càpita a les llars d'avis dels municipis amb forma urbana de baixa densitat és menor que als de municipis amb consum d'aigua d'alta densitat. Aquesta diferència no ve donada pel fet de tenir jardí, ja que com ja s'ha comentat, no hi ha diferències significatives respecte a les característiques del jardí en funció de la forma urbana. De fet, tot i que el consum total per càpita és més petit en els municipis de forma urbana de baixa densitat, la proporció sobre el consum total destinat al jardí està al voltant dels 2,5% en els dos casos.

Taula 81: Consum per càpita per part del jardí a les llars d'avis

Forma urbana		Consum per càpita sense jardí	Consum per càpita del jardi	Proporció del jardí sobre el consum total
Baixa densitat	Mitja	138,53	3,67	2,56
	Desv. típ.	20,55	3,31	2,12
Alta densitat	Mitja	205,24	5,62	2,59
	Desv. típ.	27,96	5,36	2,29
Total	Mitja	183,00	4,97	2,58
	Desv. típ.	41,31	4,65	2,10

Font: Elaboració pròpia

Per tant el consum exterior té poc pes dins del consum d'aigua i és als consums interiors on s'han de concentrar els esforços si es vol aconseguir un estalvi considerable.

Según estos datos se puede considerar el valor promedio de **195,17** lpd (litros plaza día)
Para 100+32= 132 usuarios * 195,17 lpd = 25.762 (25,77 m^3).

Se ha previsto una acumulación de **30 m3,** superior a los 25,77 m2 de cálculo promedio de consumo.

El depósito de 30 m3 de AFS estará completamente aislado y alejado de cualquier causa que pueda ocasionar contaminación, será limpiable y desinfectable, dispondrá de registro con cierre hermético, de doble compuerta con configuración de ventilación con malla antiroedores y antiinsectos, se preverá su vaciado para mantenimiento y limpieza en caso de necesidad, la entrada y salida de agua se hará por extremo opuestos para garantizar la renovación del agua almacenada, el agua residual discurrirá a una distancia superior a 1 m. del aljibe.

El agua del depósito de 30 m3 se descalcificará con un equipo situado en la sala técnica de aguas del equipamiento, el grupo de bombeo que servirá AFS descalcificada a toda la Residencia y Centro de Día estará situado en la misma sala técnica.

La propuesta de red-descalcificador-depósito es la mejor manera de trabajar para el descalcificador ya que éste trabaja con un caudal constante ya que en la salida del grupo hay fluctuaciones del caudal según las necesidades de consumo.

4.- ACOMETIDA

4.1.- Acometida de agua (AFS) y arqueta contador Residencia y Centro de Día

Se plantea una acometida de agua fría sanitaria (AFS) para el conjunto del equipamiento, Residencia y Centro de Día. La acometida dispondrá de arqueta enterrada con contador de agua, la arqueta estará ubicada en el espacio exterior dentro del límite de la finca.

Existen dos locales para uso comunitario, uno de ellos comunicado con la residencia. También se dispone de un bar-cafetería.

La propuesta es de la misma acometida de agua para la Residencia y Centro de Día, alimentar también al local comunitario que está conectado y al Bar-Cafetería.

A parte del contador de agua general de la CIA la red de AFS de la Residencia y Centro de Día, dispondrá de dos contadores de AFS propios e interiores, uno para la cocina y zona de lavandería y el otro para la zona de la cafetería. Se ha realizado una previsión de equipos en la cafetería para el cálculo y diámetros de la instalación.

La instalación de fontanería de la zona cafetería no se ejecutará en esté proyecto dado que no está definido al 100% su distribución, equipos,….

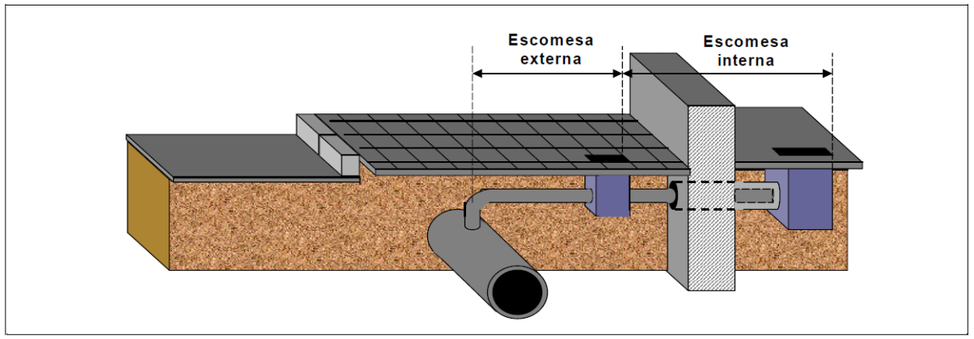
Únicamente el local comunitario del bloque Sur, dispondrá de otra acometida independiente de AFS con contador de agua de CIA. La acometida de AFS y la instalación de fontanería de dicho local no se ejecutará en esté proyecto dado que no está definido al 100% su distribución, equipos, uso,…

La acometida de AFS para la Residencia y Centro de Día se ha previsto para **un ramal 60mm, caudal de 10 a 25 m3/h.**

Pese a contar con un depósito previo de agua, este caudal nos permite alimentar los consumos de AFS de la Residencia y el Centro de Día directamente, en caso de necesidad, mantenimiento,…

Los datos de la acometida serán:

Aigües de Barcelona	ESPECIFICACIONS GENERALS TÈCNIQUES DE LA XARXA D'AIGUA POTABLE **ESCOMESA INTERNA**	**EGT-10-001**
Sector: **Aigua**	Administrat per: **Normalització** · Data d'aprovació: **01-10-2012** · Versió: **3.0**	Pàgina **1** de **1**



Aigües de Barcelona	ESPECIFICACIONS GENERALS TÈCNIQUES DE LA XARXA D'AIGUA POTABLE **ARQUETA PER A ALLOTJAMENT DEL COMPTADOR I DE LA SEVA CLAU INTERNA**	**EGT-10-004**
Sector: **Aigua**	Administrat per: **Normalització** · Data d'aprovació: **01-10-2012** · Versió: **3.0**	Pàgina **1** de **1**

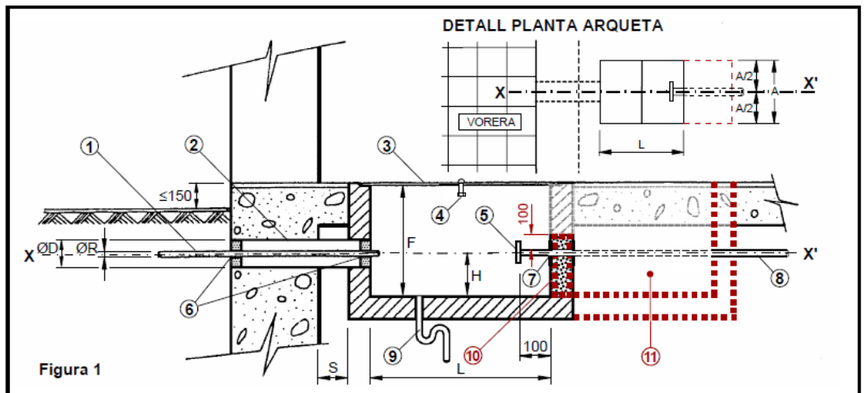


Figura 1

Núm.	DESCRIPCIÓ (figura 1)	Col·locació a càrrec de	OBSERVACIONS
1	Escomesa (ramal)	Aigües de Barcelona	**Ø R** (consultar la taula)
2	Tub passa murs	CLIENT	**Ø D** (consultar la taula i la **nota "e"**)
3	Tapa (composta per mòduls)	CLIENT	dimensions mòdul: Veure **EGT-10-038**
4	Tirador ocultable	CLIENT	
5	Accessori d'acoblament	CLIENT	Veure **EGT-10-026** i **nota " f "**
6-7	Forats de pas	CLIENT	a rejuntar (veure **nota "g"**)
8	Tub muntant	CLIENT	amb vàlvula antiretorn vista
9	Desguàs natural suficient	CLIENT	
10	Paret per a suport i subjecció del tub	CLIENT	com a mínim sobrepassarà uns 100 mm el llom de la canonada
11	2on tram d'arqueta (per elements de la instal·lació interior)	CLIENT	(veure **nota " i "**)

Escomesa Ø R	Cabal Contracte escomesa (m^3/h)	Dimensions de l'arqueta L	A	F	Ø D	H
20	2,5	800	400	400	100	150
30	4,0	800	400	400	100	150
40	10,0	1000	400	400	100	150
60 (*)	25,0	1200	600	600	200	200
(*) Cas específic ***"escomesa de Ø60 mm amb comptador de DN40 mm"***						

Escomesa Ø R	Cabal Contracte escomesa (m^3/h)	Dimensions de l'arqueta L	A	F	Ø D	H
60	25,0	1800	700	700	200	200
80	30,0	1800	700	700	250	200
100	63,0	2000	800	800	250	210
150	250,0	2200	900	900	300	240
200	630,0	2500	900	1000	350	260

a. - Dimensions expressades en mil·límetres (mm), llevat de les indicades expressament en altres unitats.
b. - L'*eix X-X'* (compartit pel *tub passa murs* ② i pel *tub muntant* ⑧), així com l'arqueta, hauran de resultar perpendiculars a l'eix del vial, llevat de casos excepcionals (a consultar).
c. - L'interior de l'arqueta estarà impermeabilitzat i lliscat.
d. - La distància "**s**" del mur a l'inici de l'arqueta serà la mínima possible.
e. - El *tub passa murs* ② es collarà de forma que el forat quedi impermeabilitzat.
f. - *L'accessori d'acoblament* ⑤ serà PN16 i el tipus i diàmetre estarà d'acord amb el de l'escomesa segons l'EGT-10-026.
g. - *Els forats de pas de l'escomesa* ⑥ i *del tub muntant* ⑦ es rejuntaran de manera que s'asseguri l'estanquitat de l'interior de l'arqueta.
h. - La *tapa* ③ haurà de ser de fàcil obertura i resistent a les càrregues que hagin de transitar per damunt seu.
i. - Aquest document resum les condicions exigides per la reglamentació vigent i per Aigües de Barcelona, pel que fa exclusivament a les característiques i dimensions que haurà de reunir l'espai de treball (tram inicial d'arqueta) on s'hauran de desenvolupar les tasques de muntatge de l'escomesa i del comptador, així com la seva connexió ⑤ amb la instal·lació interior de l'immoble.
Es recorda al CLIENT que correrà al seu càrrec i serà responsabilitat exclusivament seva la realització de la instal·lació interior subsegüent, que haurà d'ajustar-se a l'establert per l'esmentada reglamentació vigent.

La arqueta enterrada prevista para el contador de AFS será de 1,80m*0,70*0,70m.h.

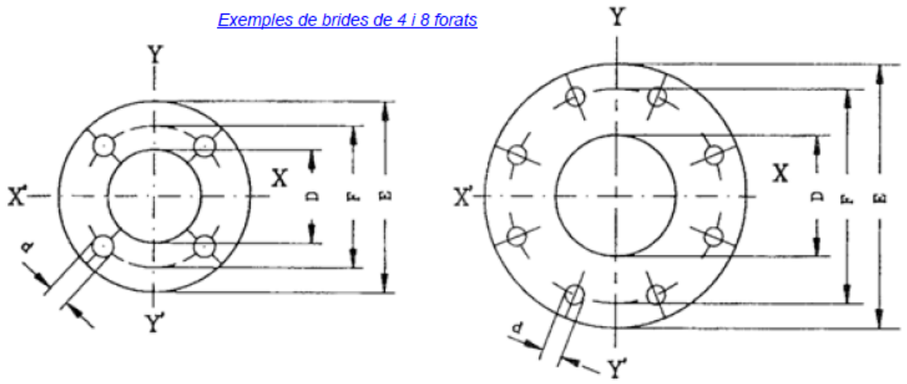
Los datos y elementos de la acometida serán:

Aigües de Barcelona | ESPECIFICACIONS GENERALS TÈCNIQUES DE LA XARXA D'AIGUA POTABLE | **EGT-10-026**

ACCESSORIS D'ACOBLAMENT

Sector: **Aigua** | Administrat per: **Normalització** | Data d'aprovació: **12-08-2013** | Versió: **4.0** | Pàgina **1** de **1**

Exemples de brides de 4 i 8 forats



Accessori d'acoblament a triar segons la indicació a la EGT corresponent

Ø ESCOMESA	MANIGUET	(rosca)
20	Tub flexible (flexo) amb maniguet femella boja al començament del tub muntant particular	1" (rosca WG)

Ø ESCOMESA	BRIDA (Dimensions de les brides roscades amb coll, brides planes o de les brides integrades en els diferents elements de la instal·lació)						Cargols (rosca)
	D	E	F	forats	d		
					UNE-EN ISO 2566	UNE-EN 1092-2	
30	32	140	100	4	18	19	M 16
40	40	150	110	4	18	19	M 16
----	50	165	125	4	18	19	M 16
60	65	185	145	4	18	19	M 16
80	80	200	160	8	18	19	M 16
100	100	220	180	8	18	19	M 16

a.- Brides d'acord amb les Normes UNE-EN ISO 2566 o UNE-EN 1092-2
b.- Dimensions expressades en mil·límetres (mm), llevat de les indicades expressament en altres unitats.
c.- Els forats es disposaran simètricament als eixos principals X-X' e Y-Y', no podent coincidir cap forat amb aquests eixos.
d.- El diàmetre de pas s'ha donat considerant la brida ja muntada en el tub.
e.- PN16 (DIN: 16 kg/cm^2).
f.- Entre les brides en contacte, es col·locarà una junta d'estanqueitat d'igual diàmetre que les brides i d'un material que permeti una correcta estanqueitat a la instal·lació.
g.- El material de la brida haurà de ser d'acer inoxidable, d'acer al carboni amb recobriment anticorrosiu o de material plàstic homologat. Els materials que puguin estar en contacte amb l'aigua de consum humà hauran de complir amb la legislació vigent.
h.- Per a l'elecció de la brida es tindrà en compte el par galvànic que es produeix entre materials diferents per tal d'evitar els efectes indesitjables en la instal·lació.

Aigües de Barcelona | ESPECIFICACIONS GENERALS TÈCNIQUES DE LA XARXA D'AIGUA POTABLE | **EGT-10-038**

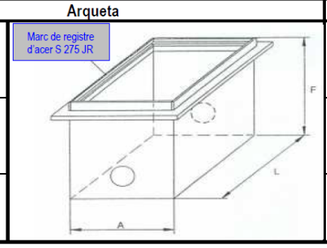
DIMENSIONS DE LES TAPES D'ARQUETA PER A L'ALLOTJAMENT DEL COMPTADOR I DE LA SEVA CLAU INTERNA

Sector: **Aigua** | Administrat per: **Normalització** | Data d'aprovació: **01-10-2012** | Versió: **2.0** | Pàgina **1** de **1**

ARQUETA					TAPA			DISPOSICIÓ DELS SEGMENTS	
Escomesa Ø	Dimensions de l'arqueta			DN compt.	Dimensions			Sentit Flux	Esquema
	L	A	F		N	l	a		
20	800	400	400	15	2	400	400	→	400 (l) 400 400 (a)
30	800	400	400	20 25	2	400	400	→	400 400 400
40	1000	400	400	30	2	500	400	→	500 500 400
60 especial	1200	600	600	40	3	400	600	→	400 400 400 600
60	1800	700	700	50	2 2	400 500	700 700	→	500 400 400 500 700
80	1800	700	700	65	2 2	400 500	700 700	→	500 400 400 500 700
100	2000	800	800	80	5	400	800	→	400 400 400 400 400 800

Llegenda

Arqueta		Tapa	
L	Llargària	N	Nombre de segments necessaris per cobrir l'arqueta
A	Amplària	l	Llargària de cada un dels segments que componen la tapa d'arqueta
F	Fondària	a	Amplària de cada un dels segments que componen la tapa d'arqueta



a. Dimensions expressades en mil·límetres (mm), llevat de les indicades expressament en altres unitats.
b. Els segments que componen la tapa seran de xapa estriada d'acer fosa extrasuau amb un gruix total de 8 a 10 mm. L'alçada del dibuix en relleu (estries) serà de 2mm a 6mm i uniforme en tota la superfície.
c. La tolerància total o joc per desplaçament horitzontal en el seu marc de les tapes amb tres o més segments, resultant de la suma de desplaçaments individuals, no excedirà de 15mm. Cada desplaçament horitzontal individual tindrà un límit de 5mm.
d. La profunditat del encast del marc vindrà donada pel gruix total dels segments de tapa de manera que quedin assegurats dins el marc i al mateix nivell de la superfície del terreny circumdant per tal de complir amb les condicions requerides pel trànsit del lloc.
e. Quan el lloc d'ubicació de l'arqueta requereixi que la tapa de tancament pugui resistir les càrregues que transitin per damunt seu, es disposaran barres de reforç desmuntables, en paral·lel i al llarg de l'arqueta, que aniran situades en els punts de convergència entre segments per garantir l'estabilitat i seguretat del trànsit.
f. Almenys un dels segments centrals de la tapa de tancament (el ressaltat amb estries de la figura) disposarà de nansa o tirador ocultable per facilitar l'obertura.
g. La resistència contra la corrosió de cadascun del segments i del marc d'assentament ha d'estar garantida mitjançant galvanitzat en calent i aplicació de pintures bituminoses de color gris.
h. Preferiblement, tots els segments de la tapa haurien de portar gravats: la classe de resistència, la identificació del fabricant i l'ús del servei a què es destina d'acord amb la Norma de referència UNE-EN-124.

Aquesta EGT substitueix a l'EGT 8009-93

EGT-10-038 (v 2.0 01-10-12) CAT Tapes de tancament de l'arqueta comptador i clau general interna.doc — Fecha de impresión 20/09/2012 13:18:00

Previo a la ejecución de las obras se mantendrá un reunión con la CIA suministradora de aguas de Ripollet, para validar la propuesta, situación arqueta, equipos, tasas,…

5.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA RED DE FONTANERIA

5.1.- Descripción de la instalación

La instalación de fontanería dispondrá de tres redes independientes AFS, ACS y recirculación de ACS (retorno).

La red AFS proveniente de la acometida de la CIA llenará el depósito de agua de 30 m3 para AFS, esta agua acumulada se descalcificará con un equipo situado en la sala técnica de aguas del equipamiento, el grupo de bombeo que servirá al equipamiento también estará situado en la misma sala técnica.

También se plantea un aprovechamiento de agua pluvial para el riego automático de la urbanización exterior. Todas las tuberías de riego con agua recuperada pluvial y puntos terminales quedarán señalizadas como agua no potable. Habrá un by-pass para llenar el depósito pluvial con agua de red AFS sin descalcificar en caso de necesidad, mantenimiento,... del depósito pluvial.

Dada la tipología de uso del equipamiento no se contempla una red de recuperación de aguas grises.

Todos los puntos de agua del interior del equipamiento serán de agua potable. En el diseño de la instalación de fontanería se realizará fundamentalmente en función de las características del equipamiento y de sus puntos de consumo, y atendiendo además a los siguientes condicionados:

- Facilidad de mantenimiento.
- Seguridad de suministro.
- Características constructivas del edificio.
- Eliminar la posibilidad de que se produzcan ruidos en las conducciones.
- Mínimas averías.
- Accesibilidad de las conducciones en la mayor parte posible del recorrido.
- Compartimentación acentuada, a todos los niveles de la red

5.2.- Equipos principales

El equipamiento dispondrá dentro de la sala técnica interior y para la red de AFS de los siguientes elementos:

Equipos generales:

- Llave de paso general

- Filtro general según CTE con filtración 25-50 µm con malla de acero inox. y baño de plata.

- By-pass mantenimiento equipos.

No se ha previsto reductor de presión dado que se servirá agua del depósito.

A la salida del equipo de presión de AFS, que se alimentará de agua descalcificada, se dispondrá de un colector general que servirá al AFS en los diferentes puntos, se ha previsto que el colector disponga de 2 derivaciones principales:

-Derivación bloque Norte y sala producción ACS Norte.

-Derivación bloque Sur y sala producción ACS Sur.

El colector contará también con llave de paso para dosificante y tratamiento legionela, derivación de reserva, punto de vaciado conectado a desagüe, manómetro y termómetro.

Las derivaciones dispondrán de llave de paso y válvula antiretorno.

Como hemos dicho, el equipamiento dispone de dos salas técnicas y de producción de ACS independientes, el trazado hasta la sala del bloque Norte será visto por el techo y el trazado hasta la sala del bloque Sur será enterrado con arquetas de registros.

Las derivaciones a cada bloque alimentan aproximadamente a la mitad de consumos y habitaciones de la Residencia, la alimentación prevista en colectores contará con las siguientes derivaciones:

Sala técnica bloque Norte

- Alimentación habitaciones P1-P2, office de planta P1-P2, enfermería, vestuarios personal, lavabos, limpieza, peluquería, sala polivalente y varios. Alimentación a local de uso comunitario comunicado con la Residencia.
- Llenado del circuito para producción ACS bloque Norte.

Sala técnica bloque Sur:

- Cocina, lavandería, limpieza y basuras.
- Centro de Día y fisioterapia.
- Administración y office de planta P1 y P2.
- Alimentación habitaciones P1-P2 y varios.
- Bar-Cafetería, previsión consumos.
- Llenado del circuito para producción ACS bloque Sur.

Las derivaciones dispondrán de llave de paso y válvulas antiretorno.

Únicamente se dispondrá de contador de agua individual para los usos de la zona:

- Cocina, lavandería, limpieza y basuras.
- Bar-Cafetería.

La descripción de la producción de la ACS se indica en la memoria de climatización. Los equipos se encuentran en las salas técnicas bloque Norte y bloque Sur.

Se han previsto derivaciones de AFS, ACS y retorno de ACS para cada sala técnica según la distribución en los planos de planta.

5.3.- Descalcificador

Se ha previsto un descalcificador que tratará el agua del depósito de 30 m3, el descalcificador estará situado en la sala técnica de aguas del equipamiento, próximo al depósito enterrado. La propuesta de red-descalcificador-depósito es la mejor manera de trabajar para el descalcificador ya que éste trabaja con un caudal constante ya que en la salida del grupo hay fluctuaciones del caudal.

La recomendación es regular la dureza residual entre 6-12º Hf.

Se ha previsto un descalcificador para 140 plazas

Con un consumo diario estimado: 18 m³/día

Dureza estimada: 50 ºHf

Acumulación: 30 m³

Se trata de un descalcificador DUO-PERFORMA/200/V de ath o equivalente, con kit de conexión, microinterruptor y electroválvula para el cierre del agua en la acumulación por la regeneración.

Las características del descalcificador serán:

- Caudal máximo 5,6 m3/h.

- Cap. Intercambio 1200ºHf x m3
- Ciclo (estimado 50ºHf): 24 m3
- Consumo de sal x reg. : 40 kG
- Consumo de agua x reg. : 1600 l.
- Conexión: 1 ¼”

Previo al equipo se dispondrá de un filtro previo por el descalcificador independiente del filtro general de la instalación. Las características del filtro serán:

- Caudal máximo 5,5 m3/h
- Filtración 90 um
- Conexión 1 ¼”
- Filtro autolimpiable accionamiento manual
- Según normativa UNE-EN-13443-1

Se adjuntan detalles de los equipos propuestos o equivalentes.

Filtro Autolimpiante R1



Marca	BWT
Código	Ver tabla más abajo

Características	
Instalación	Tuberías horizontales o verticales
Filtración	90 µm
Temperatura	5º C a 30 ºC
Presión de trabajo	2,0 – 10,0 bar

Limpieza

Filtro autolimpiante de accionamiento manual. Inicio de limpieza girando la maneta superior.
Limpieza por barrido de la superficie de filtración e inversión del flujo de agua.
Eliminación automática de las impurezas.
Sin corte de flujo de agua durante el lavado.

Material	
Cabezal	Latón

Construido con materiales aptos para su uso en agua de consumo humano.

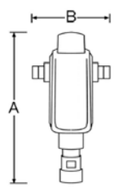
Cumplen con la normativa UNE-EN-13443-1

Código	Descripción	Filtración	Q.máx *	Conexión
318031	Filtro R1 / 20	90 µm	3,5 m³/h	¾" H
318032	Filtro R1 / 25	90 µm	4,5 m³/h	1" H
318033	Filtro R1 / 32	90 µm	5,5 m³/h	1¼" H

* (ΔP=0,2 bar)

Dimensiones (mm)

Código	A	B
318031	350	205
318032		
318033		218



El filtro R1 está diseñado para eliminar las partículas, arena, óxidos y otras impurezas en suspensión en el agua de red.
Para otro uso, consultar.

DUO Performa



Marca	ATH
Modelo	Duo–Performa
Características	
Cuerpo construido en	Poliéster reforzado con fibra de vidrio
Válvula	Autotrol - 278
Programador	Símplex: Logix - 762 Dúplex: Logix - 764
Funcionamiento	Simple: Automático Dúplex: High flow
Alimentación	220V - 50Hz
Control	Volumétrico
Presión de diseño	2,5 - 8 kg/cm²
Temperatura de trabajo	0 ° - 35 ºC
Conexión de tuberías	Ver tabla
Tiempo de lavado aprox.	110 minutos
Distribuidores	
Distribuidor superior	Central, PVC
Distribuidor inferior	Central, PVC
Botella	
Carga	Resina catión fuerte
Densidad	0,82 kg/l
Granulometría	0,6 – 0,8 mm

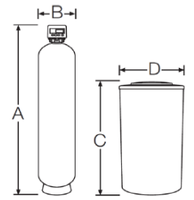
Modelo	Código		Resina (lts)	Q.máx (m³/h)	Cap. Int. (ºHf x m³)	Lav.máx (m³/h)	Consumo sal (Kg)	Consumo agua (lts)	Exp. (kg)	
	Símplex	Dúplex							Símplex	Dúplex
Duo-Performa/080	303585	303651	80	3,2	480	1,14	16	640	120	240
Duo-Performa/100	303586	303652	100	4,0	600	1,32	20	800	140	280
Duo-Performa/125	303587	303653	125	5,0	750	1,6	25	1000	160	320
Duo-Performa/140	303588	303654	140	5,6	840	1,6	28	1120	175	350
Duo-Performa/175	303589	303655	175		1050	1,9	35	1400	250	500
Duo-Performa/200	303590	303656	200		1200	2,7	40	1600	300	600

*Con una pérdida de carga de 1,0 – 1,5 kg/cm²

Dimensiones (mm)

Modelo	A	B	C	D	Conexión Símplex	Conexión Dúplex
Duo-Performa/080	1575	390	1050	530	1" (opcional 1¼")	1¼
Duo-Performa/100	1895		1230	620		1½
Duo-Performa/125	1860	410				
Duo-Performa/140						
Duo-Performa/175	1955	555	1120	985		
Duo-Performa/200	1840	610				

*Los equipos dúplex incluyen 2 botellas + 2 depósitos de sal



El fabricante se reserva el derecho a realizar modificaciones en el propio equipo sin previo aviso.

5.4.- Equipo de presión AFS

A la salida del depósito de agua, dentro de la sala técnica que está próxima al depósito se instalará un equipo de presión que servirá para alimentar de agua descalcificada a todo el equipamiento.

Se ha previsto un equipo HYDRO MULTI-E 3 CRIE 10-5 de Grundfos o equivalente.

El caudal máximo es de unos 18 m3/h. y h.56 m.

Los datos técnicos del equipo serán:



Código: 99133119

Los grupos de presión GRUNDFOS Hydro Multi-E están diseñados para transportar y elevar la presión de agua limpia en redes hídricas, bloques de viviendas, hoteles, fábricas, hospitales, escuelas, etc.

El grupo de presión Hydro Multi-E de GRUNDFOS consiste en de 2 a 4 bombas CRIE conectadas en paralelo y montadas sobre una bancada común provista de todas las conexiones necesarias.

Los Hydro Multi-E vienen montados en una bancada común de acero inoxidable (DIN W-Nr. 1.4301).

En el lado de aspiración van montados un colector de aspiración (DIN W.-Nr. 1.4401 o DIN W.-Nr. 1.4571), un presostato montado sobre una válvula de purga y una válvula de corte. El lado de descarga de las bombas está provisto de una válvula antirretorno, una válvula de corte, un manómetro, dos transmisores de presión montados sobre una válvula de purga, un depósito de membrana y un colector de descarga en acero inoxidable (DIN W.-Nr. 1.4401 o DIN W.-Nr. 1.4571).

Los Hydro Multi-E están provistos de un interruptor on/off para la tensión de alimentación.

Los Hydro Multi-E están diseñados para mantener una presión constante independientemente de los cambios y las fluctuaciones en el caudal.

El controlador PI interno regula el número de bombas en funcionamiento y la velocidad de las bombas en función del caudal necesario.

El sistema se puede manejar directamente desde el panel de cualquiera de las bombas o por medio de la aplicación Grundfos GO (disponible como accesorio).

Además, el sistema cuenta con:

- *2 salidas digitales*
- *2 entradas digitales (una usada para protección contra funcionamiento en seco)*
- *2 entradas analógicas (una usada para sensor de presión de descarga)*
- *Función multimaestro*
- *2 funciones de limitación*
- *Función de influencia del punto de ajuste*
- *Función de llenado de tubería*
- *Motores PM de alta eficiencia*

Protocolos de comunicación disponibles:

- *LON*
- *Profibus*
- *Modbus*
- *SMS/GSM/GPRS*
- *GRM*
- *BACnet*
- *BACnet IP*
- *Modbus TCP*
- *PROFINET*

Las características técnicas serán:

Líquido:
Líquido bombeado: Agua
Rango de temperatura del líquido: 5 .. 60 °C

Temperatura del líquido durante el funcionamiento: 20 °C
Densidad: 998.2 kg/m³
Viscosidad cinemática: 1 mm2/s

Técnico:
Caudal real calculado: 17.82 m³/h
Altura resultante de la bomba: 56 m

Materiales:
Carcasa de la bomba: Acero inoxidable

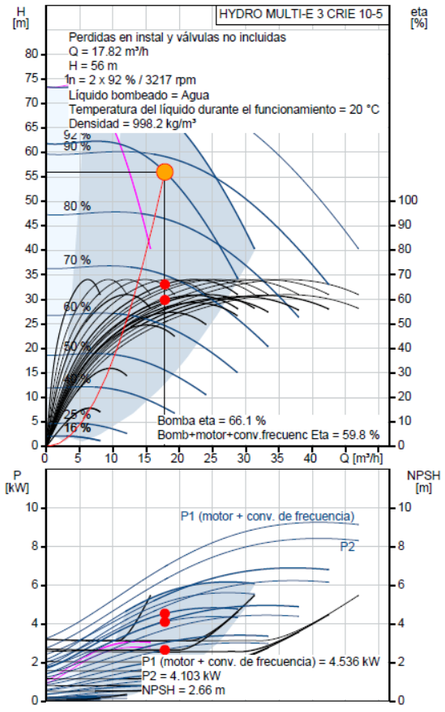
Instalación:
Presión de trabajo máxima: 10 bar
Presión de entrada máxima permitida: PN 10 bar
Normativa de brida: DIN 2642
Entrada de colector: DN 80
Salida de colector: DN 80

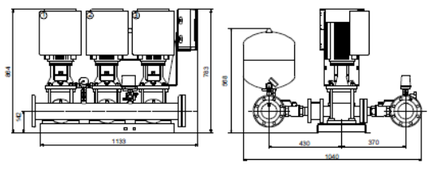
Datos eléctricos:
Clase eficiencia IE: IE5
Potencia (P2) bomba principal: 3 kW
Frecuencia de red: 50 / 60 Hz
Tensión nominal: 3 x 380-415 V
Intensidad nominal: 17 A
Tipo de arranque: electronicam.
Grado de protección (IEC 34-5): IP54

Depósito:
Volumen del tanque de presión: 12 l
Depósito de membrana: Sí

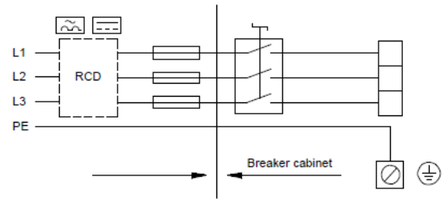
Otros:	
Peso neto:	242 kg
Peso bruto:	308 kg
Volumen de transporte:	1.05 m³
Idioma:	GB

Descripción	Valor
Información general:	
Producto::	HYDRO MULTI-E 3 CRIE 10-5
Código::	99133119
Posición	2
Número EAN::	5712607360337
Técnico:	
Caudal real calculado:	17.82 m³/h
Maximum flow:	54 m³/h
Caudal mín. sistema:	4.8 m³/h
Caudal máx.:	54 m³/h
Altura resultante de la bomba:	56 m
Altura máx.:	74 m
Nombre de bomba:	CRIE 10-5
Número de bombas:	3
Materiales:	
Carcasa de la bomba:	Acero inoxidable
Colectores:	Acero inoxidable
Instalación:	
Presión de trabajo máxima:	10 bar
Presión de entrada máxima permitida:	PN 10 bar
Normativa de brida:	DIN 2642
Entrada de colector:	DN 80
Salida de colector:	DN 80
Líquido:	
Líquido bombeado:	Agua
Rango de temperatura del líquido:	5 .. 60 °C
Temperatura del líquido durante el funcionamiento:	20 °C
Densidad:	998.2 kg/m³
Viscosidad cinemática:	1 mm2/s

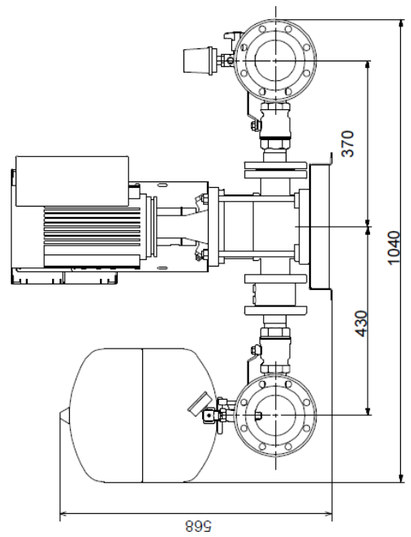


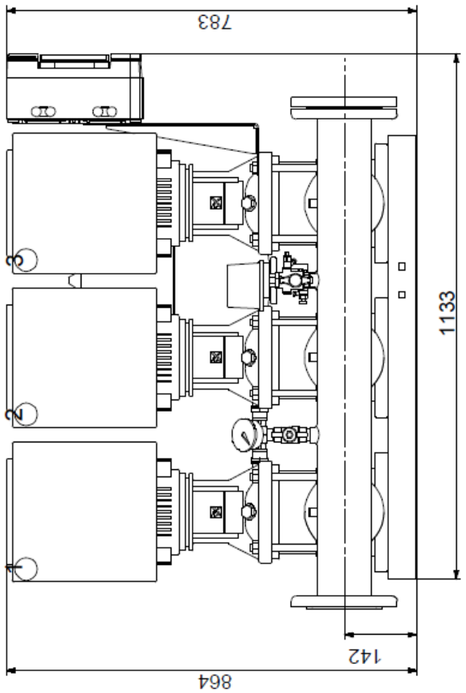


Datos eléctricos:	
Clase eficiencia IE:	IE5
Potencia (P2) bomba principal:	3 kW
Frecuencia de red:	50 / 60 Hz
Tensión nominal:	3 x 380-415 V
Intensidad nominal:	17 A
Tipo de arranque:	electronicam.
Grado de protección (IEC 34-5):	IP54
Depósito:	
Volumen del tanque de presión:	12 l
Depósito de membrana:	Sí
Otros:	
Peso neto:	242 kg
Peso bruto:	308 kg
Volumen de transporte:	1.05 m³
Idioma:	GB
Gama de productos:	Internacional



99133119 HYDRO MULTI-E 3 CRIE 10-5





Toda la instalación está detallada en los esquemas adjuntos y planos de planta.

5.5.- Tipos de tuberías

Se seguirán las prescripciones del CTE documento HS-4.

La acometida se realizarán con tubería de polietileno alta densidad PEAD-PN16 bar, SDR11, banda azul, apto para uso sanitario, también se podrán utilizar las tuberías indicadas por la CIA suministradora con sus especificaciones.

Las acometidas hasta llegar al equipamiento, sala técnica de aguas serán enterradas, una vez dentro del equipamiento serán vistas y estarán aisladas.

El paso de la sala de aguas hasta la sala técnica del bloque Sur se ha previsto enterrado, con arquetas de registro.

La red de distribución en los tramos principales será con tuberías de Polipropileno compuesto, SDR9, serie 4, PN20 bar, que servicios tanto para las tuberías de AFS, ACS y retorno como para las de CLIMA.

También se puede utilizar las tuberías siguientes, tal como se especifica en el presupuesto:

- AFS para todos los trazados de agua fría con tuberías de PP compuesto tipo Niron Clima o similar de PP+FV+PP, SDR11-PN16 bar, serie 5, aptas para uso sanitario y de acuerdo con la norma UNE-EN 15874-2.
- ACS y retorno para los trazados de agua caliente con tuberías de PP compuesto de PP+FV+PP, SDR7,4-PN20 bar, serie 3,2, aptas para uso sanitario y de acuerdo con la norma UNE-EN 15874-2.

La distribución interior dentro de los servicios, habitaciones, bajadas en los puntos de consumo,... se realizará en polietileno reticulado PEX S.5, según norma UNE-EN-12.201:2003 y UNE-EN 15875-2, apto para uso sanitario y de acuerdo con las normativas vigentes.

El trazado de las instalaciones se realizará principalmente por el techo o falso techo. Las bajadas se realizarán por la vertical hacia los puntos de consumo.

Los tramos que estén empotrados irán protegidos con tubo flexible corrugado de un diámetro superior al de la tubería de agua, de color azul para agua fría sanitaria y de color rojo para agua caliente sanitaria.

Todas las tuberías, tanto las de AFS como las de ACS y retorno, de PP o PEX estarán aisladas según el RITE vigente.

El paso de las conducciones por paredes o cualquier cierre se realizará mediante pasamuros metálicos, que evitarán, en todo caso, el contacto del yeso con el tubo.

Los soportes serán también galvanizados y la distancia entre ellos cumplirá con la normativa vigente y las prescripciones del CTE HS4.

Habrá llaves de paso en todas las cámaras húmedas, todos los aparatos a instalar dispondrán de llave de escuadra previa, que permitirá una buena compartimentación de forma que cualquier avería afecte al menor número de puntos de consumo.

Las llaves de paso instaladas serán del tipo mariposa para diámetros grandes, a partir de diam. 1 ¼", las válvulas con diam. inferior pueden ser del tipo bola o similar. Se ubicarán en lugares discretos, visibles, pero fuera de fácil acceso, a validar por la propiedad y la DF, en caso de quedar a falso techo habrán registros para su mantenimiento.

Dado el tipo de equipamiento, se ha previsto un coeficiente de simultaneidad de uso alto, mayorando los mismos y teniendo en cuenta que existen usos muy puntuales en las mismas franjas horarias y que en función del personal pueden ser simultáneos.

Se cumplirá que, para el cálculo del caudal máximo y según el tipo de material utilizado, se tendrá en cuenta que la velocidad de cálculo quede comprendida dentro de los siguientes intervalos, para evitar problemas de ruido y pérdidas de presión:

- Tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s

Se señalizarán los trazado principales de fontanería y éstas serán visibles (sobre el aislamiento).

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- 100 kPa para grifos comunes;

- 150 kPa por fluxores y calentadores.

- La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

5.6.- Descripción aislamiento

Se aislarán todas las tuberías de agua fría, caliente y retorno de ACS. El aislamiento de las tuberías de agua fría se realizará con espuma de polietileno, tipo Armaflex, todas según grosores señalados en el RITE vigente.

Las tuberías de agua fría se aislarán con espuma de 9 mm con barrera de vapor para evitar condensaciones, goteo y sobrecalentamientos para estar cerca de otras...

Sus espesores mínimos serán los indicados en las tablas del RITE 1.2.4.2.1-2-3-4, por interior, por exterior, por fluidos fríos y por fluidos calientes.

El aislamiento será continuo en todo su recorrido, principalmente en zonas de conexiones y soportes.

Las conducciones, en su paso por áreas calefactadas o exteriores tendrán que ir aisladas para evitar condensaciones o heladas.

Se señalizarán las tuberías y éstas serán visibles (sobre el aislamiento).

La red de agua de lluvia quedará señalizada como "agua no potable".

El aislamiento de las tuberías de AFS se realizará para evitar condensaciones, se cumplirá con los valores del RD865/2003:

RD865/2003:

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

Nos indica para las tuberías de AFS

Artículo 7. *Medidas preventivas específicas de las instalaciones.*

Estas medidas se aplicarán en la fase de diseño de nuevas instalaciones y en las modificaciones y reformas de las existentes.

Las instalaciones deberán tener las siguientes características:

1. La instalación interior de agua de consumo humano deberá:

e) Mantener la temperatura del agua en el circuito de agua fría lo más baja posible procurando, donde las condiciones climatológicas lo permitan, una temperatura inferior a 20 ºC, para lo cual las tuberías estarán suficientemente alejadas de las de agua caliente o en su defecto aisladas térmicamente.

El RITE nos indica:

1. Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico cuando contengan:

a) fluidos refrigerados con temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurran;

b) fluidos con temperatura mayor que 40 ºC cuando estén instalados en locales no calefactados, entre los que se deben considerar pasillos, galerías, patinillos, aparcamientos, salas de máquinas, falsos techos y suelos técnicos, entendiendo excluidas las tuberías de torres de refrigeración y las tuberías de descarga de compresores frigoríficos, salvo cuando estén al alcance de las personas.

5. Para evitar condensaciones intersticiales se instalará una adecuada barrera al paso del vapor; la resistencia total será mayor que 50 Mpa·m²·s/g. Se considera válido el cálculo realizado siguiendo el procedimiento indicado en el apartado 4.3 de la norma UNE-EN ISO 12241.

Las tuberías de AFS tendrán un aislamiento con barrera de vapor para evitar condensaciones.

AISLAMIENTO TUBERIAS

* AISLAMIENTO DE TODAS LAS TUBERIAS AFS, ACS, RETORNO SEGUN RITE, AISLAMIENTO ESPECÍFICO POR TRAZADOS EXTERIORES
* AISLAMIENTO TUBERIAS AFS - 9 mm

	INTERIOR:	Diametro ext. tuberia (mm)	Grueso aislamiento (mm)
ACS/RETORNO	T=40 a 60ºC	Ø < 35	25
		35< Ø < 60	30
	EXTERIOR:	Diametro ext. tuberia (mm)	Grueso aislamiento (mm)
ACS/RETORNO	T=40 a 60ºC	Ø < 35	35
		35< Ø < 60	40

5.7.- Descripción de las griferías

Los dispositivos que pueden instalarse para economizar el agua pueden ser: grifos con aireadores, grifos termostáticos, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y clavos de regulación antes de los puntos de consumo.

Cumplirán las especificaciones Técnicas Generales para grifos sanitarios de la norma UNE-19.702:2002, UNE-19.703:2003, UNE-19.707:1991 y norma EN 200:2008 y UNE EN 1112-113 por duchas, estanqueidad, comportamiento, duración, resistencia mecánica, hidráulicas y acústicas mencionadas en estas normas.

Todos los grifos deberán estar diseñados para resistir las acciones violentas y cumplirán la normativa vigente de Seguridad y salud en el trabajo

Los grifos del equipamiento serán con dispositivos pulverizadores reductores consumo.

Los inodoros dispondrán de descargas de uso mecánico (depósito alto o bajo), con doble descarga (parcial y completa). Serán de bajo consumo.

Los componentes de los grifos serán los especificados en el estado de mediciones, planos y anexos de descripción de griferías. La propiedad y la DF validarán los equipos elegidos.

La grifería y los equipos de los servicios adaptados cumplirá la normativa de referencia para su uso, (altura equipos, barras soportes, tipos sanitarios, tipos grifos, señalización, ...)

Los grifos de la cocina y la lavandería serán los específicos para su uso y descritos en el equipamiento y planos puntuales.

El agua caliente alimentará a todos los puntos de consumo de la Residencia y Centro de Día, según los planos de planta, está previsto alimentar también de ACS a los diferentes equipos lavadoras y lavavajillas en previsión de instalar equipos bitérmicos.

5.8.- Soportación red de fontanería

Las principales características que cumplirán las soportaciones de la red de fontanería serán como mínimo las indicadas en el CTE:

- Grapas y abrazaderas

La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de modo que los tubos queden perfectamente alineados con estos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

- Soportes

Se dispondrán soportes de forma que el peso de los tubos carguen sobre éstos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.

De la misma forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

La máxima separación entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades de 1,5 a 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que deban estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

5.9.- Reutilización agua de lluvia

Se ha previsto recoger las aguas pluviales de parte de la cubierta, parte de los patios interiores y parte de la urbanización exterior según los planos de planta.

Se conducirá hasta un punto bajo de la urbanización y se recogerá en un depósito pluvial enterrado de 50 m3 de capacidad, previo al depósito se dispondrá de una arqueta, el depósito enterrado dispone de filtro previo interno. Este depósito pluvial dispondrá posteriormente de un rebosadero hasta la red.

Esta agua de lluvia se utilizará por el riego automático de la urbanización exterior propia del equipamiento. La red de riego automática será enterrada con tuberías con goteros automáticos insertados para los parterres y anillos de goteros por los árboles, se dispondrá también de bocas de riego manuales.

Está previsto en caso de necesidad, falta de lluvia, mantenimiento... llenar el depósito pluvial con agua de la red AFS del equipamiento sin descalcificar, constará de control y distintos niveles intermedios. Estos niveles evitarán que se tenga que llenar totalmente el depósito en este supuesto, esta derivación contará con contador de agua.

En caso de utilizar el agua de riego por aspersión será necesario valorar la posibilidad y necesidad de realizar un tratamiento posterior del agua de lluvia acumulada.

Esta agua se considera como agua recuperada NO POTABLE y quedará señalizada, tanto las tuberías como los puntos terminales, bocas de riego,…

No se alimentará de agua recuperada a la red de riego interior del equipamiento, patios interiores y parterres de los patios y cubiertas de la planta primera.

Aspectos relacionados con el mantenimiento y uso de las instalaciones de reaprovechamiento de aguas.

Todos los elementos integrantes en el sistema de reaprovechamiento de aguas no potables se realizarán con circuitos independientes del sistema de agua apta para el consumo humano, evitando riesgo de conexiones cruzadas. A su vez, el sistema debe garantizar el suministro de agua incluso en casos de un posible corte de energía eléctrica, o en caso de falta de acumulación tanto pluvial como de aguas grises. Para ello quedará perfectamente establecido el protocolo de actuación de conmutación de agua de red en caso de que se precise, cumpliendo la norma UNE-EN 1717 que hace referencia a la separación entre la red de agua apta para el consumo humano de otras redes y las medidas de seguridad aplicables.

La instalación debe ser realizada por técnicos competentes, de acuerdo a las pautas marcadas en el CTE. Hay que prever que todas las instalaciones (sobre todo en las que el agua pueda entrar en contacto con las personas) se utilicen los materiales y la señalética adecuada.

Se señalizará la zona de almacenamiento del agua y en sus conducciones:

ATENCIÓN - EQUIPAMIENTO CON SISTEMA DE AGUAS REUTILIZADAS - PROHIBIDAS LAS CONEXIONES CRUZADAS.

Todos los elementos integrantes del sistema de reaprovechamiento de aguas deben estar convenientemente señalizados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca (punto 2.2 de la sección HS4 del Código Técnico de la Edificación). Esto puede hacerse mediante etiquetas o cualquier medio perenne con un icono y/o texto que así señalice que son elementos que contienen aguas pluviales según las disposiciones vigentes en cada momento.



Asimismo, las tuberías tendrán que estar adecuadamente señalizadas durante todo su recorrido para evitar posibles confusiones.

Los puntos de entrega de aguas reutilizadas de libre acceso (riego), deben asegurarse con sistemas de seguridad complementarios a la señalización como grifos con manivela desmontable o bloqueable, etc. de tal forma que sean inaccesibles para niños,... Se evitarán conectores que puedan implicar cualquier tipo de riesgo, como conexiones abiertas para empalmes de riego, etc.

Igualmente será necesario tener en cuenta, como mínimo, las acciones de mantenimiento normativas, las propuestas por los fabricantes de las diferentes instalaciones y las que recomiendan las guías sobre la reutilización de aguas de lluvia.

Control de la calidad del agua en función de su destino:

Para garantizar el correcto funcionamiento de la instalación y seguridad en la utilización del agua tratada deberán realizarse como mínimo los controles analíticos, con la periodicidad normativa.

6.- CÁLCULO DE CAUDAL

6.1.- Caudal de AFS

Los diámetros de la instalación de fontanería no serán inferiores a las tablas de diámetros indicados en el Código Técnico de la Edificación, Documento Básico HS4.

Dado el tipo de equipamiento, similar al uso hospitalario, se determina el caudal de cálculo o simultáneo en función de los valores de la norma UNE 149201:2017:

Determinación del caudal de cálculo o caudal simultáneo según apartado 5 de la Norma UNE 149201:2008

Tipo de Edificación	$Q_t > 20$ l/s	$Q_t \leq 20$ l/s		
		Si todo $Q_{min} < 0,5$ l/s	Si algún $Q_{min} \geq 0,5$ l/s	
			$Q_t \leq 1$ l/s	$Q_t > 1$ l/s
Edificios de viviendas	$Q_c = 1,7 \times (Q_t)^{0,21} - 0,7$	$Q_c = 0,682 \times (Q_t)^{0,45} - 0,14$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = 1,7 \times (Q_t)^{0,21} - 0,7$
Edificios de oficinas, estaciones, aeropuertos	$Q_c = 0,4 \times (Q_t)^{0,54} + 0,48$			
Edificios de hoteles, discotecas, museos	$Q_c = 1,08 \times (Q_t)^{0,5} - 1,83$	$Q_c = 0,698 \times (Q_t)^{0,5} - 0,12$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = (Q_t)^{0,366}$
Edificios de centros comerciales	$Q_c = 4,3 \times (Q_t)^{0,27} - 6,65$			
Edificios de hospitales	$Q_c = 0,25 \times (Q_t)^{0,65} + 1,25$			

Tipo de Edificación	$Q_t > 20$ l/s	$Q_t \leq 20$ l/s	
		$Q_t \leq 1,5$ l/s	$Q_t > 1,5$ l/s
Edificios de escuelas, polideportivos	$Q_c = -22,5 \times (Q_t)^{-0,5} + 11,5$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = 4,4 \times (Q_t)^{0,27} - 3,41$

Donde:
Q_t es el caudal total instalado (suma de los caudales mínimos de cada aparato Q_{min} según la tabla 2.1 del DB HS4)
Qc es el caudal simultáneo o de cálculo

Edificios de hospitales	$Q_c = 0,25 \times (Q_t)^{0,65} + 1,25$

Donde :

Qt Caudal total instalado (suma caudales mínimos tabla 2.1 del HS-4)

Qc Caudal instantáneo de cálculo

Está formula de la norma UNE servirá para los cálculos y diámetros de los tramos, ramales principales y totales.

El valor del coeficiente de simultaneidad de manera individual para los consumos interiores de los aseos y servicios de las habitaciones, lavabos de planta, baño geriátrico, servicios de personal, cocina, lavandería,... serán según la fórmula:

Coeficiente de simultaneidad K, (con un mínimo de K=0,2):

$$K = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$ donde n = número de griferías (puntos de consumo).

Los valores de cálculo del coeficiente de simultaneidad en función del conjunto de servicios de las habitaciones, servicios de planta,... serán según la fórmula:

Coeficiente de simultaneidad K:

$$K = \frac{19+N}{10(N+1)}$$ donde N= número de suministros.

Se ha tenido en cuenta para evitar problemas de caudal,... una alta simultaneidad en el uso de los servicios de las habitaciones, baños geriátricos, y según este criterio se han dimensionado los tramos principales y sus derivaciones.

Los caudales y consumos de cada equipo se indican en las hojas de cálculo, teniendo en cuenta las consideraciones anteriores el resumen de coeficientes para alimentar los servicios de las habitaciones será:

num. habitaciones	K	diám.
1	1,00	PP25
2	1,00	PP32
3	1,00	PP32
4	0,95	PP40
5	0,90	PP40
6	0,85	PP40
7	0,80	PP50
8	0,75	PP50
9	0,70	PP50
10	0,65	PP50
11	0,64	PP50
12	0,63	PP50
13	0,62	PP63
14	0,61	PP63
15	0,60	PP63
16	0,59	PP63
17	0,58	PP63
18	0,57	PP63
19	0,56	PP63
20	0,55	PP63

Se adjuntan los cálculos de los ramales de AFS principales, en el anexo de cálculo de esta memoria se incluyen el resto de cálculos, parciales,...

Alimentación ramal bloque Norte de AFS será:

CÁLCULOS DE TUBERÍAS DE FONTANERÍA AGUA FRIA

PROYECTO : **Residencia 100 plazas +Centro de Dia 32 plazas**
LOCALIZACIÓN : **Ripollet**

Cabal simultani segons Norma UNE 149201:2017

Determinación del caudal de cálculo o caudal simultáneo según apartado 5 de la Norma UNE 149201:2008

Tipo de Edificación	$Q_t > 20$ l/s	$Q_t \leq 20$ l/s		
		Si todo $Q_{min} < 0.5$ l/s	Si algún $Q_{min} \geq 0.5$ l/s	
			$Q_t \leq 1$ l/s	$Q_t > 1$ l/s
Edificios de viviendas	$Q_c = 1.7 \times (Q_t)^{0.21} - 0.7$	$Q_c = 0.682 \times (Q_t)^{0.45} - 0.14$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = 1.7 \times (Q_t)^{0.21} - 0.7$
Edificios de oficinas, estaciones, aeropuertos	$Q_c = 0.4 \times (Q_t)^{0.84} + 0.48$			
Edificios de hoteles, discotecas, museos	$Q_c = 1.08 \times (Q_t)^{0.5} - 1.83$	$Q_c = 0.698 \times (Q_t)^{0.5} - 0.12$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = (Q_t)^{0.366}$
Edificios de centros comerciales	$Q_c = 4.3 \times (Q_t)^{0.27} - 6.65$			
Edificios de hospitales	$Q_c = 0.25 \times (Q_t)^{0.65} + 1.25$			

Tipo de Edificación	$Q_t > 20$ l/s	$Q_t \leq 20$ l/s	
		$Q_t \leq 1.5$ l/s	$Q_t > 1.5$ l/s
Edificios de escuelas, polideportivos	$Q_c = -22.5 \times (Q_t)^{-0.5} + 11.5$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = 4.4 \times (Q_t)^{0.27} - 3.41$

Donde:
Q_t es el caudal total instalado (suma de los caudales mínimos de cada aparato Q_{min} según la tabla 2.1 del DB HS4)
Qc es el caudal simultáneo o de cálculo

Edificios de hospitales	$Q_c = 0{,}25 \times (Q_t)^{0{,}65} + 1{,}25$

ón:

Qt cabal total instal·lat (suma cabals mínims taula 2.1 de l'HS-4)

Qc cabal instàntani de càlcul

Total AFS zona NORTE P1+P2+PB

nº aparatos de consumo								
P.tipos								
Lavabos habitaciones	40	hab.dobles ó individual	0,35 l/s	consumo	13,86 l/s			
Lavabo geriatrico	4	lavabo con ducha	0,28 l/s	consumo	1,13 l/s			
Lavabo planta/personal	4	lavabos	0,20 l/s	consumo	0,80 l/s			
Limpieza	2	limpieza	0,40 l/s	consumo	0,80 l/s			
Office personal	2	office personal	0,39 l/s	consumo	0,78 l/s			
Comedor-cocina sala	2	menjador-cuina sala	0,39 l/s	consumo	0,78 l/s			
Lavadora sala	2	lavadora industrial	0,25 l/s	consumo	0,50 l/s			
P.Baja								
Vestuarios personal	2	vestuario personal	0,80 l/s	consumo	1,60 l/s			
Office personal	1	office personal	0,39 l/s	consumo	0,39 l/s			
Enfermeria	1	Infermeria	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
Despacho médico	1	despacho médico	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
Peluqueria	1	peluqueria y aseo	0,85 l/s	consumo	0,85 l/s			
Lavabos sala polivalente	1	lavabo sala polivalente	0,23 l/s	consumo	0,23 l/s			
lavabo sala polivalente	1	lavabo	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
Lavabo geriatrico	1	lavabo con ducha	0,28 l/s	consumo	0,28 l/s			
Limpieza	1	limpieza	0,40 l/s	consumo	0,40 l/s			
Punto de agua (2 simult)	2	punto de agua	0,20 l/s	consumo	0,40 l/s			
Local entidades (residencia)	1	previsión Local	0,83 l/s	consumo	0,83 l/s			
Producción ACS	1	a producción ACS Norte	2,49 l/s	consumo	2,49 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	70				**Qt**	26,71 l/s	PP75-SDR9		
	Qs*	**0,25 * (Qt) 0,65 + 1,25**			**Qc**	3,36 l/s	58,2	1,26	0,028
						12,11 m3/h			
	*** caudal simultani segons UNE 149.201:2017**								
						coef	**0,13**	**3,36 l/s**	

Alimentación ramal bloque Sur de AFS será:

El consumo máximo instantáneo de AFS para esta ramal sala Norte será de 3,36 l/s.

Para ese caudal, con una velocidad entre 0,5 y 3,5 m/s teniendo en cuenta la longitud del ramal le corresponde un tubo de alimentación de **PP75mm.**

CÁLCULOS DE TUBERÍAS DE FONTANERÍA AGUA FRIA

PROYECTO : **Residencia 100 plazas +Centro de Dia 32 plazas**
LOCALIZACIÓN : **Ripollet**

Cabal simultani segons Norma UNE 149201:2017

Determinación del caudal de cálculo o caudal simultáneo según apartado 5 de la Norma UNE 149201:2008

Tipo de Edificación	$Q_t > 20$ l/s	$Q_t \leq 20$ l/s		
		Si todo $Q_{min} < 0.5$ l/s	Si algún $Q_{min} \geq 0.5$ l/s	
			$Q_t \leq 1$ l/s	$Q_t > 1$ l/s
Edificios de viviendas	$Q_c = 1.7 \times (Q_t)^{0.21} - 0.7$	$Q_c = 0.682 \times (Q_t)^{0.45} - 0.14$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = 1.7 \times (Q_t)^{0.21} - 0.7$
Edificios de oficinas, estaciones, aeropuertos	$Q_c = 0.4 \times (Q_t)^{0.84} + 0.48$			
Edificios de hoteles, discotecas, museos	$Q_c = 1.08 \times (Q_t)^{0.5} - 1.83$	$Q_c = 0.698 \times (Q_t)^{0.5} - 0.12$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = (Q_t)^{0.366}$
Edificios de centros comerciales	$Q_c = 4.3 \times (Q_t)^{0.27} - 6.65$			
Edificios de hospitales	$Q_c = 0.25 \times (Q_t)^{0.65} + 1.25$			

Tipo de Edificación	$Q_t > 20$ l/s	$Q_t \leq 20$ l/s	
		$Q_t \leq 1.5$ l/s	$Q_t > 1.5$ l/s
Edificios de escuelas, polideportivos	$Q_c = -22.5 \times (Q_t)^{-0.5} + 11.5$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = 4.4 \times (Q_t)^{0.27} - 3.41$

Donde:
Q_t es el caudal total instalado (suma de los caudales mínimos de cada aparato Q_{min} según la tabla 2.1 del DB HS4)
Qc es el caudal simultáneo o de cálculo

Edificios de hospitales	$Q_c = 0{,}25 \times (Q_t)^{0{,}65} + 1{,}25$

ón:

Qt cabal total instal·lat (suma cabals mínims taula 2.1 de l'HS-4)

Qc cabal instàntani de càlcul

Total AFS zona SUR P1+P2+PB

nº aparatos de consumo								
P.tipos								
Lavabos habitaciones	40	hab.dobles ó individual	0,35 l/s	consumo	13,86 l/s			
Lavabo geriatrico	4	lavabo con ducha	0,28 l/s	consumo	1,13 l/s			
Lavabo planta/personal	4	lavabos	0,20 l/s	consumo	0,80 l/s			
Limpieza	2	limpieza	0,40 l/s	consumo	0,80 l/s			
Office personal	2	office personal	0,39 l/s	consumo	0,78 l/s			
Comedor-cocina sala	2	menjador-cuina sala	0,39 l/s	consumo	0,78 l/s			
Lavadora sala	2	lavadora industrial	0,25 l/s	consumo	0,50 l/s			
P.Baja								
Cocina	1	cocina	1,86 l/s	consumo	1,86 l/s			
Cuarto basuras	1	cuarto basuras	0,40 l/s	consumo	0,40 l/s			
Limpieza	1	limpieza	0,40 l/s	consumo	0,40 l/s			
Lavanderia	1	lavanderia	0,88 l/s	consumo	0,88 l/s			
Centro de dia	1	centro de dia	1,45 l/s	consumo	1,45 l/s			
Lavabos adminstración	3	lavabo	0,20 l/s	consumo	0,60 l/s			
Limpieza	1	limpieza	0,40 l/s	consumo	0,40 l/s			
Punto de agua (2 simult)	2	punto de agua	0,20 l/s	consumo	0,40 l/s			
Previsión Bar-Cafeteria	1	previsión Bar-Cafeteria	1,32 l/s	consumo	1,32 l/s			
Producció ACS	1	a producció ACS Sur	2,61 l/s	consumo	2,61 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	69			**Qt**	28,96 l/s	PP75-SDR9		
	Qs*	**0,25 * (Qt) 0,65 + 1,25**		**Qc**	3,48 l/s	58,2	1,31	0,030
					12,53 m3/h			
	*** caudal simultani segons UNE 149.201:2017**				**coef**	**0,12**	**3,48 l/s**	

El consumo máximo instantáneo de AFS para esta ramal sala Sur será de 3,48 l/s.

Para ese caudal, con una velocidad entre 0,5 y 3,5 m/s teniendo en cuenta la longitud del ramal le corresponde un tubo de alimentación de PP75mm.

La alimentación para el conjunto del equipamiento de AFS será:

CÁLCULOS DE TUBERÍAS DE FONTANERÍA AGUA FRIA

PROYECTO : **Residencia 100 plazas +Centro de Dia 32 plazas**
LOCALIZACIÓN : **Ripollet**

Cabal simultani segons Norma UNE 149201:2017

Determinación del caudal de cálculo o caudal simultáneo según apartado 5 de la Norma UNE 149201:2008

Tipo de Edificación	$Q_t > 20$ l/s	$Q_t \leq 20$ l/s		
		Si todo $Q_{min} < 0.5$ l/s	Si algún $Q_{min} \geq 0.5$ l/s	
			$Q_t \leq 1$ l/s	$Q_t > 1$ l/s
Edificios de viviendas	$Q_c = 1.7 \times (Q_t)^{0.21} - 0.7$	$Q_c = 0.682 \times (Q_t)^{0.45} - 0.14$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = 1.7 \times (Q_t)^{0.21} - 0.7$
Edificios de oficinas, estaciones, aeropuertos	$Q_c = 0.4 \times (Q_t)^{0.84} + 0.48$			
Edificios de hoteles, discotecas, museos	$Q_c = 1.08 \times (Q_t)^{0.5} - 1.83$	$Q_c = 0.698 \times (Q_t)^{0.5} - 0.12$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = (Q_t)^{0.366}$
Edificios de centros comerciales	$Q_c = 4.3 \times (Q_t)^{0.27} - 6.65$			
Edificios de hospitales	$Q_c = 0.25 \times (Q_t)^{0.65} + 1.25$			

Tipo de Edificación	$Q_t > 20$ l/s	$Q_t \leq 20$ l/s	
		$Q_t \leq 1.5$ l/s	$Q_t > 1.5$ l/s
Edificios de escuelas, polideportivos	$Q_c = -22.5 \times (Q_t)^{-0.5} + 11.5$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = 4.4 \times (Q_t)^{0.27} - 3.41$

Donde:
Q_t es el caudal total instalado (suma de los caudales mínimos de cada aparato Q_{min} según la tabla 2.1 del DB HS4)
Qc es el caudal simultáneo o de cálculo

Edificios de hospitales	$Q_C = 0{,}25 \times (Q_t)^{0{,}65} + 1{,}25$

ón:

Qt cabal total instal·lat (suma cabals mínims taula 2.1 de l'HS-4)

Qc cabal instantani de càlcul

Total AFS Zona NORTE + SUR

nº aparatos de consumo								
P.Tipo								
Lavabos habitaciones	80	hab.dobles ó individual	0,35 l/s	consumo	27,71 l/s			
Lavabo geriatrico	8	lavabo con ducha	0,28 l/s	consumo	2,26 l/s			
Lavabo planta/personal	8	lavabos	0,20 l/s	consumo	1,60 l/s			
Limpieza	4	limpieza	0,40 l/s	consumo	1,60 l/s			
Office personal	4	office personal	0,39 l/s	consumo	1,56 l/s			
Comedor-cocina sala	4	menjador-cuina sala	0,39 l/s	consumo	1,56 l/s			
Lavadora sala	4	lavadora industrial	0,25 l/s	consumo	1,00 l/s			
P.Baja								
Vestuarios personal	2	vestuario personal	0,80 l/s	consumo	1,60 l/s			
Office personal	1	office personal	0,39 l/s	consumo	0,39 l/s			
Enfermeria	1	Infermeria	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
Peluqueria	1	peluqueria y aseo	0,85 l/s	consumo	0,85 l/s			
Cocina	1	cocina	1,86 l/s	consumo	1,86 l/s			
Lavanderia	1	lavanderia	0,88 l/s	consumo	0,88 l/s			
Centro de dia	1	centro de dia	1,45 l/s	consumo	1,45 l/s			
Lavabos sala polivalente	1	lavabo sala polivalente	0,23 l/s	consumo	0,23 l/s			
lavabo sala polivalente	1	lavabo	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
Lavabo geriatrico	1	lavabo con ducha	0,28 l/s	consumo	0,28 l/s			
lavabo administración	3	lavabo	0,20 l/s	consumo	0,60 l/s			
Limpieza	3	limpieza	0,40 l/s	consumo	1,20 l/s			
Cuarto basuras	1	cuarto basuras	0,40 l/s	consumo	0,40 l/s			
Punto de agua (4 simult)	4	punto de agua	0,20 l/s	consumo	0,80 l/s			
Local entidades (residencia)	1	previsión Local	0,83 l/s	consumo	0,83 l/s			
Previsión Bar-Cafeteria	1	previsión Bar-Cafeteria	1,32 l/s	consumo	1,32 l/s			
producción ACS zona Norte	1	ACS	2,49 l/s	consumo	2,49 l/s			
producción ACS zona Sur	1	ACS	2,61 l/s	consumo	2,61 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	138			**Qt**	55,48 l/s	PP90-SDR9		
	Qs*	**0,25 * (Qt) 0,65 + 1,25**		**Qc**	4,65 l/s	69,8	1,22	0,021
					16,74 m3/h			
	*** caudal simultani segons UNE 149.201:2017**							
					coef	**0,08**	**4,65 l/s**	

El consumo máximo instantáneo de AFS para el conjunto de la Residencia y el Centro de Día será de 4,65 l/s. (16,74 m3/h)

Para ese caudal, con una velocidad entre 0,5 y 3,5 m/s teniendo en cuenta la longitud del ramal le corresponde un tubo de alimentación de **PP90mm.**

6.2.- Caudal de ACS

Los diámetros de la instalación de fontanería no serán inferiores a las tablas de diámetros indicadas en el CTE, DBHS4.

La alimentación a la producción de ACS bloque norte será:

CÁLCULOS DE TUBERÍAS DE FONTANERÍA AGUA CALIENTE

PROYECTO : **Residencia 100 plazas +Centro de Dia 32 plazas**
LOCALIZACIÓN : **Ripollet**

Cabal simultani segons Norma UNE 149201:2017

Determinación del caudal de cálculo o caudal simultáneo según apartado 5 de la Norma UNE 149201:2008

Tipo de Edificación	$Q_t > 20$ l/s	$Q_t \leq 20$ l/s		
		Si todo $Q_{min} < 0.5$ l/s	Si algún $Q_{min} \geq 0.5$ l/s	
			$Q_t \leq 1$ l/s	$Q_t > 1$ l/s
Edificios de viviendas	$Q_c = 1.7 \times (Q_t)^{0.21} - 0.7$	$Q_c = 0.682 \times (Q_t)^{0.45} - 0.14$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = 1.7 \times (Q_t)^{0.21} - 0.7$
Edificios de oficinas, estaciones, aeropuertos	$Q_c = 0.4 \times (Q_t)^{0.84} + 0.48$			
Edificios de hoteles, discotecas, museos	$Q_c = 1.08 \times (Q_t)^{0.5} - 1.83$	$Q_c = 0.698 \times (Q_t)^{0.5} - 0.12$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = (Q_t)^{0.366}$
Edificios de centros comerciales	$Q_c = 4.3 \times (Q_t)^{0.27} - 6.65$			
Edificios de hospitales	$Q_c = 0.25 \times (Q_t)^{0.65} + 1.25$			

Tipo de Edificación	$Q_t > 20$ l/s	$Q_t \leq 20$ l/s	
		$Q_t \leq 1.5$ l/s	$Q_t > 1.5$ l/s
Edificios de escuelas, polideportivos	$Q_c = -22.5 \times (Q_t)^{-0.5} + 11.5$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = 4.4 \times (Q_t)^{0.27} - 3.41$

Donde:
Q_t es el caudal total instalado (suma de los caudales mínimos de cada aparato Q_{min} según la tabla 2.1 del DB HS4)
Qc es el caudal simultáneo o de cálculo

Edificios de hospitales	$Q_c = 0,25 \times (Q_t)^{0,65} + 1,25$

ón:

Qt cabal total instal·lat (suma cabals mínims taula 2.1 de l'HS-4)

Qc cabal instàntani de càlcul

Total ACS zona NORTE PB+P1+P2

nº aparatos de consumo								
P.tipos								
habitaciones	40	hab.dobles ó individual	0,19 l/s	consumo	7,50 l/s			
Lavabo geriatrico	4	lavabo con ducha	0,17 l/s	consumo	0,66 l/s			
Lavabo planta/personal	4	lavabos	0,065 l/s	consumo	0,26 l/s			
Limpieza	2	limpieza	0,20 l/s	consumo	0,40 l/s			
Office personal	2	office personal	0,20 l/s	consumo	0,40 l/s			
Comedor-cocina sala	2	menjador-cuina sala	0,10 l/s	consumo	0,20 l/s			
Lavadora sala	2	lavadora industrial	0,20 l/s	consumo	0,40 l/s			
P.Baja								
Vestuarios personal	2	vestuario personal	0,33 l/s	consumo	0,66 l/s			
Office personal	1	office personal	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
Enfermeria	1	Infermeria	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
Despacho médico	1	despacho médico	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
Peluqueria	1	peluqueria y aseo	0,29 l/s	consumo	0,29 l/s			
Lavabos sala polivalente	1	lavabo sala polivalente	0,14 l/s	consumo	0,14 l/s			
lavabo sala polivalente	1	lavabo	0,065 l/s	consumo	0,07 l/s			
Lavabo geriatrico	1	lavabo con ducha	0,17 l/s	consumo	0,17 l/s			
Limpieza	1	limpieza	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	66			**Qt**	11,74 l/s	PP63-SDR9		
	Qs*	**0,25 * (Qt) 0,65 + 1,25**		**Qc**	2,49 l/s	48,8	1,33	0,039
					8,96 m3/h			
	*** caudal simultani segons UNE 149.201:2017**				**coef**	**0,21**	**2,49 l/s**	

El consumo máximo instantáneo de ACS para la producción de ACS del bloque Norte será de 2,49 l/s.

Para ese caudal, con una velocidad entre 0,5 y 3,5 m/s teniendo en cuenta la longitud del ramal le corresponde un tubo de alimentación de PP63mm.

La alimentación a la producción de ACS bloque sur será:

CÁLCULOS DE TUBERÍAS DE FONTANERÍA AGUA CALIENTE

PROYECTO : **Residencia 100 plazas +Centro de Dia 32 plazas**
LOCALIZACIÓN : **Ripollet**

Cabal simultani segons Norma UNE 149201:2017

Determinación del caudal de cálculo o caudal simultáneo según apartado 5 de la Norma UNE 149201:2008

Tipo de Edificación	$Q_t > 20$ l/s	$Q_t \leq 20$ l/s		
		Si todo $Q_{min} < 0.5$ l/s	Si algún $Q_{min} \geq 0.5$ l/s	
			$Q_t \leq 1$ l/s	$Q_t > 1$ l/s
Edificios de viviendas	$Q_c = 1.7 \times (Q_t)^{0.21} - 0.7$	$Q_c = 0.682 \times (Q_t)^{0.45} - 0.14$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = 1.7 \times (Q_t)^{0.21} - 0.7$
Edificios de oficinas, estaciones, aeropuertos	$Q_c = 0.4 \times (Q_t)^{0.84} + 0.48$			
Edificios de hoteles, discotecas, museos	$Q_c = 1.08 \times (Q_t)^{0.5} - 1.83$	$Q_c = 0.698 \times (Q_t)^{0.5} - 0.12$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = (Q_t)^{0.366}$
Edificios de centros comerciales	$Q_c = 4.3 \times (Q_t)^{0.27} - 6.65$			
Edificios de hospitales	$Q_c = 0.25 \times (Q_t)^{0.65} + 1.25$			

Tipo de Edificación	$Q_t > 20$ l/s	$Q_t \leq 20$ l/s	
		$Q_t \leq 1.5$ l/s	$Q_t > 1.5$ l/s
Edificios de escuelas, polideportivos	$Q_c = -22.5 \times (Q_t)^{-0.5} + 11.5$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = 4.4 \times (Q_t)^{0.27} - 3.41$

Donde:
Q_t es el caudal total instalado (suma de los caudales mínimos de cada aparato Q_{min} según la tabla 2.1 del DB HS4)
Qc es el caudal simultáneo o de cálculo

Edificios de hospitales	$Q_c = 0,25 \times (Q_t)^{0,65} + 1,25$

ón:

Qt cabal total instal·lat (suma cabals mínims taula 2.1 de l'HS-4)

Qc cabal instàntani de càlcul

Total ACS zona SUR PB+P1+P2

nº aparatos de consumo								
P.tipos								
habitaciones	40	hab.dobles ó individual	0,19 l/s	consumo	7,50 l/s			
Lavabo geriatrico	4	lavabo con ducha	0,17 l/s	consumo	0,66 l/s			
Lavabo planta/personal	4	lavabos	0,07 l/s	consumo	0,26 l/s			
Limpieza	2	limpieza	0,20 l/s	consumo	0,40 l/s			
Office personal	2	office personal	0,20 l/s	consumo	0,40 l/s			
Comedor-cocina sala	2	menjador-cuina sala	0,10 l/s	consumo	0,20 l/s			
Lavadora sala	2	lavadora industrial	0,20 l/s	consumo	0,40 l/s			
P.Baja								
Cocina	1	cocina	1,08 l/s	consumo	1,08 l/s			
Cuarto basuras	1	cuarto basuras	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
Limpieza	1	limpieza	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
Lavanderia	1	lavanderia	0,56 l/s	consumo	0,56 l/s			
Centro de dia	1	centro de dia	0,68 l/s	consumo	0,68 l/s			
Lavabos adminstración	3	lavabo	0,07 l/s	consumo	0,20 l/s			
Limpieza	1	limpieza	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
Previsión Bar-cafeteria	1	previsión Bar-cafeteria	0,74 l/s	consumo	0,74 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	66			**Qt**	13,57 l/s	PP63-SDR9		
	Qs*	**0,25 * (Qt) 0,65 + 1,25**		**Qc**	2,61 l/s	48,8	1,40	0,042
					9,40 m3/h			
	*** caudal simultani segons UNE 149.201:2017**				**coef**	**0,19**	**2,61 l/s**	

El consumo máximo instantáneo de ACS para la producción de ACS del bloque Sur será de 2,61 l/s.

Para ese caudal, con una velocidad entre 0,5 y 3,5 m/s teniendo en cuenta la longitud del ramal le corresponde un tubo de alimentación de PP63mm.

6.3.- Caudal total y acometida equipamiento

Caudal total AFS

Se calcula el consumo total de agua fría para dimensionar la acometida teniendo en cuenta:

- Que se dispone de un depósito previo de 30.000 l. de AFS.
- Que la red de riego de la urbanización exterior propia tendrá un carácter no simultáneo.
- Que la acometida se ha previsto para poder alimentar directamente a la Residencia y Centro de Día sin tener que utilizar el depósito de agua en caso de necesidad, mantenimiento,…

Por lo tanto tenemos un caudal de AFS para el **conjunto de la Residencia y el Centro de Día será de 4,65 l/s. (16,74 m3/h)**

Para ese caudal, con una velocidad entre 0,5 y 3,5 m/s teniendo en cuenta la longitud del ramal le corresponde un tubo de alimentación de **PP90mm.**

Caudal contratación acometida

Para este caudal le corresponde una acometida de compañía suministradora de 60 mm (2 1/2 "), que nos permite un caudal entre 10 a 25 m3/h.

Las dimensiones de la arqueta para alojar contador + llave de paso serán de:

DIAM. CONNEXIÓN RAMAL (mm)	CAUDAL (m3/h)	ARQUETA (mm) interior Long * Ancho * alto (h)			DN
Ø 60	> 10 a < 25 m3/h	180	700	700	63 (2 1/2")

7.- RED DE RIEGO AUTOMÁTICO

En la urbanización exterior se dispondrá de diferentes espacios con zonas ajardinadas que requieren un riego automático y manual, dichos espacios son:

- 4 Patios interiores de la propia Residencia y Centro de Día, 3 zonas verdes de terrazas P.Primera (terraza principal, zona cubierta sobre administración/ lavandería/cocina y zona cubierta sobre cafetería)
- Urbanización exterior de la propia Residencia y Centro de Día.
- Urbanización exterior zona plaza Avinguda Catalunya (Ayuntamiento).
- Urbanización exterior zona plaza Carrer Puigmal (Ayuntamiento).

Cada una de estas plazas se regará des de diferentes acometidas:

- Patios/terrazas interiores: se alimentará desde la acometida de AFS del mismo equipamiento, agua de red sin descalcificar.
- Urbanización propia: desde depósito pluvial del equipamiento de 50.000 l, agua recuperada No potable. Tendremos un by-pass des de la acometida de agua del equipamiento hasta el depósito en caso de necesidad, mantenimiento, falta de agua de lluvia,…
- Urbanización Pza.Catalunya: Nueva acometida
- Urbanización Pza.Puigmal: Nueva acometida

Para el riego contaremos con diferentes bocas de riego y sectores de riego automático, los sectores de riego serán para parterres con goteros y anillos con goteros para árboles.

Tendremos en cuenta que tanto el riego automático como manual del equipamiento y su urbanización se realizará fuera del horario de uso habitual diurno.

La urbanización de las nuevas 2 plazas que se han definido en el proyecto pertenecerán al Ayuntamiento de Ripollet, que gestionará el riego automático,…el riego se realizará con las prescripciones y criterios del Ayuntamiento. No se alimentaran ni del depósito de agua pluvial ni de la acometida de agua de la Residencia y Centro de Día. Dispondrán de acometidas de agua, elementos de riego automático y manual independientes

Cada una de los 4 espacios principales a regar contará con su programador de riego automático, se validará la posición de cada uno de ellos.

Los trazados y las 4 propuestas se revisaran y actualizaran previo a su ejecución.

7.1.- Red de riego automático

El caudal máximo previsto para la red de riego será el de una boca de riego manual 3,6 m3/h (3.600 l/h, 1 l/seg) y el de un sector de riego automático máximo (5.000 l/h), se dispondrá de diferentes electroválvulas de riego automático para los parterres y árboles, en función de la superficie y caudal se agruparan para no sobrepasar el caudal determinado.

Red de distribución:

La red está prevista con tuberías de polietileno (PE) de baja densidad PN10 bar. Habrá arquetas de registro en los cambios de dirección, derivaciones en los puntos de consumo,...

Cuando la red discurra por zonas pavimentadas irá protegida por tubular rígida del doble diámetro interior que el diámetro de la red de agua.

Se dispondrá de dos redes independientes:

- red para las bocas de riego manuales
- red para el riego automático

La red primaria dispondrá de un by-pass maestro con electroválvula y llaves de paso, para las zonas de la urbanización propia, plaza Catalunya y plaza Puigmal. La red primaria va desde el by-pass maestro hasta las electroválvula del sector de riego automático y las llave de las bocas de riego manuales que cerrados mantienen la presión del agua.

La red secundaria está formada por los tramos de tuberías entre los equipos del sector de riego y las derivaciones a los elementos de distribución de agua, en nuestro caso goteros y goteros árboles. No mantiene la presión del agua al tener una salida, todos sus accesorios podrán ser de polietileno y específicos.

En la red del interior del equipamiento no se dispondrá de by-pass maestro y únicamente se contará con una red de distribución para la red de riego manual y automática.

Dentro del depósito enterrado pluvial dispondremos de un grupo de presión que alimentará la red de riego de la urbanización propia.

Sectores:

Se han previsto sectores de riego automático (riego anillo goteros árboles y riego goteros parterres) y bocas de riego manuales según planos de planta, estos sectores se podrán ajustar según la distribución final de los espacios verdes de la urbanización, superficies parterres, árboles,... Las electroválvulas de cada sector estarán situadas en arqueta enterrada con tapa registrable y cercanos a los árboles ó parterres a regar. Estarán formados por válvulas de esfera y una electroválvula. La función de éstos es mantener el agua de la red secundaria del sector correspondiente cortada cuando no se efectúe el riego automático.

El sector de riego por goteo estará formado por válvula, electroválvula, filtro y regulador de presión con conexión para manómetro. Todos los equipos y sistemas de montaje de la electroválvula deberán someterse a la consideración de los servicios técnicos, propiedad y DF, con las especificaciones técnicas del Ayuntamiento de Ripollet.

Habrá una instalación eléctrica desde el programador hasta las electroválvulas del sector de riego. Toda la instalación eléctrica exterior hasta las electroválvulas estará protegida bajo tubo corrugado independiente, la instalación eléctrica de las electroválvulas en las arquetas será con conexiones estancas herméticas a la inmersión.

Programador de riego automático

Cada uno de los 4 espacios de riego automático estará controlado por un programador con capacidad para todos los sectores de riego automático y futuras ampliaciones.

Los tiempos de riego serán de 2 minutos a 12 horas, con programas A, B y C.

La alimentación se realizará del cuadro eléctrico general a 230V.

Las salidas de alimentación a las electroválvulas de los diferentes sectores serán a 24 Vac.

El programador tendrá una batería alcalina de 9 V para mantener en memoria toda su programación.

El programador podrá estar situado en sala técnica, arqueta o en el interior de un armario preparado para ir a la intemperie, sobre base de hormigón, éste será antivandálicos y contará con puerta con cerradura. Se colocará un sensor de lluvia exterior con protección antivandálica.

Riego automático árboles con anillo abierto goteros integrados

Los anillos con goteros servirán para el riego de los árboles puntuales.

Tanto los goteros con anillos para árboles como los goteros de los parterres tendrán filtro metálico de 300 micras desmontable, y regulador de presión de 10 a 0,5 atm. previo a su instalación, situados en la arqueta de la electroválvula. Su función es proteger a los elementos de riego y limitar la presión de trabajo a 2 bar.

Cada uno de los árboles a regar estarán envueltos por un anillo abierto PE-16mm, con goteros integrados cada 30 cm, (7 ud) con compensador de presión incorporados. Para el cálculo, el caudal por goteros es de 3,5 l/h y por anillo de 24,5 l/h. El tubo de los goteros irá protegido por un tubo de drenaje de diámetro 50 mm. Por las necesidades de riego de cada sector se ajustará los tiempos de riego, con el programador.

Riego automático parterres

Para el riego de los parterres utilizaremos goteros integrados en tubería PE-17 mm, con goteros de 2,3 l/h, separados 30 o 50 cm según los tipos de parterre, cada uno. Las tuberías se colocarán enterradas unos 10 cm. y estarán separadas entre sí 30 o 50 cm. Los parterres dispondrán en función de su de forma (aproximada rectangular), en cada extremo del parterre de un colector general con tubería sin goteros, para el resto de parterres se trazará la tubería con los goteros formando un anillo abierto sin colectores.

Válvulas de purga de aire y válvulas de vaciado

Se instalarán en arquetas de las válvulas de purga automática de aire, situadas en lo más alto de la instalación y de vaciado (ó lavado), en los puntos más bajos, al final de cada sector o trazado.

Bocas de riego manuales

Se instalarán bocas de riego manuales para el riego y limpieza exterior de la propia urbanización, se preverá su colocación preferiblemente en el interior de parterres, en pavimento blando o sobre suelo, siempre visibles, se validará su situación y número de bocas de riego.

Estarán situadas en arquetas registrables previstas para ir enterradas, cuentan con una presa con llave de paso y racor con rosca ¾" para manguera. Serán las homologadas por los servicios técnicos, propiedad y DF y dentro de arqueta de 30x30cm. con tapa de fundición.

7.2.- Cálculo y caudales red de riego exterior

Los caudales mínimos instantáneos supuestos para cada aparato a instalar son los siguientes:

* Boca de riego (3600 l/h)	1,00 l/s.
* Sector de riego automático (5.000 l/h.)	1,38 l/s.

Por lo tanto los consumos serán:

Simultáneamente una boca de riego	1,00 l/s.
(Simultáneamente un sector de riego)	1,38 l/s.
Total	2,38 l/s

Por lo tanto el consumo máximo instantáneo de agua para riego será:

Qst= 2,38 l/s.

Para este caudal, con una velocidad entre 0,5 y 3,5 m/s teniendo en cuenta el recorrido de la instalación de riego exterior le corresponde un tubo de polietileno de diámetro 63 mm.

La distribución inicial se realizará con tubería de PE75mm, se dividirá en las dos redes independientes, la red automática se mantendrá con tubería de PE75mm, con derivaciones 63 y 50 mm.

La red de riego manual será de PE63 y derivaciones PE50mm.

Nuevas Acometidas:

- Espacios interiores equipamiento: se utilizará acometida AFS del mismo edificio
- Urbanización propia: se utilizará depósito pluvial del mismo edificio
- Urbanización zona Plaza Catalunya: nueva acometida con contador ramal 40mm
- Urbanización zona Carrer Puigmal: nueva acometida con contador ramal 40mm

Las dimensiones de la arqueta para alojar contador + llave de paso serán de:

DIAM. CONNEXIÓN RAMAL (mm)	CAUDAL (m3/h)	ARQUETA (mm) interior Long * Ancho * alto (h)			DN
Ø 40	> 4 a < 10 m3/h	100	400	400	40 (2")

Los datos de cálculo de los parterres de cada espacio serán:

RESIDENCIA I CENTRO DE DIA

INTERIOR EQUIPAMIENTO
DE AFS EQUIPAMIENTO SIN DESCALCIFICAR

SEPARACIÓN 30 CM ENTRE TUBERIAS Y 30 CM GOTEROS
CAUDAL 2,3 l/h. por gotero

	m2	ml canonada aprox	núm goteros aprox	caudal l/h. por gotero	total l/h.	total l/seg
PARTERRE PATIO INTERIOR P1	60	200	667	2,3	**1533**	**0,43**
PARTERRE PATIO INTERIOR P2	73	243	811	2,3	**1866**	**0,52**
PARTERRE PATIO INTERIOR P3	85	283	944	2,3	**2172**	**0,60**
PARTERRE PATIO INTERIOR P4	95	317	1056	2,3	**2428**	**0,67**
PARTERRE P.PRIMERA T1	55	183	611	2,3	**1406**	**0,39**
PARTERRE P.PRIMERA T2	25	83	278	2,3	**639**	**0,18**
PARTERRE P.PRIMERA T3	40	133	444	2,3	**1022**	**0,28**
PARTERRE P.PRIMERA T4	15	50	167	2,3	**383**	**0,11**
PARTERRE P.PRIMERA T5	14	47	156	2,3	**358**	**0,10**
PARTERRE P.PRIMERA T6	97	323	1078	2,3	**2479**	**0,69**
PARTERRE P.PRIMERA T7	65	217	722	2,3	**1661**	**0,46**

PATIO INTERIOR

ÁRBOLES	UD aprox	caudal por anillo	total l/h.	total l/seg
	2	24,5	**49**	**0,01**

URBANIZACIÓN EXTERIOR PROPIA
DE DEPÓSITO AGUA PLUVIAL

SEPARACIÓN 50 CM ENTRE TUBERIAS Y 50 CM GOTEROS
CAUDAL 2,3 l/h. por gotero

PARTERRE URB.1	366	732	1464	2,3	**3367**	**0,94**
PARTERRE URB.2	230	460	920	2,3	**2116**	**0,59**
PARTERRE URB.3	250	500	1000	2,3	**2300**	**0,64**
PARTERRE URB.4	290	580	1160	2,3	**2668**	**0,74**
PARTERRE URB.5	60	120	240	2,3	**552**	**0,15**

SEPARACIÓN 30 CM ENTRE TUBERIAS Y 30 CM GOTEROS
CAUDAL 2,3 l/h. por gotero

PARTERRE URB.6	26	87	289	2,3	**664**	**0,18**
PARTERRE URB.7	89	297	989	2,3	**2274**	**0,63**
PARTERRE URB.8	72	240	800	2,3	**1840**	**0,51**
PARTERRE URB.9	35	117	389	2,3	**894**	**0,25**
PARTERRE URB.10	90	300	1000	2,3	**2300**	**0,64**

URBANIZACIÓN PROPIA

ÁRBOLES	UD aprox	caudal por anillo	total l/h.	total l/seg
ARB.1	17	24,5	**416,5**	**0,12**
ARB.2	12	24,5	**294**	**0,08**
ARB.3	23	24,5	**563,5**	**0,16**

URB. PLAZA CATALUNYA

SEPARACIÓN 50 CM ENTRE TUBERIAS Y 50 CM GOTEROS
CAUDAL 2,3 l/h. por gotero

PARTERRE PZ.CAT.1	178	356	712	2,3	**1638**	**0,45**

SEPARACIÓN 30 CM ENTRE TUBERIAS Y 30 CM GOTEROS
CAUDAL 2,3 l/h. por gotero

PARTERRE PZ.CAT.2	149	497	1656	2,3	**3808**	**1,06**
PARTERRE PZ.CAT.3	34	113	378	2,3	**869**	**0,24**
PARTERRE PZ.CAT.4	18,75	63	208	2,3	**479**	**0,13**
PARTERRE PZ.CAT.5	107	357	1189	2,3	**2734**	**0,76**
PARTERRE PZ.CAT.6	115	383	1278	2,3	**2939**	**0,82**
PARTERRE PZ.CAT.7	68	227	756	2,3	**1738**	**0,48**
PARTERRE PZ.CAT.8	96	320	1067	2,3	**2453**	**0,68**
PARTERRE PZ.CAT.9	88	293	978	2,3	**2249**	**0,62**
PARTERRE PZ.CAT.10	18,75	63	208	2,3	**479**	**0,13**

PZA. CAT

ÁRBOLES	UD aprox	caudal por anillo	total l/h.	total l/seg
ARB.1	13	24,5	**318,5**	**0,09**
ARB.2	19	24,5	**465,5**	**0,13**
ARB.3	13	24,5	**318,5**	**0,09**
ARB.4	14	24,5	**343**	**0,10**
ARB.5	5	24,5	**122,5**	**0,03**
ARB.5	5	24,5	**122,5**	**0,03**

URB. PLAZA PUIGMAL

SEPARACIÓN 30 CM ENTRE TUBERIAS Y 30 CM GOTEROS
CAUDAL 2,3 l/h. por gotero

PARTERRE PZ.PGM.1	149	497	1656	2,3	**3808**	**1,06**
PARTERRE PZ.PGM.2	56	187	622	2,3	**1431**	**0,40**
PARTERRE PZ.PGM.3	44	147	489	2,3	**1124**	**0,31**
PARTERRE PZ.PGM.4	15	50	167	2,3	**383**	**0,11**

PZA. PUIGMAL

ÁRBOLES	**UD** aprox	**caudal** por anillo	**total l/h.**	**total l/seg**
ARB.1	4	24,5	**98**	**0,03**
ARB.2	10	24,5	**245**	**0,07**
ARB.3	15	24,5	**367,5**	**0,10**
ARB.4	4	24,5	**98**	**0,03**

A partir de este punto se describen aspectos genéricos de la instalación de fontanería descritos en el CTE DB HS4 de suministro de agua.

Son descripciones genéricas que no tienen por qué formar parte de este proyecto.

Los puntos no reseñados que le sean de aplicación también se cumplirán

8.- CUMPLIMIENTO DE CARACTERÍSTICAS Y QUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS SEGÚN EL CTE-HS4

Esta instalación cumplirá con todos los condicionantes, características y cuantificación de las exigencias indicadas en CTE-Documento básico HS4 Suministro de agua – apartado 2.

8.1.- Propiedades de la instalación

8.1.1.- Calidad del agua

El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos:

a) para las tuberías y accesorios deben utilizarse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero;

b) no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;

c) deben ser resistentes a la corrosión interior;

d) deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas;

e) no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí;

f) Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40ºC, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato;

g) deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;

h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

Para cumplir las condiciones anteriores se utilizaran revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

8.1.2.- Protección contra retornos

Se dispondrán sistemas antiretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:

a) después de los contadores;

b) en la base de las ascendentes;

c) antes del equipo de tratamiento de agua;

d) en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos;

e) antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.

En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.

Los antiretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

8.1.3.- Condiciones mínimas de suministro

La instalación tendrá que suministrar en los aparatos y equipos instalados el caudal indicado en la tabla 2.1, donde se indica el caudal mínimo instantáneo supuesto para cada aparato a instalar tanto para AFS como para ACS

Tipo	Caudal inst. mínimo (l/s.) AFS	Caudal inst. mínimo (l/s.) ACS
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m. o más	0,30	0,20
Bañera inferior a 1,40 m.	0,20	0,15
Bidet	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinario con grifo temp.	0,15	-
Urinario con cisterna	0,04	-
Pica doméstica	0,20	0,10
Pica no doméstica	0,30	0,20
Lavaplatos doméstica	0,15	0,10

Lavavajillas industrial	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislada	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

a) 100 kPa (1 bar) para grifos comunes;

b) 150 kPa (1,5 bar) para fluxores y calentadores.

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa (5 bar).

La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50ºC y 65ºC, excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

8.1.4.- Mantenimiento

Los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, deben instalarse en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.

Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares si fuera posible, deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros

8.2.- Señalización

Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

Las tuberías de agua de consumo humano se señalarán con los colores verde oscuro o azul.

8.3.- Ahorro de agua

Se dispondrá de un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.

En las redes de ACS tendrán una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto más alejado sea igual o mayor que 15 m.

En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas deben estar dotados de dispositivos de ahorro de agua.

9.- CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE DISEÑO SEGÚN CTE-HS4

Esta instalación cumplirá todos los condicionantes de diseños indicados al CTE - Documento básico HS4 Suministro de agua - apartado 3.

9.1.- Elementos que forman la instalación – Red de agua fría

9.1.1.- Acometida, conexión de Servicio

La red estará alimentada por una conexión de servicio servida por la Compañía suministradora. Constará como mínimo de los elementos siguientes:

a) Llave de corte compañía situada en arqueta exterior al edificio (una llave de toma o un “collarín” de toma en carga, sobre la cañería de distribución de la red exterior de suministro que abre el paso a la conexión de servicio).
b) Tubo de conexión que enlace la llave de toma con la llave de corte general.
c) Una llave de corte general al exterior de la propiedad.

9.1.2.- Llave de paso general

La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Si se dispone armario o arqueta del contador general, tiene que alojarse en su interior.

9.1.3.- Filtro de la instalación general

El filtro de la instalación general tiene que retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. Si se dispone armario o arqueta del contador general, tiene que alojarse en su interior. El filtro tiene que ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 µm, con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y auto limpiables. La situación del filtro tiene que ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

9.1.4.- Armario o arqueta contador

El armario o arqueta del contador general contendrá la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación tiene que realizarse en un plan paralelo al del suelo.

La llave de salida tiene que permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

El contador, en arqueta o armario, de las dimensiones especificadas por la compañía suministradora. Contarán con pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para lectura a distancia del contador.

Los contadores divisionarios tienen que situarse en zonas de uso común del edificio, de fácil y libre acceso. Antes de cada contador divisionario se dispondrá una llave de corte. Después de cada contador se dispondrá una válvula de retención.

9.1.5.- Tubo de alimentación y distribuidor principal

El trazado del tubo de alimentación y el distribuidor principal tiene que realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado tienen que disponerse registros para su inspección y control de escapes, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

Tienen que disponerse llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no tenga que interrumpirse todo el suministro.

9.1.6.- Ascendentes o montantes

Los ascendientes o montantes tienen que discurrir por zonas de uso común del edificio. Tienen que ir alojadas en recintos o vacíos, construidos con este fin. Estos recintos o vacíos, podrán ser de uso compartido sólo con otros instalaciones de agua del edificio, tienen que ser registrables y tener las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento.
Los ascendientes tienen que disponer en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zonas de fácil acceso y señaladas de forma conveniente. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua.

En su parte superior tienen que instalarse dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

9.1.7.- Contadores divisionarios

Los contadores de agua se situarán en zonas de uso común del edificio, de fácil y libre acceso.

Dispondrán de pre-instalación adecuada por una conexión de lectura a distancia del contador.

Antes de cada contador habrá una llave de paso, desprendido de cada contador habrá una válvula de retención.

9.1.8.- Grupo de presión

El sistema de sobreelevación se tendrá que diseñar de tal manera que se pueda suministrar en zonas del edificio con presión de red compañía, sin necesidad de la puesta en marcha del grupo.

El grupo de presión quedará instalado a local de uso exclusivo, que podrá acoger el sistema de tratamiento de agua, las dimensiones del local serán suficientes para realizar las operaciones de mantenimiento.

El grupo de presión será convencional o de accionamiento regulable.

Tipo convencional con:

- Depósito auxiliar de alimentación, para evitar la toma de agua directa del equipo de bombeo.

- Equipo de bombeo formado por mínimo dos bombas de iguales características y prestaciones, con funcionamiento alterno y montadas en paralelo.

- Depósitos a presión con membrana, conectados a dispositivos de valoración de los parámetros de presión de la instalación, para su puesta en marcha y parada automático.
Tipo accionamiento regulable o caudal regulable, que se puede prescindir del depósito auxiliar de alimentación y con variador de frecuencia que accionará las bombas manteniendo la presión de salida constante. Una de las bombas mantendrá la parte del caudal necesario para el mantenimiento de la presión adecuada.

9.1.9.- Reducción de presión

Se instalaran válvulas limitadoras de presión al ramal o derivación pertinente en el supuesto de que se supere la presión de servicio máxima establecida en la Cta.

Cuando se prevean incrementos significativos en la presión de red tienen que instalarse válvulas limitadoras de tal forma que no se supere la presión máxima de servicio en los puntos de utilización.

9.1.10.- Tratamiento del agua.

En el caso de que se quiera instalar un sistema de tratamiento de la instalación interior del agua esta cumplirá los valores del Anexo y Real Decreto 140/2003.

El sistema se realizará, de forma que la parada del equipo de tratamiento no suponga una discontinuidad en lo suministro de agua al edificio (by-pass).

Dispondrá de contador de agua.

El equipo de tratamiento quedará instalado a local de uso exclusivo, que podrá acoger el sistema grupo de presión de agua, las dimensiones del local serán suficientes para realizar las operaciones de mantenimiento. Dispondrá de desagüe y punto toma de agua.

9.2.- Red de agua caliente sanitaria – impulsión y retorno

Se dispondrá de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de impulsión y su punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

Cuando no hay consumos de agua caliente sanitaria (ACS), los ramales de impulsión de la ACS se van enfriando, para contrarrestar la pérdida de calor por transmisión al ambiente exterior, incluso con las tuberías aisladas, se coloca al final del circuito una pequeña bomba de recirculación o de retorno, que garantiza la circulación de la ACS, con el caudal suficiente para evitar este enfriamiento, simulando un consumo mínimo (1 lavabo). El trazado de impulsión y el de retorno constituyen un circuito cerrado (grifos cerrados). La función de la bomba de recirculación es mantener la temperatura del agua constante, aunque la caldera esté ubicada lejos de los puntos de consumo, lo cual permite reducir el consumo de agua y un alto grado de confort al tener ACS inmediata a la demanda.

La red de retorno se compondrá de:

a) uno colector de retorno en las distribuciones por grupos múltiples de columnas. El colector tiene que tener canalización con pendiente descendente desde el extremo superior de las columnas de ida hasta la columna de retorno; Cada colector puede recoger todas o diversas de las columnas de ida, que tengan igual presión;
b) columnas de retorno: desde el extremo superior de las columnas de ida, o desde el colector de retorno, hasta el acumulador o calentador centralizado.
Las redes de retorno discurrirán paralelamente a las de impulsión.
En los montantes de edificios, tiene que realizarse el retorno desde su parte superior y por debajo de lo ultima derivación particular.

En la base de los montantes se dispondrán válvulas de asiento para regular y equilibrar hidráulicamente el retorno.

Excepto en viviendas unifamiliares o en instalaciones pequeñas, se dispondrá una bomba de recirculación doble, de montaje paralelo o "gemelas". En el caso de las instalaciones individuales podrá estar incorporada al equipo de producción.

Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos de la ACS tienen que tomarse las precauciones siguientes:

a) en las distribuciones principales tienen que disponerse las tuberías y sus anclajes de tal manera que dilaten libremente, según el que establece el Reglamento de instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción;

b) a los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores (liras) si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de cañería las distancias que se especifican en el Reglamento antes citado.

En los edificios en que se aplique la contribución mínima de energía solar para la producción de agua caliente sanitaria, dispondrán de presas de agua caliente para permitir la instalación de equipos bitérmicos a la conexión de la lavadora y el lavaplatos, además de las tomas de agua fría.

La instalación de ACS será regulable y se controlará la temperatura de preparación y la de distribución.

A las instalaciones individuales los sistemas de regulación y de control de la temperatura estarán incorporados a los equipos de producción y preparación.

El control sobre la recirculación en sistemas individuales con producción directa será tal que pueda recircular el agua sin consumo hasta que se logre la temperatura adecuada.

Las conducciones del agua caliente sanitaria serán las normativas para su temperatura. El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, tiene que ajustarse al que dispone el Reglamento de instalaciones Térmicas a los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

9.3.- Protección contra retornos

Todos los aparatos y dispositivos instalados impedirán la introducción de cualquier líquido a la instalación y el retorno del agua salida de esta.

9.4.- Separación respecto de otras instalaciones

El tendido de tuberías de agua fría tiene que hacerse de tal manera que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente tienen que discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría tiene que ir siempre por debajo de la de agua caliente para evitar condensaciones.

Las tuberías tienen que ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo del menos 30 cm.

Respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

9.5.- Señalización

Las tuberías de agua potable se señalizarán con colores verde oscuro o azul. Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los otros puntos terminales de esta instalación tienen que estar adecuadamente señalados porque puedan ser identificados de forma fácil e inequívoca.

9.6.- Ahorro de agua

En los edificios de uso para pública concurrencia los grifos dispondrán de dispositivos de ahorro de agua. Los dispositivos que pueden instalarse para economizar el agua pueden ser: grifos con aireadores, grifos termostáticos, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo.

Los sistemas que utilicen agua para el consumo humano en la condensación de agentes frigoríficos deberán de dotarse con sistemas de recuperación de agua.

10.- CUMPLIMENTO DE LAS CONDICIONES DE DIMENSIONADO SEGÚN CTE-HS4

Esta instalación cumplirá todos los condicionantes de dimensionado al CTE - Documento básico HS4 Suministro de agua - apartado 4.

10.1.- Reserva de espacio en el edificio

En los edificios o locales se preverá un espacio por armario o recinto por el contador.

10.2.- Dimensionado de la red de distribución.

Para el cálculo del caudal máximo tendremos en cuenta que la velocidad de cálculo quede comprendida dentro de los intervalos siguientes, para evitar problemas de ruido y pérdidas de presión:

- tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s

- tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s

Se comprobará la presión disponible en el punto más desfavorable.

10.3.- Dimensionado de las derivaciones a recintos húmedos y ramales de enlace.

Los diámetros de la instalación de lampistería no serán inferiores a los de las tablas de diámetros indicados en la C, DH-HS4.

La tabla 4.2 indica los diámetros mínimos per a les derivaciones a cada aparato:

Tipo de aparato	Diam. tubo acero	Diam. nominal Tubo cobre / plástico
Lavamanos	½"	12

Lavabo	½"	12
Ducha	½"	12
Bañera	¾"	20
Bidet	½"	12
Inodoro con cisterna	½"	12
Inodoro con fluxor	1"- 1 ½"	25 – 40
Urinario con grifo temp.	½"	12
Urinario con cisterna	½"	12
Pica doméstica	½"	12
Pica no doméstica	¾"	20
Lavavajillas doméstico	½" rosca ¾"	12
Lavaplatos industrial	¾"	20
Lavadora doméstica	¾"	20
lavadora industrial (8 kg)	1"	25
Vertedero	¾"	20

La tabla 4.3 indica los diámetros mínimos de los diferentes tramos de la red de subministro:

Tramo considerado		Diámetro nominal Tubo acero	Diámetro nominal Tubo cobre / plástico
Alimentación a estancias húmedas privadas: Baño, lavabo, cocina		¾"	20
Alimentación a derivación particular: Vivienda, apartamiento, local comercial		¾"	20
Columna (montante/bajante)		¾"	20
Distribuidor principal		1"	25
Alimentación Equipos clima	< 50 kw	½"	12
	50-250 kw	¾"	20
	250-500 kw	1"	25
	>500 kw	1 ¼"	32

10.4.- Dimensionado de las redes de ACS.

En la tubería de retorno la pérdida de temperatura desde el punto más alejado y la salida del acumulador será como máximo de 3ºC.

Los espesores de aislamiento tanto de impulsión como el retorno cumplirán el Rite vigente.

Se tendrá en cuenta el cálculo del dilatadores por materiales metálicos según Norma UNE 100 156:1989 y por termoplásticos según UNE ENV 12 108:2002.

10.5.- Dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación

Se cumplirán los cálculos de la instalación tanto por agua fría y caliente según los caudales nominales y máximos de la instalación.

11.- CUMPLIMENTO DE LAS CONDICIONES DE CONSTRUCCIÓN SEGÚN CTE-HS4

Esta instalación cumplirá todos los condicionantes de construcción indicados al CTE - Documento básico HS4 Suministro de agua - apartado 5.

11.1.- Ejecución

La instalación de suministro de agua se ejecutará con apoyo del proyecto. Durante la ejecución y instalación de los materiales, se utilizarán técnicas apropiadas para cumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo Y de Real Decreto140/2003.

11.1.1.- Ejecución de las redes de tuberías

Las tuberías cumplirán los criterios generales de:

- conservación de la potabilidad del agua.
- evitar ruidos de las tuberías.
- facilidad de mantenimiento y conservación.
- las tuberías ocultas o empotradas pasaran por espacios de paso (patios), cámaras de paso, falso techo,...
- no se permiten regatas en paredes de tocho agujereado sencillo.
- protección adecuada tuberías vistas.
- red sepultadas evitar la corrosión, no se instalaran en contacto con el terreno, sino con tubo de protección.
- las uniones y juntas serán estancas y según normativa vigente.
- se protegerán las tuberías cuenta la condensación
- se protegerán las tuberías con aislamiento térmico.
- se protegerán las tuberías contra esfuerzos mecánicos.
- se protegerán las tuberías contra ruidos con apoyos anti vibratorios.

11.1.2.- Accesorios

- Grapas y abrazaderas

La colocación de grapas y abracaderas por la fijación de los tubos a los menajes se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con estos menajes, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos.

Si la velocidad del tramo correspondiente se igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abracadera y el tubo.

- Soportes

Se dispondrán apoyos de forma que el peso de los tubos carguen sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones, no podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, del mismo modo que por las grapas y abracaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos.

- Instalación de los aparatos dosificadores

Cuando se haya tratar toda la agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de dosificación última de la instalación del contador y, en caso de existir, detrás del filtro y del reductor de presión, si solo tiene que tratarse la agua potable por la producción de ACS se instala ante el grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de ACS.

11.1.3.- Puesta en servicio

- Pruebas y ensayos de les instalaciones

La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de estanqueidad de todas las tuberías, elementos accesorios que integran la instalación, de mandará que estén todos los componentes sean visibles y accesibles para su control.

12.- CUMPLIMENTO DE LAS CONDICIONES DE LOS PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN SEGÚN CTE-HS4

Esta instalación cumplirá todos los condicionantes para los productos de la construcción indicados al CTE - Documento básico HS4 Suministro de agua - apartado 6.

12.1.- Condiciones particulares de les conducciones

En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua potable los siguientes tubos:

a) tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996;
b) tubos de cocer, según Norma UNE EN 1 057:1996;
c) tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000;
d) tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004;
e) tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003;
f) tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004;
g) tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004;
h) tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004;
i) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53 960 EX:2002;
j) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53961 EX:2002.

No podrán usarse por las tuberías ni por los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto140/2003, de 7 de febrero.

Quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos que en su composición contengan plomo.

12.2.- Válvulas, llaves y grifos

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalan, el cuerpo de la llave o válvula será de una sola pieza de fundición o fundición en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.

Solamente pueden usarse válvulas de cierre por giro de 90º como válvulas de tuberías si sirven como órgano de cierre por trabajos de mantenimiento. Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

Los componentes de los grifos serán los especificados al estado de mediciones. Cumplirán las especificaciones Técnicas Generales para grifos sanitarios de la norma UNE-19-703-91 y norma EN 200, siendo las características de construcción, estanqueidad, comportamiento, duración, resistencia mecánica, hidráulicas y acústicas mencionadas en estas normas.

Las griferías serán las adaptadas al uso del edificio. En general será monomando, Se instalaran a todos los puntos de consumo dispositivos aireadores reductores del consumo.

Los grifos de lavabos, bidets y fregaderos, así como los equipos de ducha, estarán diseñadas para economizar agua o dispondrán de un mecanismo economizador. En cualquier caso, obtendrán un caudal máximo de 12 litros por minuto teniendo que dar un mínimo de 9 litros por minuto a una presión dinámica mínima de utilización superior a 1 bar.

12.3.- Incompatibilidades

12.3.1.- Incompatibilidades entre materiales y el agua

Se evitará siempre la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado y cocer controlan la agresividad de la agua. Por los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ion cloruro superiores a 250 mg/l. Por su valoración se usará el índice de Langelier. Por los tubos de cobre se considerarán agresivas las aguas dulces y ácidas (pH inferior a 6,5) y con contenidos altos de CO2. Por su valoración usará el índice de LOSEN.

Para los tubos de acero galvanizado las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.1:

Tabla 6.1

Características	Agua fría	Agua caliente
Resistividad (Ohm x cm)	1.500 – 4.500	2.200 – 4.500
Título alcalimétrico completo (TAC) meq/l	1,6 mínimo	1,6 mínimo
Oxigeno disuelto, mg/l	4 mínimo	-
CO_2 libre, mg/l	30 máximo	15 máximo
CO_2 agresivo, mg/l	5 máximo	-
Calcio (Ca^{2+}), mg/l	32 mínimo	32 mínimo
Sulfatos (SO_4^{2-}), mg/l	150 máximo	96 máximo
Cloruros (Cl^-), mg/l	100 máximo	71 máximo
Sulfatos + Cloruros, meq/l	-	3 máximo

Para los tubos de cobre las condiciones límite del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.2:

Tabla 6.2

Características	Agua fría y agua caliente
pH	7,0 mínimo
CO_2 libre, mg/l	no concentraciones altas
Indice de Langelier (IS)	debe ser positivo
Dureza total (TH), ºF	5 mínimo (no aguas dulces)

Para las tuberías de acero inoxidable las calidades se seleccionarán en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando estos no sobrepasen los 200 mg/l se pueden usar el AISI- 304. Para concentraciones superiores será necesario utilizar el AISI-316.

12.3.2.- Incompatibilidades entre materiales

Medidas de protección ante la incompatibilidad entre materiales

Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación de la agua se instale primero la de menor valor.

Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos anti electrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado.

13.- CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES PARA EL MANTENIMIENTO Y LA CONSERVACIÓN SEGÚN CTE-HS4

Esta instalación cumplirá todos los condicionantes por el mantenimiento y conservación indicados al CTE - Documento básico HS4 Suministro de agua - apartado 7.

13.1.- Interrupción del servicio

En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que se mantengan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se vaciará.

Las acometidas que sean utilizadas inmediatamente o que estén paradas temporalmente, tienen que cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año tienen que ser taponadas.

13.2.- Nueva puesta en servicio

En instalaciones de descalcificación se tendrán que iniciar con una regeneración por arranque manual.

Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio vaciándolas provisionalmente tienen que ser lavadas antes de la nueva puesta en servicio.

13.3.- Mantenimiento de las instalaciones

Los equipos que necesitan operaciones periódicas de mantenimiento, como por ejemplo elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que tengan que quedar ocultas, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.

Se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar su inspección y la de sus accesorios.

En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, los montantes hasta cada derivación particular se considerarán que forman parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren miedo zonas comunes del edificio.

13.4.- Prevención y control de la legionelosis

Las instalaciones que utilicen agua en su funcionamiento, las que produzcan aerosoles y se encuentren ubicadas en el interior o exterior de edificios de uso colectivo, instalaciones industriales o medios de transporte que puedan ser susceptibles de convertirse en focos para la propagación de la enfermedad tendrán que acogerse a aquello que se ha especificado en la R.D. Decreto 865/2003 del 4 de julio, para la prevención y control de la legionelosis.

Los sistemas de agua caliente sanitaria con acumulador y circuito de retorno, las torres de refrigeración y condensadores evaporativos, los sistemas de agua climatizada con agitación constante y recirculación a través de chorros de agua de alta velocidad o la inyección de aire (tipo piscinas, hidromasaje,...) y las centrales humidificadores industriales están consideradas como instalaciones con mayor probabilidad de proliferación y dispersión de legionela.

Los sistemas de instalación interior de agua fría de consumo humano (tuberías, depósitos, cisternas o depósitos móviles y agua caliente sanitaria sin circuito de retorno, los equipos de enfriamiento evaporativo que pulverizan agua, los humificadores, las fuentes ornamentales, sistemas de riego por aspersión en el medio urbano, sistemas de agua contra incendios, los elementos de refrigeración por aerosolización, al aire libre y otros aparatos que acumulen agua y puedan producir aerosoles están considerados como instalaciones con menor probabilidad de proliferación y dispersión de legionela.

Quedan excluidas del ámbito de aplicación del decreto las instalaciones ubicadas en edificios dedicados al uso exclusivo en vivienda, excepto aquellas que afecten el ambiente exterior de estos edificios. Sin embargo y ante la aparición de casos de legionelosis, las autoridades sanitarias podrán exigir que se adopten las medidas de control que se consideren adecuadas.

Medidas preventivas

Se realizarán unas medidas preventivas basándose en la aplicación de dos principios fundamentales:

1r, la eliminación o reducción de zonas sucias mediante un buen diseño y el mantenimiento de las instalaciones.

2n, evitando las condiciones que favorecen la supervivencia y multiplicación de legionela, mediante el control de la temperatura del agua y la desinfección continua de esta.

Especificaciones de las instalaciones

Estas medidas se aplicarán en la fase de diseño de nuevas instalaciones y en las modificaciones y reformas de las existentes y tendrán que tener las siguientes características:

Instalación interior de agua de consumo

a) Garantizar la total estanqueidad y la correcta circulación del agua, evitando su estancamiento, así como disponer de suficientes puntos de purga.
b) Disponer al agua de aportación, sistemas de filtración según la norma UNE-EN 13443-1.
c) Facilitar la accesibilidad a los equipos para su inspección, limpieza, desinfección y toma de muestras.
d) Utilizar materiales, en contacto con el agua de consumo humano, capaces de resistir una desinfección.
e) Mantener la temperatura del agua al circuito de agua fría lo más baja posible procurando, donde las condiciones climatológicas lo permitan, una temperatura inferior a 20 °C. para lo cual las tuberías estarán bastante alejadas de las de agua calientes o si no hay aisladas térmicamente.
f) Garantizar que, si la instalación interior de agua fría de consumo humano dispone de depósitos, estos estén tapados con una cubierta impermeable que ajuste perfectamente y que permita el acceso en el interior. Si se encuentran situados al aire libre estarán térmicamente aislados. Si se utiliza cloro como desinfectante, se añadirá, si es necesario, al depósito mediante dosificadores automáticos.
g) Asegurar, en todo el agua almacenada en los acumuladores de agua caliente finales, es decir, inmediatamente anteriores a consumo, una temperatura homogénea y evitar el enfriamiento de zonas interiores que propicien la formación y proliferación de la flora bacteriana.
h) Disponer de un sistema de válvulas de retención según la norma UNE-EN 1717, que eviten retornos de agua o disminución del caudal, y en especial, cuando sea necesario para evitar mezclas de agua de diferentes circuitos.
i) Mantener la temperatura del agua, al circuito de agua caliente, por encima de 50 °C en el punto más alejado del circuito o en la cañería de retorno al acumulador. La instalación permitirá que el agua alcance una temperatura de 70 °C.

Cuando se utilice un sistema de aprovechamiento térmico en que se disponga de un acumulador conteniendo agua que será consumida y en el que no se asegure de forma continua una temperatura próxima a 60 °C, se garantizará posteriormente, que se logre una temperatura de 60 °C en otro acumulador final antes de la distribución hacia el consumo.

Mantenimiento de las instalaciones interiores de agua caliente sanitaria y fría de consumo humano

Todas las operaciones que se describen a continuación serán realizadas por personal bastante calificado, con todas las medidas de seguridad necesarias y avisando a los usuarios para evitar posibles accidentes.

Revisión

En la revisión de una instalación se comprobará su correcto funcionamiento y su buen estado de conservación y limpieza.

La revisión general de funcionamiento de la instalación, incluyendo todos los elementos, se realizará un vez en el año. Cuando se detecte presencia de suciedad, incrustaciones o sedimentos, se procederá a su limpieza.

El agua de la instalación interior de consumo humano tendrá que cumplir en todo momento con los parámetros y criterios establecidos en la legislación de aguas de consumo humano.

Limpieza y desinfección

Una desinfección no será efectiva si no va acompañada de una limpieza exhaustiva.

Las instalaciones de agua fría de consumo humano y de agua caliente sanitaria se limpiarán y desinfectarán como mínimo, un vez al año, cuando se pongan en marcha la instalación por primera vez, después de una parada superior a un mes, después de una reparación o modificación estructural, cuando una revisión general así lo aconseje y cuando así lo determine la autoridad sanitaria.

Para la realización de la limpieza y la desinfección se utilizarán sistemas de tratamiento y productos aptos para el agua de consumo humano.

a) Agua caliente sanitaria

1ª- .Desinfección química con cloro

Clorar el depósito con 20-30 mg/l de cloro residual libre, a una temperatura no superior a 30 °C y un pH de 7-8, haciendo llegar a todos los puntos terminales de la red 1-2 mg/l y mantener durante 3 o 2 horas respectivamente. Como alternativa, se puede utilizar 4-5 mg/l al depósito durante 12 horas.

2n Neutralizar la cantidad de cloro residual libre y vaciar.

3r Limpiar a fondo las paredes de los depósitos, eliminando incrustaciones y realizando las reparaciones necesarias y aclarando con agua limpia.

4t Volver a llenar con agua y restablecer las condiciones de uso normales. Si es necesaria la recloración, esta se realizará por medio de dosificadores automáticos.

2.ª- En el caso de la desinfección térmica, el procedimiento a continuar será el siguiente:

1r Vaciar el sistema y, si fuera necesario, limpiar a fondo las paredes de los depósitos acumuladores, realizar las reparaciones necesarias y aclarar con agua limpia.

2n Llenar el depósito acumulador y elevar la temperatura del agua hasta 70 °C y mantener al menos 2 horas. Posteriormente abrir por sectores todos los grifos y duchas, durante 5 minutos, de forma secuencial. Confirmar la temperatura porque en todos los puntos terminales de la red se logre una temperatura de 60 °C.

3r Vaciar el depósito acumulador y volver a llenarlo para su funcionamiento habitual.

b) Agua fría de consumo humano

El procedimiento para la desinfección química con cloro de los depósitos será lo descrito para el sistema de agua caliente sanitaria. Finalmente, se procederá a la normalización de las condiciones de calidad del agua, llenando nuevamente la instalación, y si se utiliza cloro como desinfectante, se añadirá para su funcionamiento habitual (0,2-1 mg/l de cloro residual libre).
Si es necesaria la recloración, esta se hará por medio de dosificadores automáticos.
c) Elementos desmontables:

Los elementos desmontables, como grifos y duchas, se limpiarán a fondo con los medios adecuados que permitan la eliminación de incrustaciones y adherencias y se sumergirán en una solución que contenga 20 mg/1 de cloro residual libre, durante 30 minutos, aclarando posteriormente con abundante agua fría; si por el tipo de material no es posible utilizar cloro, se tendrá que utilizar otro desinfectante.

Los elementos difíciles de desmontar o sumergir se cubrirán con un trapo limpio impregnado en la misma solución durante el mismo tiempo.

13.5.- Mantenimiento de las instalaciones de recogida de aguas pluviales

En el diseño final de la instalación de aguas pluviales, depósitos, habrá que tener en cuenta los siguientes requerimientos.

Se tendrá que tener algún mecanismo (contra ratas, insectos,…) para evitar la entrada de los mismos en épocas de escasedad pluviométrica.

El filtro no reducirá la tubería de agua seleccionada antes del depósito.

La entrada del agua ha de entrar al fondo del depósito a través de una canalización.

El agua de salida se realizará a través de una aspiración flotante para recoger el agua de la parte superior más limpia. La citada toma de agua se realizará lo más alejada posible a la entrada del agua.

Se dispondrá de boca de acceso, salidas de limpieza, tubos de ventilación…

Se realizará el mantenimiento periódico normativo de todo el sistema (mínimo 2 veces al año) teniendo en cuenta:

1. Captación. Revisión de las cubiertas, canaletas y bajantes (estado de conservación y evitar posibles obturaciones y suciedad.

2. Revisión periódica del estado de conservación y limpieza de equipos acumulación y descarte de agua.,

3. Filtración. Revisar y limpiar el filtro previo, según datos del fabricante.

4. Almacenamiento. Revisión dispositivos de control de nivel, cisterna y sus equipos (especialmente rebosadero, válvula asiento,…) verificando limpieza u estado de conservación.

5. Equipos del sistema de distribución y grupo de presión.

6. En caso de disponer de sistema automático de desinfección comprobar periódicamente su funcionamiento.

7. En caso de detectar malos olores se recomienda limpieza y desinfección generalizada.

También se recomienda que en el caso de fuertes lluvias se realicen inspecciones especiales.

14.- REGLAMENTACIÓN

La instalación de fontanería y agua caliente sanitaria cumplirá todo lo especificado en:

Normativa estatal:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación; en específico el CTE, Documento Básico HS4-Salubridad – Suministro de aguas y sus modificaciones posteriores hasta la fecha del permiso de obras.

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), según el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio. BOE num 207 de 29-8-2007, sus modificaciones, corrección de errores y revisiones hasta la fecha del permiso de obras, como el RD1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el RITE RD 1027/2007, RD238/2013.

- Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y control legionel·losis , que modificia el RD865/2003 del 4 de julio de 2003, por el cual se establecen los criterios higienicosanitarias para la prevención y control de la legionelosis y las guias de aplicación.

- El Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el cual se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

- El Real Decreto 3099/1977 de 8 de septiembre, por el cual se aprueba el Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas.

Normativa autonómica:

- Decret 21/2006 por el cual se regula la adopción de criterios ambientales y de ecoeficiencia en los edificios.

- Decret 352/2004 de 27 de Julio, por el cual se establecen las condiciones higienicosanitarias para la prevención y control de la legionela.

Normativa municipal:

- Ordenanzas municipales de Ripollet.

Normativa complementaria:

-Norma UNE 100.030 Guía para la prevención, control de la proliferación y diseminación de la legionela a las instalaciones.

- Normas NTE. VDE y DIN en todo aquello que se ha especificado en las Reglamentaciones citadas y siempre que no se opongan a ellas.

- Normas y recomendaciones de la Compañía suministradora.

- Normas UNE EN 806:2001 Especificaciones para las instalaciones de conducción de agua destinadas al consumo humano al interior de los edificios

- Nomas UNE-EN 822 Acústica

Tipos de tuberías

- Tubos de cobre según Normas UNE-EN 1 057: 1996 y UNE EN 1 254:1999.

- Tubos de acero inox, según Norma UNE 19 049-1: 1997.

- Tubos de Polipropileno (PP) según Norma UNE-EN 15 874: 2004, Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua caliente y fría. 3 Partes.

- Tubos de Polietileno (PE) según Noma UNE-EN 12 201: 2003, Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. 5 Partes.

- Tubos de Polietileno reticulado (PE-X) según Noma UNE-EN 15 875: 2004, Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua caliente y fría. 3 Partes.

- Tubos multicapa de polímero/aluminio/polietileno reticulado (PE-X) según Norma UNE-EN 53 961: EX 2002.

- Tubos multicapa de polímero/aluminio/polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE-EN 53 960: EX 2002.

15.- HOJAS DE CÁLCULO

El cálculo de caudales y diámetros será:

AFS:

CÁLCULOS DE TUBERÍAS DE FONTANERÍA AGUA FRIA

PROYECTO : **Residencia 100 plazas +Centro de Dia 32 plazas**
LOCALIZACIÓN : **Ripollet**

Cabal simultani segons Norma UNE 149201:2017

Determinación del caudal de cálculo o caudal simultáneo según apartado 5 de la Norma UNE 149201:2008

Tipo de Edificación	$Q_t > 20$ l/s	$Q_t \leq 20$ l/s		
		Si todo $Q_{min} < 0.5$ l/s	Si algún $Q_{min} \geq 0.5$ l/s	
			$Q_t \leq 1$ l/s	$Q_t > 1$ l/s
Edificios de viviendas	$Q_c = 1.7 \times (Q_t)^{0.21} - 0.7$	$Q_c = 0.682 \times (Q_t)^{0.45} - 0.14$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = 1.7 \times (Q_t)^{0.21} - 0.7$
Edificios de oficinas, estaciones, aeropuertos	$Q_c = 0.4 \times (Q_t)^{0.84} + 0.48$			
Edificios de hoteles, discotecas, museos	$Q_c = 1.08 \times (Q_t)^{0.5} - 1.83$	$Q_c = 0.698 \times (Q_t)^{0.5} - 0.12$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = (Q_t)^{0.366}$
Edificios de centros comerciales	$Q_c = 4.3 \times (Q_t)^{0.27} - 6.65$			
Edificios de hospitales	$Q_c = 0.25 \times (Q_t)^{0.65} + 1.25$			

Tipo de Edificación	$Q_t > 20$ l/s	$Q_t \leq 20$ l/s	
		$Q_t \leq 1.5$ l/s	$Q_t > 1.5$ l/s
Edificios de escuelas, polideportivos	$Q_c = -22.5 \times (Q_t)^{-0.5} + 11.5$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = 4.4 \times (Q_t)^{0.27} - 3.41$

Donde:
Q_t es el caudal total instalado (suma de los caudales mínimos de cada aparato Q_{min} según la tabla 2.1 del DB HS4)
Qc es el caudal simultáneo o de cálculo

Edificios de hospitales	$Q_c = 0,25 \times (Q_t)^{0,65} + 1,25$

ón:

Qt cabal total instal·lat (suma cabals mínims taula 2.1 de l'HS-4)

Qc cabal instàntani de càlcul

Total AFS Zona NORTE + SUR

nº aparatos de consumo								
P.Tipo								
Lavabos habitaciones	80	hab.dobles ó individual	0,35 l/s	consumo	27,71 l/s			
Lavabo geriatrico	8	lavabo con ducha	0,28 l/s	consumo	2,26 l/s			
Lavabo planta/personal	8	lavabos	0,20 l/s	consumo	1,60 l/s			
Limpieza	4	limpieza	0,40 l/s	consumo	1,60 l/s			
Office personal	4	office personal	0,39 l/s	consumo	1,56 l/s			
Comedor-cocina sala	4	menjador-cuina sala	0,39 l/s	consumo	1,56 l/s			
Lavadora sala	4	lavadora industrial	0,25 l/s	consumo	1,00 l/s			
P.Baja								
Vestuarios personal	2	vestuario personal	0,80 l/s	consumo	1,60 l/s			
Office personal	1	office personal	0,39 l/s	consumo	0,39 l/s			
Enfermeria	1	Infermeria	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
Peluqueria	1	peluqueria y aseo	0,85 l/s	consumo	0,85 l/s			
Cocina	1	cocina	1,86 l/s	consumo	1,86 l/s			
Lavanderia	1	lavanderia	0,88 l/s	consumo	0,88 l/s			
Centro de dia	1	centro de dia	1,45 l/s	consumo	1,45 l/s			
Lavabos sala polivalente	1	lavabo sala polivalente	0,23 l/s	consumo	0,23 l/s			
lavabo sala polivalente	1	lavabo	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
Lavabo geriatrico	1	lavabo con ducha	0,28 l/s	consumo	0,28 l/s			
lavabo administración	3	lavabo	0,20 l/s	consumo	0,60 l/s			
Limpieza	3	limpieza	0,40 l/s	consumo	1,20 l/s			
Cuarto basuras	1	cuarto basuras	0,40 l/s	consumo	0,40 l/s			
Punto de agua (4 simult)	4	punto de agua	0,20 l/s	consumo	0,80 l/s			
Local entidades (residencia)	1	previsión Local	0,83 l/s	consumo	0,83 l/s			
Previsión Bar-Cafeteria	1	previsión Bar-Cafeteria	1,32 l/s	consumo	1,32 l/s			
producción ACS zona Norte	1	ACS	2,49 l/s	consumo	2,49 l/s			
producción ACS zona Sur	1	ACS	2,61 l/s	consumo	2,61 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	138			**Qt**	55,48 l/s	PP90-SDR9		
	Qs*	**0,25 * (Qt) 0,65 + 1,25**		**Qc**	4,65 l/s	69,8	1,22	0,021
					16,74 m3/h			
	*** caudal simultani segons UNE 149.201:2017**				**coef**	**0,08**	**4,65 l/s**	

CÁLCULOS DE TUBERÍAS DE FONTANERÍA AGUA FRIA

PROYECTO : **Residencia 100 plazas +Centro de Dia 32 plazas**
LOCALIZACIÓN : **Ripollet**

Cabal simultani segons Norma UNE 149201:2017

Determinación del caudal de cálculo o caudal simultáneo según apartado 5 de la Norma UNE 149201:2008

Tipo de Edificación	$Q_t > 20$ l/s	$Q_t \leq 20$ l/s		
		Si todo $Q_{min} < 0.5$ l/s	Si algún $Q_{min} \geq 0.5$ l/s	
			$Q_t \leq 1$ l/s	$Q_t > 1$ l/s
Edificios de viviendas	$Q_c = 1.7 \times (Q_t)^{0.21} - 0.7$	$Q_c = 0.682 \times (Q_t)^{0.45} - 0.14$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = 1.7 \times (Q_t)^{0.21} - 0.7$
Edificios de oficinas, estaciones, aeropuertos	$Q_c = 0.4 \times (Q_t)^{0.84} + 0.48$			
Edificios de hoteles, discotecas, museos	$Q_c = 1.08 \times (Q_t)^{0.5} - 1.83$	$Q_c = 0.698 \times (Q_t)^{0.5} - 0.12$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = (Q_t)^{0.366}$
Edificios de centros comerciales	$Q_c = 4.3 \times (Q_t)^{0.27} - 6.65$			
Edificios de hospitales	$Q_c = 0.25 \times (Q_t)^{0.65} + 1.25$			

Tipo de Edificación	$Q_t > 20$ l/s	$Q_t \leq 20$ l/s	
		$Q_t \leq 1.5$ l/s	$Q_t > 1.5$ l/s
Edificios de escuelas, polideportivos	$Q_c = -22.5 \times (Q_t)^{-0.5} + 11.5$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = 4.4 \times (Q_t)^{0.27} - 3.41$

Donde:
Q_t es el caudal total instalado (suma de los caudales mínimos de cada aparato Q_{min} según la tabla 2.1 del DB HS4)
Qc es el caudal simultáneo o de cálculo

Edificios de hospitales	$Q_c = 0,25 \times (Q_t)^{0,65} + 1,25$

ón:

Qt cabal total instal·lat (suma cabals mínims taula 2.1 de l'HS-4)

Qc cabal instàntani de càlcul

Total AFS zona NORTE P1+P2+PB

nº aparatos de consumo								
P.tipos								
Lavabos habitaciones	40	hab.dobles ó individual	0,35 l/s	consumo	13,86 l/s			
Lavabo geriatrico	4	lavabo con ducha	0,28 l/s	consumo	1,13 l/s			
Lavabo planta/personal	4	lavabos	0,20 l/s	consumo	0,80 l/s			
Limpieza	2	limpieza	0,40 l/s	consumo	0,80 l/s			
Office personal	2	office personal	0,39 l/s	consumo	0,78 l/s			
Comedor-cocina sala	2	menjador-cuina sala	0,39 l/s	consumo	0,78 l/s			
Lavadora sala	2	lavadora industrial	0,25 l/s	consumo	0,50 l/s			
P.Baja								
Vestuarios personal	2	vestuario personal	0,80 l/s	consumo	1,60 l/s			
Office personal	1	office personal	0,39 l/s	consumo	0,39 l/s			
Enfermeria	1	Infermeria	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
Despacho médico	1	despacho médico	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
Peluqueria	1	peluqueria y aseo	0,85 l/s	consumo	0,85 l/s			
Lavabos sala polivalente	1	lavabo sala polivalente	0,23 l/s	consumo	0,23 l/s			
lavabo sala polivalente	1	lavabo	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
Lavabo geriatrico	1	lavabo con ducha	0,28 l/s	consumo	0,28 l/s			
Limpieza	1	limpieza	0,40 l/s	consumo	0,40 l/s			
Punto de agua (2 simult)	2	punto de agua	0,20 l/s	consumo	0,40 l/s			
Local entidades (residencia)	1	previsión Local	0,83 l/s	consumo	0,83 l/s			
Producción ACS	1	a producción ACS Norte	2,49 l/s	consumo	2,49 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	70			**Qt**	26,71 l/s	PP75-SDR9		
	Qs*	**0,25 * (Qt) 0,65 + 1,25**		**Qc**	3,36 l/s	58,2	1,26	0,028
					12,11 m3/h			
	*** caudal simultani segons UNE 149.201:2017**				**coef**	**0,13**	**3,36 l/s**	

CÁLCULOS DE TUBERÍAS DE FONTANERÍA AGUA FRIA

PROYECTO : **Residencia 100 plazas +Centro de Dia 32 plazas**
LOCALIZACIÓN : **Ripollet**

Cabal simultani segons Norma UNE 149201:2017

Determinación del caudal de cálculo o caudal simultáneo según apartado 5 de la Norma UNE 149201:2008

Tipo de Edificación	$Q_t > 20$ l/s	$Q_t \leq 20$ l/s		
		Si todo $Q_{min} < 0.5$ l/s	Si algún $Q_{min} \geq 0.5$ l/s	
			$Q_t \leq 1$ l/s	$Q_t > 1$ l/s
Edificios de viviendas	$Q_c = 1.7 \times (Q_t)^{0.21} - 0.7$	$Q_c = 0.682 \times (Q_t)^{0.45} - 0.14$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = 1.7 \times (Q_t)^{0.21} - 0.7$
Edificios de oficinas, estaciones, aeropuertos	$Q_c = 0.4 \times (Q_t)^{0.84} + 0.48$			
Edificios de hoteles, discotecas, museos	$Q_c = 1.08 \times (Q_t)^{0.5} - 1.83$	$Q_c = 0.698 \times (Q_t)^{0.5} - 0.12$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = (Q_t)^{0.366}$
Edificios de centros comerciales	$Q_c = 4.3 \times (Q_t)^{0.27} - 6.65$			
Edificios de hospitales	$Q_c = 0.25 \times (Q_t)^{0.65} + 1.25$			

Tipo de Edificación	$Q_t > 20$ l/s	$Q_t \leq 20$ l/s	
		$Q_t \leq 1.5$ l/s	$Q_t > 1.5$ l/s
Edificios de escuelas, polideportivos	$Q_c = -22.5 \times (Q_t)^{-0.5} + 11.5$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = 4.4 \times (Q_t)^{0.27} - 3.41$

Donde:
Q_t es el caudal total instalado (suma de los caudales mínimos de cada aparato Q_{min} según la tabla 2.1 del DB HS4)
Qc es el caudal simultáneo o de cálculo

Edificios de hospitales	$Q_c = 0{,}25 \times (Q_t)^{0{,}65} + 1{,}25$

ón:

Qt cabal total instal·lat (suma cabals mínims taula 2.1 de l'HS-4)

Qc cabal instàntani de càlcul

Total AFS zona SUR P1+P2+PB

nº aparatos de consumo								
P.tipos								
Lavabos habitaciones	40	hab.dobles ó individual	0,35 l/s	consumo	13,86 l/s			
Lavabo geriatrico	4	lavabo con ducha	0,28 l/s	consumo	1,13 l/s			
Lavabo planta/personal	4	lavabos	0,20 l/s	consumo	0,80 l/s			
Limpieza	2	limpieza	0,40 l/s	consumo	0,80 l/s			
Office personal	2	office personal	0,39 l/s	consumo	0,78 l/s			
Comedor-cocina sala	2	menjador-cuina sala	0,39 l/s	consumo	0,78 l/s			
Lavadora sala	2	lavadora industrial	0,25 l/s	consumo	0,50 l/s			
P.Baja								
Cocina	1	cocina	1,86 l/s	consumo	1,86 l/s			
Cuarto basuras	1	cuarto basuras	0,40 l/s	consumo	0,40 l/s			
Limpieza	1	limpieza	0,40 l/s	consumo	0,40 l/s			
Lavanderia	1	lavanderia	0,88 l/s	consumo	0,88 l/s			
Centro de dia	1	centro de dia	1,45 l/s	consumo	1,45 l/s			
Lavabos adminstración	3	lavabo	0,20 l/s	consumo	0,60 l/s			
Limpieza	1	limpieza	0,40 l/s	consumo	0,40 l/s			
Punto de agua (2 simult)	2	punto de agua	0,20 l/s	consumo	0,40 l/s			
Previsión Bar-Cafeteria	1	previsión Bar-Cafeteria	1,32 l/s	consumo	1,32 l/s			
Producció ACS	1	a producció ACS Sur	2,61 l/s	consumo	2,61 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	69			**Qt**	28,96 l/s	PP75-SDR9		
Qs*		**0,25 * (Qt) 0,65 + 1,25**		**Qc**	3,48 l/s	58,2	1,31	0,030
					12,53 m3/h			
	*** caudal simultani segons UNE 149.201:2017**							
					coef	**0,12**	**3,48 l/s**	

CÁLCULOS DE TUBERÍAS DE FONTANERÍA AGUA FRIA

PROYECTO : **Residencia 100 plazas +Centro de Dia 32 plazas**
LOCALIZACIÓN : **Ripollet**

Coeficiente de simultaneidad K

$$K = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

donde n = nº de aparatos sanitarios

AFS

habitación tipo

nº aparatos de consumo								
	1	Ducha	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
	1	Lavabo	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
	1	Inodoro	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
	1	Fregadero	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	4		**T. consumo instant.:**		0,60 l/s	PP25-SDR9		
Valor de K :	0,58		**T. consumo simult.:**		0,35 l/s	18	1,36	0,141

baño geriátrico tipo

nº aparatos de consumo								
	1	Ducha	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
	1	Lavabo	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
	1	Inodoro	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	3		**T. consumo instant.:**		0,40 l/s	PP25-SDR9		
Valor de K :	0,71		**T. consumo simult.:**		0,28 l/s	18	1,11	0,099

aseo

nº aparatos de consumo								
	1	Lavabo	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
	1	Inodoro	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	2		**T. consumo instant.:**		0,20 l/s	PP20-SDR9		
Valor de K :	1,00		**T. consumo simult.:**		0,20 l/s	14,4	1,23	0,155

Lavabo sala polivalente

nº aparatos de consumo								
	3	Lavabo	0,10 l/s	consumo	0,30 l/s			
	1	Inodoro	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	4		**T. consumo instant.:**		0,40 l/s	PP20-SDR9		
Valor de K :	0,58		**T. consumo simult.:**		0,23 l/s	14,4	1,42	0,199

Office personal

nº aparatos de consumo								
	1	Fregadero	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
prev	1	Lavavajillas	0,15 l/s	consumo	0,15 l/s			
prev	1	Grifo aislado	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	3		**T. consumo instant.:**		0,55 l/s	PP25-SDR9		
Valor de K :	0,71		**T. consumo simult.:**		0,39 l/s	18	1,53	0,172

Limpieza

nº aparatos de consumo								
	1	Lavadero	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
abocador	1	Vertedero	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	2		**T. consumo instant.:**		0,40 l/s	PP25-SDR9		
Valor de K :	1,00		**T. consumo simult.:**		0,40 l/s	18	1,57	0,181

Cocina office de planta P1/P2

nº aparatos de consumo								
cocina	1	Fregadero	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
prev	1	Lavavajillas	0,15 l/s	consumo	0,15 l/s			
prev	1	Grifo aislado	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	3		**T. consumo instant.:**		0,55 l/s	PP25-SDR9		
Valor de K :	0,71		**T. consumo simult.:**		0,39 l/s	18	1,53	0,172

lavabo adaptado con ducha

nº aparatos de consumo								
	1	Ducha	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
	1	Lavabo	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
	1	Inodoro	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	3		**T. consumo instant.:**		0,40 l/s	PP25-SDR9		
Valor de K :	0,71		**T. consumo simult.:**		0,28 l/s	18	1,11	0,099

Sala de basuras

nº aparatos de consumo								
	1	Vertedero	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
	1	Grifo aislado	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	2		**T. consumo instant.:**		0,40 l/s	PP25-SDR9		
Valor de K :	1,00		**T. consumo simult.:**		0,40 l/s	18	1,57	0,181

Vestuarios personal

nº aparatos de consumo								
	2	Lavabo	0,10 l/s	consumo	0,20 l/s			
	2	Ducha	0,20 l/s	consumo	0,40 l/s			
	2	Inodoro	0,10 l/s	consumo	0,20 l/s			
	1	Grifo aislado	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	7		**T. consumo instant.:**		1,00 l/s	PP32-SDR9		
Valor de K :	0,41		**T. consumo simult.:**		0,80 l/s	24,8	1,66	0,138
		coef. Aumentado	0,8					

Vestuarios centro de dia								
nº aparatos de consumo								
	2	Lavabo	0,10 l/s	consumo	0,20 l/s			
	1	Ducha	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
	2	Inodoro	0,10 l/s	consumo	0,20 l/s			
	1	Grifo aislado	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	6		**T. consumo instant.:**		0,80 l/s	PP32-SDR9		
Valor de K :	0,45		**T. consumo simult.:**		0,68 l/s	24,8	1,41	0,100
		coef. Aumentado	0,85					
Enfermería / despacho médico								
nº aparatos de consumo								
	1	Fregadero	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	1		**T. consumo instant.:**		0,20 l/s	PP25-SDR9		
Valor de K :	1,00		**T. consumo simult.:**		0,20 l/s	18	0,79	0,054
Lavandería								
nº aparatos de consumo								
lav. Industrial	2	Lavadora	0,35 l/s	consumo	0,70 l/s			
	1	Fregadero	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
	1	Grifo aislado	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	4		**T. consumo instant.:**		1,10 l/s	PP40-SDR9		
Valor de K :	0,58		**T. consumo simult.:**		0,88 l/s	31	1,17	0,054
		coef. Aumentado	0,8					
Peluquería								
nº aparatos de consumo								
	3	Fregadero	0,20 l/s	consumo	0,60 l/s			
	1	Lavabo	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
	1	Inodoro	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
	1	Grifo aislado	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	6		**T. consumo instant.:**		1,00 l/s	PP32-SDR9		
Valor de K :	0,45		**T. consumo simult.:**		0,85 l/s	24,8	1,76	0,148
		coef. Aumentado	0,85					
Local entidades - asociado a Residencia								
nº aparatos de consumo								
previsión	2	Fregadero	0,20 l/s	consumo	0,40 l/s			
	3	Lavabo	0,10 l/s	consumo	0,30 l/s			
	2	Inodoro	0,10 l/s	consumo	0,20 l/s			
previsión	1	Grifo aislado	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	8		**T. consumo instant.:**		1,10 l/s	PP32-SDR9		
Valor de K :	0,38		**T. consumo simult.:**		0,83 l/s	24,8	1,71	0,140
		coef. Aumentado	0,75					
Cocina								
nº aparatos de consumo								
	8	Fregadero	0,20 l/s	consumo	1,60 l/s			
lavaplatos cupula	1	Lavavajillas	0,30 l/s	consumo	0,30 l/s			
lavavasos industrial	1	Lavavajillas	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
lavamanos	3	Lavabo	0,10 l/s	consumo	0,30 l/s			
llenado ollas	1	Grifo aislado	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
prev. equips	1	Grifo aislado	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
prev. equips	1	Grifo aislado	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
prev. equips	1	Grifo aislado	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	17		**T. consumo instant.:**		3,20 l/s	PP50-SDR9		
Valor de K :	0,25		**T. consumo simult.:**		1,86 l/s	38,8	1,57	0,069
		coef. Aumentado	0,58					
Centro de dia								
nº aparatos de consumo								
Vestuarios personal	2	Lavabo	0,10 l/s	consumo	0,20 l/s			
	1	Ducha	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
	2	Inodoro	0,10 l/s	consumo	0,20 l/s			
	1	Grifo aislado	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
Office personal	1	Fregadero	0,15 l/s	consumo	0,15 l/s			
	1	Lavavajillas	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
prev	1	Grifo aislado	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
Lavabo con ducha	1	Lavabo	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
	1	Ducha	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
	1	Inodoro	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
Lavabo con ducha	1	Lavabo	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
	1	Ducha	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
	1	Inodoro	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
Lavabo	1	Lavabo	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
	1	Inodoro	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
fisio	1	Fregadero	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	18		**T. consumo instant.:**		2,55 l/s	PP40-SDR9		
Valor de K :	0,24		**T. consumo simult.:**		1,45 l/s	31	1,93	0,131
		coef. Aumentado	0,57					
Previsión Cafetería Bar								
nº aparatos de consumo								
Cocina	1	Fregadero	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
	1	Vertedero	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
rentadora cupula	1	Lavavajillas	0,30 l/s	consumo	0,30 l/s			
prev. rentagots	1	Lavavajillas	0,25 l/s	consumo	0,25 l/s			
prev. equips	2	Grifo aislado	0,15 l/s	consumo	0,30 l/s			
Lavabos	6	Lavabo	0,10 l/s	consumo	0,60 l/s			
	2	Inodoro	0,10 l/s	consumo	0,20 l/s			
Simult 1 a la vez	1	Grifo aislado	0,15 l/s	consumo	0,15 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	15		**T. consumo instant.:**		2,20 l/s	PP40-SDR9		
Valor de K :	0,27		**T. consumo simult.:**		1,32 l/s	31	1,75	0,110
		coef. Aumentado	0,6					

CÁLCULOS DE TUBERÍAS DE FONTANERÍA AGUA FRIA

PROYECTO : **Residencia 100 plazas +Centro de Dia 32 plazas**
LOCALIZACIÓN : **Ripollet**

Coeficiente de simultaneidad K

$$K' = \frac{19 + N}{10x(N+1)}$$

donde n = nº de aparatos sanitarios

AFS

1 habitación

nº aparatos de consumo								
banys habitacions	1	hab.dobles, individuals	0,35 l/s	consumo	0,35 l/s	Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	1			**T. consumo instant.:**	0,35 l/s	PP25-SDR9		
Valor de K :	1,00			**T. consumo simult.:**	0,35 l/s	18	1,36	0,141

2 habitaciones

nº aparatos de consumo								
banys habitacions	2	hab.dobles, individuals	0,35 l/s	consumo	0,69 l/s	Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	2			**T. consumo instant.:**	0,69 l/s	PP32-SDR9		
Valor de K :	1,00			**T. consumo simult.:**	0,69 l/s	24,8	1,43	0,103

3 habitaciones

nº aparatos de consumo								
banys habitacions	3	hab.dobles, individuals	0,35 l/s	consumo	1,04 l/s	Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	3			**T. consumo instant.:**	1,04 l/s	PP32-SDR9		
Valor de K :	0,71			**T. consumo simult.:**	1,04 l/s	24,8	2,15	0,210
		coef. Aumentado	1					

4 habitaciones

nº aparatos de consumo								
banys habitacions	4	hab.dobles, individuals	0,35 l/s	consumo	1,39 l/s	Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	4			**T. consumo instant.:**	1,39 l/s	PP40-SDR9		
Valor de K :	0,58			**T. consumo simult.:**	1,32 l/s	31	1,74	0,110
		coef. Aumentado	0,95					

5 habitaciones

nº aparatos de consumo								
banys habitacions	5	hab.dobles, individuals	0,35 l/s	consumo	1,73 l/s	Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	5			**T. consumo instant.:**	1,73 l/s	PP40-SDR9		
Valor de K :	0,50			**T. consumo simult.:**	1,56 l/s	31	2,07	0,148
		coef. Aumentado	0,9					

6 habitaciones

nº aparatos de consumo								
banys habitacions	6	hab.dobles, individuals	0,35 l/s	consumo	2,08 l/s	Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	6			**T. consumo instant.:**	2,08 l/s	PP40-SDR9		
Valor de K :	0,45			**T. consumo simult.:**	1,77 l/s	31	2,34	0,184
		coef. Aumentado	0,85					

7 habitaciones

nº aparatos de consumo								
banys habitacions	7	hab.dobles, individuals	0,35 l/s	consumo	2,42 l/s	Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	7			**T. consumo instant.:**	2,42 l/s	PP50-SDR9		
Valor de K :	0,41			**T. consumo simult.:**	1,94 l/s	38,8	1,64	0,075
		coef. Aumentado	0,8					

8 habitaciones

nº aparatos de consumo								
banys habitacions	8	hab.dobles, individuals	0,35 l/s	consumo	2,77 l/s	Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	8			**T. consumo instant.:**	2,77 l/s	PP50-SDR9		
Valor de K :	0,38			**T. consumo simult.:**	2,08 l/s	38,8	1,76	0,084
		coef. Aumentado	0,75					

9 habitaciones

nº aparatos de consumo								
banys habitacions	9	hab.dobles, individuals	0,35 l/s	consumo	3,12 l/s	Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	9			**T. consumo instant.:**	3,12 l/s	PP50-SDR9		
Valor de K :	0,35			**T. consumo simult.:**	2,18 l/s	38,8	1,85	0,092
		coef. Aumentado	0,7					

10 habitaciones

nº aparatos de consumo								
banys habitacions	10	hab.dobles, individuals	0,35 l/s	consumo	3,46 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	10			**T. consumo instant.:**	3,46 l/s	PP50-SDR9		
Valor de K :	0,33			**T. consumo simult.:**	2,25 l/s	38,8	1,90	0,097
		coef. Aumentado	0,65					

11 habitaciones

nº aparatos de consumo								
banys habitacions	11	hab.dobles, individuals	0,35 l/s	consumo	3,81 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	11			**T. consumo instant.:**	3,81 l/s	PP50-SDR9		
Valor de K :	0,32			**T. consumo simult.:**	2,44 l/s	38,8	2,06	0,111
		coef. Aumentado	0,64					

12 habitaciones

nº aparatos de consumo								
banys habitacions	12	hab.dobles, individuals	0,35 l/s	consumo	4,16 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	12			**T. consumo instant.:**	4,16 l/s	PP50-SDR9		
Valor de K :	0,30			**T. consumo simult.:**	2,62 l/s	38,8	2,21	0,126
		coef. Aumentado	0,63					

13 habitaciones

nº aparatos de consumo								
banys habitacions	13	hab.dobles, individuals	0,35 l/s	consumo	4,50 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	13			**T. consumo instant.:**	4,50 l/s	PP63-SDR9		
Valor de K :	0,29			**T. consumo simult.:**	2,79 l/s	48,8	1,49	0,047
		coef. Aumentado	0,62					

14 habitaciones

nº aparatos de consumo								
banys habitacions	14	hab.dobles, individuals	0,35 l/s	consumo	4,85 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	14			**T. consumo instant.:**	4,85 l/s	PP63-SDR9		
Valor de K :	0,28			**T. consumo simult.:**	2,96 l/s	48,8	1,58	0,053
		coef. Aumentado	0,61					

15 habitaciones

nº aparatos de consumo								
banys habitacions	15	hab.dobles, individuals	0,35 l/s	consumo	5,20 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	15			**T. consumo instant.:**	5,20 l/s	PP63-SDR9		
Valor de K :	0,21			**T. consumo simult.:**	3,12 l/s	48,8	1,67	0,058
		coef. Aumentado	0,6					

16 habitaciones

nº aparatos de consumo								
banys habitacions	16	hab.dobles, individuals	0,35 l/s	consumo	5,54 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	16			**T. consumo instant.:**	5,54 l/s	PP63-SDR9		
Valor de K :	0,21			**T. consumo simult.:**	3,27 l/s	48,8	1,75	0,063
		coef. Aumentado	0,59					

17 habitaciones

nº aparatos de consumo								
banys habitacions	17	hab.dobles, individuals	0,35 l/s	consumo	5,89 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	17			**T. consumo instant.:**	5,89 l/s	PP63-SDR9		
Valor de K :	0,20			**T. consumo simult.:**	3,42 l/s	48,8	1,83	0,068
		coef. Aumentado	0,58					

18 habitaciones

nº aparatos de consumo								
banys habitacions	18	hab.dobles, individuals	0,35 l/s	consumo	6,24 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	18			**T. consumo instant.:**	6,24 l/s	PP63-SDR9		
Valor de K :	0,20			**T. consumo simult.:**	3,55 l/s	48,8	1,90	0,072
		coef. Aumentado	0,57					

19 habitaciones

nº aparatos de consumo								
banys habitacions	19	hab.dobles, individuals	0,35 l/s	consumo	6,58 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	19			**T. consumo instant.:**	6,58 l/s	PP63-SDR9		
Valor de K :	0,20			**T. consumo simult.:**	3,69 l/s	48,8	1,97	0,077
		coef. Aumentado	0,56					

20 habitaciones

nº aparatos de consumo								
banys habitacions	20	hab.dobles, individuals	0,35 l/s	consumo	6,93 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	20			**T. consumo instant.:**	6,93 l/s	PP63-SDR9		
Valor de K :	0,20			**T. consumo simult.:**	3,81 l/s	48,8	2,04	0,082
		coef. Aumentado	0,55					

num. habitaciones	K	diám.
1	1,00	PP25
2	1,00	PP32
3	1,00	PP32
4	0,95	PP40
5	0,90	PP40
6	0,85	PP40
7	0,80	PP50
8	0,75	PP50
9	0,70	PP50
10	0,65	PP50
11	0,64	PP50
12	0,63	PP50
13	0,62	PP63
14	0,61	PP63
15	0,60	PP63
16	0,59	PP63
17	0,58	PP63
18	0,57	PP63
19	0,56	PP63
20	0,55	PP63

CÁLCULOS DE TUBERÍAS DE FONTANERÍA AGUA FRIA

PROYECTO : **Residencia 100 plazas +Centro de Dia 32 plazas**
LOCALIZACIÓN : **Ripollet**

RAMALES
AFS

MONTANTE NNB

nº aparatos de consumo								
habitaciones	16	lavabo+fregadero hab.	0,35 l/s	consumo	5,54 l/s			
baño geriátrico	4	baño geriátrico	0,28 l/s	consumo	1,13 l/s			
aseo	2	aseo	0,20 l/s	consumo	0,40 l/s			
office personal	2	office personal	0,39 l/s	consumo	0,78 l/s			
limpieza	2	vertedero+fregadero	0,40 l/s	consumo	0,80 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	26			**T. consumo instant.:**	8,65 l/s	PP63-SDR9		
Valor de K :	0,20			**T. consumo simult.:**	4,24 l/s	48,8	2,27	0,099
		coef. Aumentado	0,49					

MONTANTE NNB

nº aparatos de consumo								
habitaciones	18	lavabo+fregadero hab.	0,35 l/s	consumo	6,24 l/s			
lavadora sala	2	lavadora sala	0,25 l/s	consumo	0,50 l/s			
cocina office planta	2	cocina office planta	0,39 l/s	consumo	0,78 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	22			**T. consumo instant.:**	7,51 l/s	PP63-SDR9		
Valor de K :	0,22			**T. consumo simult.:**	3,98 l/s	48,8	2,13	0,088
		coef. Aumentado	0,53					

MONTANTE SC

nº aparatos de consumo								
aseo	2	lavabo+fregadero hab.	0,20 l/s	consumo	0,40 l/s			
office personal	2	office personal	0,39 l/s	consumo	0,78 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	4			**T. consumo instant.:**	1,18 l/s	PP32-SDR9		
Valor de K :	0,58			**T. consumo simult.:**	0,94 l/s	24,8	1,95	0,177
		coef. Aumentado	0,8					

MONTANTE SB

nº aparatos de consumo								
habitaciones	22	lavabo+fregadero hab.	0,35 l/s	consumo	7,62 l/s			
baño geriátrico	4	baño geriátrico	0,28 l/s	consumo	1,13 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	26			**T. consumo instant.:**	8,75 l/s	PP63-SDR9		
Valor de K :	0,20			**T. consumo simult.:**	4,29 l/s	48,8	2,29	0,101
		coef. Aumentado	0,49					

MONTANTE SSB

nº aparatos de consumo								
habitaciones	18	lavabo+fregadero hab.	0,35 l/s	consumo	6,24 l/s			
lavadora sala	2	lavadora sala	0,25 l/s	consumo	0,50 l/s			
cocina office planta	2	cocina office planta	0,39 l/s	consumo	0,78 l/s			
office personal	2	office personal	0,39 l/s	consumo	0,78 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	24			**T. consumo instant.:**	8,29 l/s	PP63-SDR9		
Valor de K :	0,21			**T. consumo simult.:**	4,23 l/s	48,8	2,26	0,098
		coef. Aumentado	0,51					

ACS:

CÁLCULOS DE TUBERÍAS DE FONTANERÍA AGUA CALIENTE

PROYECTO : **Residencia 100 plazas +Centro de Dia 32 plazas**
LOCALIZACIÓN : **Ripollet**

Cabal simultani segons Norma UNE 149201:2017

Determinación del caudal de cálculo o caudal simultáneo según apartado 5 de la Norma UNE 149201:2008

Tipo de Edificación	$Q_t > 20$ l/s	$Q_t \leq 20$ l/s		
		Si todo $Q_{min} < 0.5$ l/s	Si algún $Q_{min} \geq 0.5$ l/s	
			$Q_t \leq 1$ l/s	$Q_t > 1$ l/s
Edificios de viviendas	$Q_c = 1.7 \times (Q_t)^{0.21} - 0.7$	$Q_c = 0.682 \times (Q_t)^{0.45} - 0.14$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = 1.7 \times (Q_t)^{0.21} - 0.7$
Edificios de oficinas, estaciones, aeropuertos	$Q_c = 0.4 \times (Q_t)^{0.84} + 0.48$			
Edificios de hoteles, discotecas, museos	$Q_c = 1.08 \times (Q_t)^{0.5} - 1.83$	$Q_c = 0.698 \times (Q_t)^{0.5} - 0.12$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = (Q_t)^{0.366}$
Edificios de centros comerciales	$Q_c = 4.3 \times (Q_t)^{0.27} - 6.65$			
Edificios de hospitales	$Q_c = 0.25 \times (Q_t)^{0.65} + 1.25$			

Tipo de Edificación	$Q_t > 20$ l/s	$Q_t \leq 20$ l/s	
		$Q_t \leq 1.5$ l/s	$Q_t > 1.5$ l/s
Edificios de escuelas, polideportivos	$Q_c = -22.5 \times (Q_t)^{-0.5} + 11.5$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = 4.4 \times (Q_t)^{0.27} - 3.41$

Donde:
Q_t es el caudal total instalado (suma de los caudales mínimos de cada aparato Q_{min} según la tabla 2.1 del DB HS4)
Qc es el caudal simultáneo o de cálculo

Edificios de hospitales	$Q_c = 0{,}25 \times (Q_t)^{0{,}65} + 1{,}25$

ón:

Qt cabal total instal·lat (suma cabals mínims taula 2.1 de l'HS-4)

Qc cabal instàntani de càlcul

Total ACS zona NORTE PB+P1+P2

nº aparatos de consumo								
P.tipos								
habitaciones	40	hab.dobles ó individual	0,19 l/s	consumo	7,50 l/s			
Lavabo geriatrico	4	lavabo con ducha	0,17 l/s	consumo	0,66 l/s			
Lavabo planta/personal	4	lavabos	0,065 l/s	consumo	0,26 l/s			
Limpieza	2	limpieza	0,20 l/s	consumo	0,40 l/s			
Office personal	2	office personal	0,20 l/s	consumo	0,40 l/s			
Comedor-cocina sala	2	menjador-cuina sala	0,10 l/s	consumo	0,20 l/s			
Lavadora sala	2	lavadora industrial	0,20 l/s	consumo	0,40 l/s			
P.Baja								
Vestuarios personal	2	vestuario personal	0,33 l/s	consumo	0,66 l/s			
Office personal	1	office personal	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
Enfermeria	1	Infermeria	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
Despacho médico	1	despacho médico	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
Peluqueria	1	peluqueria y aseo	0,29 l/s	consumo	0,29 l/s			
Lavabos sala polivalente	1	lavabo sala polivalente	0,14 l/s	consumo	0,14 l/s			
lavabo sala polivalente	1	lavabo	0,065 l/s	consumo	0,07 l/s			
Lavabo geriatrico	1	lavabo con ducha	0,17 l/s	consumo	0,17 l/s			
Limpieza	1	limpieza	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	66			**Qt**	11,74 l/s	PP63-SDR9		
	Qs*	**0,25 * (Qt) 0,65 + 1,25**		**Qc**	2,49 l/s	48,8	1,33	0,039
					8,96 m3/h			
	*** caudal simultani segons UNE 149.201:2017**				**coef**	**0,21**	**2,49 l/s**	

CÁLCULOS DE TUBERÍAS DE FONTANERÍA AGUA CALIENTE

PROYECTO : **Residencia 100 plazas +Centro de Dia 32 plazas**
LOCALIZACIÓN : **Ripollet**

Cabal simultani segons Norma UNE 149201:2017

Determinación del caudal de cálculo o caudal simultáneo según apartado 5 de la Norma UNE 149201:2008

Tipo de Edificación	$Q_t > 20$ l/s	$Q_t \leq 20$ l/s		
		Si todo $Q_{min} < 0.5$ l/s	Si algún $Q_{min} \geq 0.5$ l/s	
			$Q_t \leq 1$ l/s	$Q_t > 1$ l/s
Edificios de viviendas	$Q_c = 1.7 \times (Q_t)^{0.21} - 0.7$	$Q_c = 0.682 \times (Q_t)^{0.45} - 0.14$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = 1.7 \times (Q_t)^{0.21} - 0.7$
Edificios de oficinas, estaciones, aeropuertos	$Q_c = 0.4 \times (Q_t)^{0.84} + 0.48$			
Edificios de hoteles, discotecas, museos	$Q_c = 1.08 \times (Q_t)^{0.5} - 1.83$	$Q_c = 0.698 \times (Q_t)^{0.5} - 0.12$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = (Q_t)^{0.366}$
Edificios de centros comerciales	$Q_c = 4.3 \times (Q_t)^{0.27} - 6.65$			
Edificios de hospitales	$Q_c = 0.25 \times (Q_t)^{0.65} + 1.25$			

Tipo de Edificación	$Q_t > 20$ l/s	$Q_t \leq 20$ l/s	
		$Q_t \leq 1.5$ l/s	$Q_t > 1.5$ l/s
Edificios de escuelas, polideportivos	$Q_c = -22.5 \times (Q_t)^{-0.5} + 11.5$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = 4.4 \times (Q_t)^{0.27} - 3.41$

Donde:
Q_t es el caudal total instalado (suma de los caudales mínimos de cada aparato Q_{min} según la tabla 2.1 del DB HS4)
Qc es el caudal simultáneo o de cálculo

Edificios de hospitales	$Q_c = 0{,}25 \times (Q_t)^{0{,}65} + 1{,}25$

ón:

Qt cabal total instal·lat (suma cabals mínims taula 2.1 de l'HS-4)

Qc cabal instàntani de càlcul

Total ACS zona SUR PB+P1+P2

nº aparatos de consumo								
P.tipos								
habitaciones	40	hab.dobles ó individual	0,19 l/s	consumo	7,50 l/s			
Lavabo geriatrico	4	lavabo con ducha	0,17 l/s	consumo	0,66 l/s			
Lavabo planta/personal	4	lavabos	0,07 l/s	consumo	0,26 l/s			
Limpieza	2	limpieza	0,20 l/s	consumo	0,40 l/s			
Office personal	2	office personal	0,20 l/s	consumo	0,40 l/s			
Comedor-cocina sala	2	menjador-cuina sala	0,10 l/s	consumo	0,20 l/s			
Lavadora sala	2	lavadora industrial	0,20 l/s	consumo	0,40 l/s			
P.Baja								
Cocina	1	cocina	1,08 l/s	consumo	1,08 l/s			
Cuarto basuras	1	cuarto basuras	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
Limpieza	1	limpieza	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
Lavanderia	1	lavanderia	0,56 l/s	consumo	0,56 l/s			
Centro de dia	1	centro de dia	0,68 l/s	consumo	0,68 l/s			
Lavabos adminstración	3	lavabo	0,07 l/s	consumo	0,20 l/s			
Limpieza	1	limpieza	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
Previsión Bar-cafeteria	1	previsión Bar-cafeteria	0,74 l/s	consumo	0,74 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	66			**Qt**	13,57 l/s	PP63-SDR9		
	Qs*	**0,25 * (Qt) 0,65 + 1,25**		**Qc**	2,61 l/s	48,8	1,40	0,042
					9,40 m3/h			
	*** caudal simultani segons UNE 149.201:2017**				**coef**	**0,19**	**2,61 l/s**	

CÁLCULOS DE TUBERÍAS DE FONTANERÍA AGUA CALIENTE

PROYECTO : **Residencia 100 plazas +Centro de Dia 32 plazas**
LOCALIZACIÓN : **Ripollet**

Coeficiente de simultaneidad K

$$K = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

donde n = nº de aparatos sanitarios

ACS

habitación tipo

nº aparatos de consumo								
	1	Ducha	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
	1	Lavabo	0,065 l/s	consumo	0,065 l/s			
	1	Fregadero	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	3		**T. consumo instant.:**		0,27 l/s	PP20-SDR9		
Valor de K :	0,71		**T. consumo simult.:**		0,19 l/s	14,4	1,15	0,138

Lavabo geriátrico tipo

nº aparatos de consumo								
	1	Ducha	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
	1	Lavabo	0,065 l/s	consumo	0,065 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	2		**T. consumo instant.:**		0,17 l/s	PP20-SDR9		
Valor de K :	1,00		**T. consumo simult.:**		0,17 l/s	14,4	1,01	0,111

Lavabo general

nº aparatos de consumo								
	1	Lavabo	0,065 l/s	consumo	0,065 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	1		**T. consumo instant.:**		0,07 l/s	PP20-SDR9		
Valor de K :	1,00		**T. consumo simult.:**		0,07 l/s	14,4	0,40	0,022

Lavabo sala polivalente

nº aparatos de consumo								
	3	Lavabo	0,065 l/s	consumo	0,20 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	3		**T. consumo instant.:**		0,20 l/s	PP20-SDR9		
Valor de K :	0,71		**T. consumo simult.:**		0,14 l/s	14,4	0,85	0,081

Office personal

nº aparatos de consumo								
	1	Fregadero	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
prev	1	Lavavajillas	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	2		**T. consumo instant.:**		0,20 l/s	PP20-SDR9		
Valor de K :	1,00		**T. consumo simult.:**		0,20 l/s	14,4	1,23	0,155

Limpieza

nº aparatos de consumo								
	1	Lavadero	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
abocador	1	Vertedero	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	2		**T. consumo instant.:**		0,20 l/s	PP20-SDR9		
Valor de K :	1,00		**T. consumo simult.:**		0,20 l/s	14,4	1,23	0,155

Menjador-cuina sala general

nº aparatos de consumo								
cocina	1	Fregadero	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	1		**T. consumo instant.:**		0,10 l/s	PP20-SDR9		
Valor de K :	1,00		**T. consumo simult.:**		0,10 l/s	14,4	0,61	0,046

Sala de basuras

nº aparatos de consumo								
	1	Vertedero	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	1		**T. consumo instant.:**		0,10 l/s	PP20-SDR9		
Valor de K :	1,00		**T. consumo simult.:**		0,10 l/s	14,4	0,61	0,046

Vestuarios personal

nº aparatos de consumo								
	2	Lavabo	0,065 l/s	consumo	0,13 l/s			
	2	Ducha	0,10 l/s	consumo	0,20 l/s			
						Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	P.d.c. (m.c.a./m.)
Total aparatos :	4		**T. consumo instant.:**		0,33 l/s	PP25-SDR9		
Valor de K :	0,58		**T. consumo simult.:**		0,33 l/s	18	1,30	0,134

coef. Aumentado 1

Vestuarios centro de dia								
nº aparatos de consumo								
	2	Lavabo	0,065 l/s	consumo	0,13 l/s			
	1	Ducha	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
						Diámetro	Velocidad	P.d.c.
						(mm)	(m/s)	(m.c.a./m.)
Total aparatos :	3		**T. consumo instant.:**		0,23 l/s	PP25-SDR9		
Valor de K :	0,71		**T. consumo simult.:**		0,23 l/s	18	0,90	0,069
		coef. Aumentado	1					
Enfermeria								
nº aparatos de consumo								
	1	Fregadero	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
						Diámetro	Velocidad	P.d.c.
						(mm)	(m/s)	(m.c.a./m.)
Total aparatos :	1		**T. consumo instant.:**		0,10 l/s	PP20-SDR9		
Valor de K :	1,00		**T. consumo simult.:**		0,10 l/s	14,4	0,61	0,046
Lavanderia								
nº aparatos de consumo								
lav. Industrial	2	Lavadora	0,30 l/s	consumo	0,60 l/s			
	1	Fregadero	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
						Diámetro	Velocidad	P.d.c.
						(mm)	(m/s)	(m.c.a./m.)
Total aparatos :	3		**T. consumo instant.:**		0,70 l/s	PP32-SDR9		
Valor de K :	0,71		**T. consumo simult.:**		0,56 l/s	24,8	1,16	0,071
		coef. Aumentado	0,8					
Peluqueria								
nº aparatos de consumo								
	3	Fregadero	0,10 l/s	consumo	0,30 l/s			
	1	Lavabo	0,065 l/s	consumo	0,065 l/s			
						Diámetro	Velocidad	P.d.c.
						(mm)	(m/s)	(m.c.a./m.)
Total aparatos :	4		**T. consumo instant.:**		0,37 l/s	PP25-SDR9		
Valor de K :	0,58		**T. consumo simult.:**		0,29 l/s	18	1,15	0,104
		coef. Aumentado	0,8					
Cocina								
nº aparatos de consumo								
	8	Fregadero	0,10 l/s	consumo	0,80 l/s			
lavaplatos cupula	1	Lavavajillas	0,25 l/s	consumo	0,25 l/s			
lavavasos industrial	1	Lavavajillas	0,15 l/s	consumo	0,15 l/s			
lavamanos	3	Lavabo	0,065 l/s	consumo	0,195 l/s			
llenado ollas	1	Grifo aislado	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
prev. equips	1	Grifo aislado	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
prev. equips	1	Grifo aislado	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
prev. equips	1	Grifo aislado	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
						Diámetro	Velocidad	P.d.c.
						(mm)	(m/s)	(m.c.a./m.)
Total aparatos :	17		**T. consumo instant.:**		1,80 l/s	PP32-SDR9		
Valor de K :	0,25		**T. consumo simult.:**		1,08 l/s	24,8	2,23	0,223
		coef. Aumentado	0,6					
Centro de dia								
nº aparatos de consumo								
Vestuarios personal	2	Lavabo	0,065 l/s	consumo	0,13 l/s			
	1	Ducha	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
Office personal	1	Fregadero	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
	1	Lavavajillas	0,15 l/s	consumo	0,15 l/s			
Lavabo con ducha	1	Lavabo	0,065 l/s	consumo	0,065 l/s			
	1	Ducha	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
Lavabo con ducha	1	Lavabo	0,065 l/s	consumo	0,065 l/s			
	1	Ducha	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
Lavabo	1	Lavabo	0,065 l/s	consumo	0,065 l/s			
fisio	1	Fregadero	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
						Diámetro	Velocidad	P.d.c.
						(mm)	(m/s)	(m.c.a./m.)
Total aparatos :	11		**T. consumo instant.:**		0,98 l/s	PP40-SDR9		
Valor de K :	0,32		**T. consumo simult.:**		0,68 l/s	31	0,90	0,035
		coef. Aumentado	0,7					
Previsión Bar-cafeteria								
nº aparatos de consumo								
Cocina	1	Fregadero	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
	1	Vertedero	0,10 l/s	consumo	0,10 l/s			
rentadora cupula	1	Lavavajillas	0,25 l/s	consumo	0,25 l/s			
prev. rentagots	1	Lavavajillas	0,20 l/s	consumo	0,20 l/s			
prev. equips	2	Grifo aislado	0,10 l/s	consumo	0,20 l/s			
Lavabos	6	Lavabo	0,065 l/s	consumo	0,39 l/s			
						Diámetro	Velocidad	P.d.c.
						(mm)	(m/s)	(m.c.a./m.)
Total aparatos :	12		**T. consumo instant.:**		1,24 l/s	PP40-SDR9		
Valor de K :	0,30		**T. consumo simult.:**		0,74 l/s	31	0,99	0,040
		coef. Aumentado	0,6					

CÁLCULOS DE TUBERÍAS DE FONTANERÍA A.C.S.

PROYECTO : **Residencia 100 plazas +Centro de Dia 32 plazas**
LOCALIZACIÓN : **Ripollet**

Coeficiente de simultaneidad K

$$K = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

donde n = nº de aparatos sanitarios

Total consumos ACS NORTE

nº aparatos de consumo								
produció ACS	1	Grifo aislado	2,49 l/s	consumo	2,489 l/s			
						Diámetro mm	Velocidad m/s	P.d.c. m.c.a./m.
Total aparatos :	1		**T. consumo instant.:**		2,49 l/s	PP63-SDR9		
Valor de K :	1,00		**T. consumo simult.:**		2,49 l/s	48,8	1,33	0,039
					8961 l/h			
Recirculació			**10%**		**896 l/h**		0,25 l/s	
Recirculació			**20%**		**1792 l/h**		0,50 l/s	

RETORNO ACS NORTE

nº aparatos de consumo								
retorn	1	Grifo aislado	0,25	consumo	0,25 l/s			
						Diámetro mm	Velocidad m/s	P.d.c. m.c.a./m.
Total aparatos :	1		**T. consumo instant.:**		0,25 l/s	PP32-SDR9		
Valor de K :	1,00		**T. consumo simult.:**		0,25 l/s	24,8	0,52	0,017

RETORN

nº aparatos de consumo								
retorn	1	Grifo aislado	0,50	consumo	0,498 l/s			
						Diámetro mm	Velocidad m/s	P.d.c. m.c.a./m.
Total aparatos :	1		**T. consumo instant.:**		0,50 l/s	PP32-SDR9		
Valor de K :	1,00		**T. consumo simult.:**		0,50 l/s	24,8	1,03	0,058

CÁLCULOS DE TUBERÍAS DE FONTANERÍA A.C.S.

PROYECTO : **Residencia 100 plazas +Centro de Dia 32 plazas**
LOCALIZACIÓN : **Ripollet**

Coeficiente de simultaneidad K

$$K = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

donde n = nº de aparatos sanitarios

Total consumos ACS SUR

nº aparatos de consumo								
produció ACS	1	Grifo aislado	2,61 l/s	consumo	2,612 l/s			
						Diámetro mm	Velocidad m/s	P.d.c. m.c.a./m.
Total aparatos :	1		**T. consumo instant.:**		2,61 l/s	PP63-SDR9		
Valor de K :	1,00		**T. consumo simult.:**		2,61 l/s	48,8	1,40	0,042
					9403 l/h			
Recirculació			**10%**		**940 l/h**		0,26 l/s	
Recirculació			**20%**		**1881 l/h**		0,52 l/s	

RETORNO ACS NORTE

nº aparatos de consumo								
retorn	1	Grifo aislado	0,26	consumo	0,26 l/s			
						Diámetro mm	Velocidad m/s	P.d.c. m.c.a./m.
Total aparatos :	1		**T. consumo instant.:**		0,26 l/s	PP32-SDR9		
Valor de K :	1,00		**T. consumo simult.:**		0,26 l/s	24,8	0,54	0,019

RETORN

nº aparatos de consumo								
retorn	1	Grifo aislado	0,52	consumo	0,522 l/s			
						Diámetro mm	Velocidad m/s	P.d.c. m.c.a./m.
Total aparatos :	1		**T. consumo instant.:**		0,52 l/s	PP32-SDR9		
Valor de K :	1,00		**T. consumo simult.:**		0,52 l/s	24,8	1,08	0,063

MEMORIA TÉCNICA PARA LA INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO CORRESPONDIENTE AL PROYECTO DE RESIDENCIA PARA GENTE MAYOR Y CENTRO DE DÍA EN RIPOLLET (BARCELONA)

I N D I C E

1.- OBJETO
2.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO
3.- DATOS PREVIOS
    3.1.- Red existente
4.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO
    4.1.- Descripción general
    4.2.- Generalidades
    4.3.- Diámetro mínimo desagües
    4.4.- Tuberias
    4.5.- Red de pequeña evacuación
    4.6.- Bajantes verticales y ventilaciones
    4.7.- Red colectores horizontales
    4.8.- Arquetas de registro
    4.9.- Impacto acústico red de saneamiento
5.- EQUIPOS PRINCIPALES
    5.1.- Bajantes y sumideros pluviales de cubierta
    5.2.- Sumideros y rejas cocina
    5.4.- Separador de grasas cocina
    5.5.- Tapas arquetas para rellenar
    5.6.- Sifón seco
    5.7.- Válvulas de aireación salida bajantes residuales
    5.8.- Depósito de aguas pluviales
    5.9.- Pozos de registro
    5.10.- Canales, rejas, inbornales exteriores
6.- CUMPLIMIENTO DE CARACTERÍSTICAS Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGÈNCIAS SEGÚN CTE HS5
7.- COMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE DISEÑO SEGÚN CTE HS5
    7.1.- Condiciones generales de evacuación
    7.2.- Configuraciones de los sistemas de evacuación
    7.3.- Elementos que forman la instalación
8.- CUMPLIMIENTO DEL DIMENSIONADO DE LAS REDES SEGÚN CTE HS5
    8.1.- Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales:
    8.2.- Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales
9.- CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE EJECUCIÓN – CONSTRUCCIÓN SEGÚN CTE HS5
    9.1.- Ejecución de los puntos de captación
    9.2.- Ejecución de la pequeña evacuación:
    9.3.- Ejecución de bajantes y ventilaciones
    9.4.- Ejecución de colectores
    9.5.- Elementos de conexión de les redes enterradas
    9.6.- Grupo de bombeo y bombas
    9.7.- Pruebas
10.- CUMPLIMIENTO DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN SEGÚN CTE HS5
11.- CUMPLIMIENTO DEL MANTENIMENTO Y LA CONSERVACIÓN SEGÚN CTE HS5
12.- REGLAMENTACIÓN
13.- CÁLCULOS

1.- OBJETO

La presente memoria se extiende a efectos de definir las características básicas de la instalación de saneamiento correspondiente a:

Edificio/local: Residencia para Gente Mayor y Centro de Día

Promotor/propietario: Ayuntamiento de Ripollet

Dirección: C/Puigmal 63. El solar se encuentra en el cruce entre la Calle del Puigmal, la Avenida de Catalunya, la Avenida del Mediterráneo y la Calle Barberà del Vallès

así como las hipótesis y métodos de cálculo utilizados para determinar los tipos de componentes que la forman.

La memoria está complementada con los siguientes documentos:

1.- Los **Planos**, que marcan la ubicación de los bajantes, tuberías,...

2.- **Presupuesto**, en el que se indican las características y la cantidad de los elementos que componen la instalación, así como sus precios unitarios y totales.

La ejecución de las instalaciones será realizada por personal autorizado por los servicios de industria, con su correspondiente carnet. El instalador será responsable del buen funcionamiento de la instalación y del cumplimiento de las reglamentaciones, normas e instrucciones que le sean de aplicación.

La empresa instaladora desarrollará los planos y esquemas de detalle necesarios para la correcta ejecución de la obra, también desarrollará los planos finales “As-built” con la instalación realmente ejecutada e incorporará las fichas técnicas,... de los elementos que forman la instalación. Esta documentación será revisada por la dirección facultativa de la obra.

El diseño de la instalación de saneamiento se ha realizado fundamentalmente en función de las características del equipamiento, siguiendo los criterios del “CTE-documento básico HS5 de evacuación de aguas, las normativas de referencia y pliegos de condiciones técnicas específicas del Ayuntamiento de Ripollet y de la compañía que gestione el saneamiento, acometidas,… de Ripollet.

También se cumplirá el DECRETO 21/2006, de 14 de febrero, por el cual se regula la adopción de criterios ambientales y de ecoeficiéncia en los edificios.

Se realizarán pruebas una vez terminada la instalación de saneamiento. Éstas se harán de acuerdo con las prescripciones del Código Técnico de la edificación (CTE) y la normativa vigente.

Cualquier alusión a marcas y/o modelos que se pueda realizar en el proyecto se realiza a efectos indicativos, no vinculantes y únicamente con el carácter de referencia comparativa en el cumplimiento de los estándares de calidad requeridos. Por tanto, serán admisibles productos de una marca o modelo equivalentes a las citadas como ejemplo, siempre que cumplan los mismos estándares de calidad, rendimiento y exigencias funcionales y estéticas.

2.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Se trata de una Residencia para gente mayor y Centro de Día de tres plantas: P.Baja, P.Primera y P.Segunda.

La Residencia dispondrá de 100 camas (plazas) en 60 habitaciones individuales y 20 habitaciones dobles, todas situadas en las plantas primera y segunda. En la planta baja también se dispondrán de 3 plazas de enfermería, aunque las personas que estén en la enfermería serán usuarios de la residencia y por tanto no ocuparán plaza, no tendremos más de 100 plazas residenciales.

El Centro de Día dispondrá de 32 plazas.

El equipamiento dispondrá de dos locales que serán recintos para uso comunitario, para entidades,... También dispone de una cafetería-bar exterior. Para estos espacios no se contempla la ejecución de todas las instalaciones, que se realizaran en proyectos independientes una vez definida su distribución interior y usos específicos. Pueden disponer de acometidas independientes.

En planos y presupuesto puede indicarse alguna previsión de instalación general para dichos espacios.

Se propone un esquema con dos alas situadas a derecha e izquierda del acceso, con los núcleos de comunicación bien visibles y cercanos al vestíbulo. Cada núcleo conecta con dos de las unidades de convivencia (superpuestas, dos en cada ala). El vestíbulo pasante conecta también directamente con el jardín, de forma muy directa y visible.

Planta baja: En la planta baja se concentran todos los servicios y espacios comunes (sala polivalente, fisioterapia, área de tratamiento médico), así como los espacios de los trabajadores, la cocina y toda la zona de logística (lavandería, almacenes, espacios de instalaciones, gestión de residuos).

Se ha puesto especial atención en simplificar los recorridos, tanto los de uso público como con los dos espacios de servicio y demás `programas. Los recorridos se disponen siempre en relación con los patios a fin de garantizar buenos niveles de ventilación e iluminación natural y situando los espacios y salas (sala polivalente, espacios de fisioterapia, etc) en los perímetros de la planta y en contacto con el jardín. Los espacios de servicio están situados más en relación con la calle y el aparcamiento (cocina, lavandería, salas de instalaciones) o las zonas más resguardadas del jardín (zonas de personal, enfermería, etc). Los demás programas, externos a la residencia, se sitúan dando a las plazas o a la calle.

El Centro de Día se relaciona directamente con la plaza de encuentro, a fin de promover la interacción entre mayores y niños. También encontramos el acceso a uno de los locales comunitarios en el encuentro entre la calle Puigmal y la Avenida Catalunya, dando actividad a la esquina que queda más separada de las dos plazas. El otro local para entidades externas y la peluquería, accesible también desde la residencia, se sitúan dando a la plaza de acceso. Por último, la cafetería es un volumen exento, relacionado con el resto del edificio por un porche-pérgola, en el umbral entre los jardines y la plaza de encuentro.

En planta baja se dispone de dos salas para instalaciones independientes para cada bloque y sus plantes superiores.

Unidades de convivencia:

Se ha buscado la máxima eficiencia en la disposición de los espacios de servicio (punto de control, baños

adaptados y geriátricos, almacén de limpieza, etc.).

En planta primera, existe una gran terraza que relaciona las dos unidades de convivencia, un espacio ajardinado de estancia y de relación donde los vecinos de las diferentes unidades se pueden encontrar al aire libre.

Habitaciones:

Las habitaciones se encontrarán en las plantas primera y segunda.

Las plazas residenciales estarán repartidas en habitaciones individuales y dobles, con 3 habitaciones adaptadas. Estarán organizadas en cada planta en 2 núcleos de 12 o 13 residentes. La disposición de los núcleos se indica en los planos como bloque o torre norte y bloque o torre sur, cada torre dispone de dos patios interiores y estará sectorizado en dos sectores de incendio.

Se disponen en total de 60 habitaciones individuales y 20 habitaciones dobles, todas ellas con un aseo (ducha, lavabo e inodoro).

La planta cubierta será de acceso restringido, servirá para las instalaciones de paneles fotovoltaicos, se dispondrá de trazados para mantenimiento y de protección perimetral.

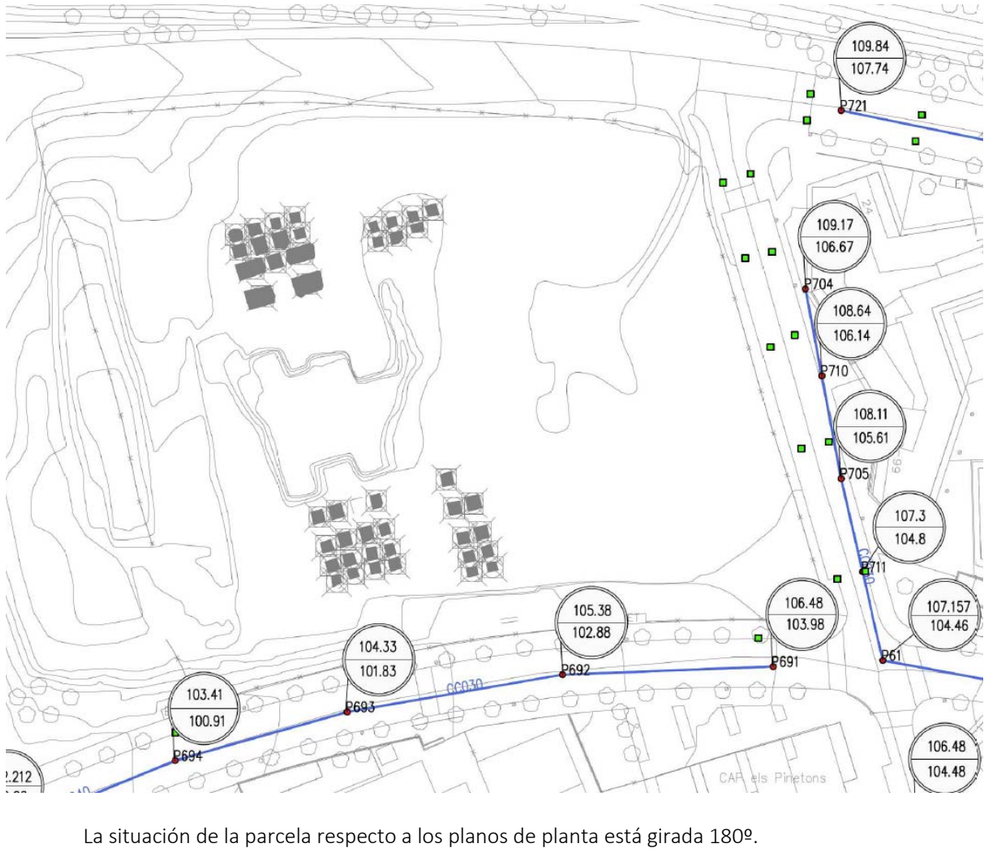
En la urbanización exterior se dispone de 5 espacios:

- Plaza de acceso Residencia
- Plaza de acceso y encuentro Centro de Día
- Jardín privado del equipamiento
- Patios interiores del equipamiento
- Terraza P1

3.- DATOS PREVIOS

3.1.- Red existente

Se ha contactado con los técnicos del Ayuntamiento y disponemos de plano con la red existente de saneamiento municipal, se adjunta plano de la parcela donde se ubicará la Residencia y Centro de Día:



La situación de la parcela respecto a los planos de planta está girada 180º.

LLEGENDA



4.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

La instalación estará formada por una red separativa para aguas pluviales y para aguas residuales.
No se plantea una red de recuperación de aguas grises.

Se ha previsto la recogida de agua de parte de las cubiertas planas con que cuenta el edificio, parte de los patios interiores y parte de la urbanización. Está agua se conducirá hasta un deposito enterrado de agua pluvial de 50.000 l (50 m3) de capacidad, la situación de este depósito, en el punto bajo de la urbanización, condiciona los puntos de recogida de aguas pluviales.

Está agua servirá para el riego automático y manual de la urbanización exterior, está agua se considera como No potable y su instalación se describe en los planos de fontanería y riego exterior.

La red separativa residual y pluvial de la Residencia y Centro de Día, y la red pluvial de la urbanización exterior propia y el rebosadero del depósito pluvial se conducirán hasta una arqueta general en el punto más bajo de la parcela.

Dicha arqueta será el punto de conexión hasta la red pública, dispondrá de sifones para la red residual y pluvial. No se ha previsto válvula antiretorno, dada la diferencia de cota entre la arqueta y la red pública.

El sifón residual dispondrá de la ventilación normativa, teniendo en cuenta que se encuentra en una arqueta exterior de la urbanización, en el punto más alejado del equipamiento.

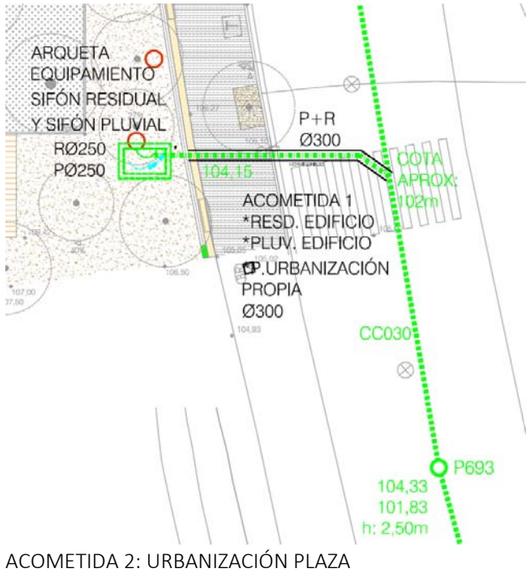
La red pública es unitaria, por lo que la conexión de salida de la Residencia y Centro de Día también será unitaria (pluvial+residual).

La propuesta de urbanización exterior propone dos plazas públicas, a gestionar por el Ayuntamiento, dichas plazas dispondrán de acometidas de saneamiento pluviales independientes de la salida del equipamiento, directas a la red.

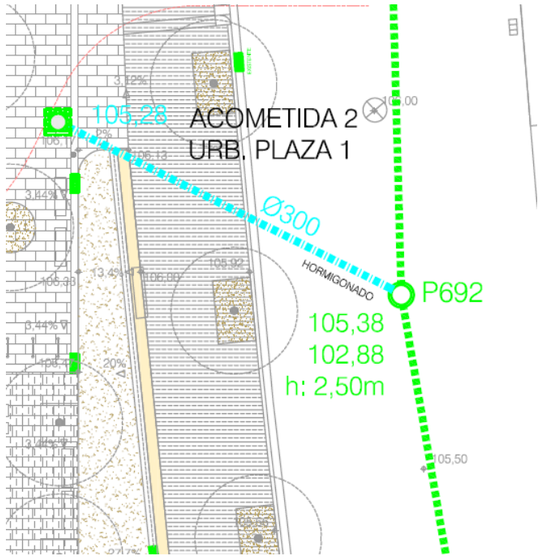
La propuesta, cotas, puntos de conexión a la red, diámetros y tipos de tuberías, conexión a la red o a pozo,… se validará previamente con el Ayuntamiento o con la CIA que se encargue de la gestión del saneamiento de Ripollet.

Los diámetros de las tres acometidas están condicionados por los diámetros de la red pública existente.

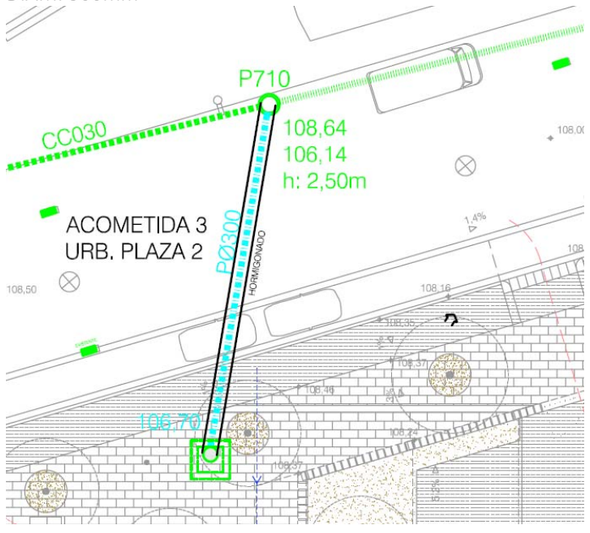
ACOMETIDA 1: EQUIPAMIENTO
RESIDUAL Y PLUVIAL
URBANIZACIÓN PROPIA
DIAM. 300mm



ACOMETIDA 2: URBANIZACIÓN PLAZA
PLUVIAL
DIAM. 300mm



ACOMETIDA 3: URBANIZACIÓN PLAZA
PLUVIAL
DIAM. 300mm



Para el cálculo de los diámetros de las conducciones se han usado las especificaciones del DB-HS 5 del CTE y las especificaciones del fabricante, teniendo en cuenta como hemos dicho los diámetros de la red existente.

4.1.- Descripción general

Los colectores del edificio desaguaran, preferentemente, por gravedad, al pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

La red separativa es mantendrá en todo su trazado hasta el punto de salida del edificio. En este punto se conectaran las dos redes, se colocará el sifón y se saldrá de la finca para proceder con la conexión al alcantarillado público.

Todas las redes de saneamiento se realizaran con tuberías vistas y enterradas, para el diseño de las cuales se han considerado los siguientes condicionantes:

- Recorridos mínimos, y lo más sencillos posible, para conseguir una circulación fácil, por gravedad y mantener unos costes reducidos. Se ha de evitar la retención y estanquidad de aguas en el interior.
- Seguimiento de las pendientes naturales del terreno.
- Se dispondrá de cierres hidráulicos (sifones) que impidan el paso del aire contenido en la red en los locales ocupados, sin afectar al flujo de los residuos.
- Se colocaran sifones generales para la red pluvial y residual antes de la conexión con el alcantarillado para evitar la salida de olores, estos sifones se situaran en arqueta registrable exterior.
- Accesibilidad máxima, siempre que sea posible, por simplificación del mantenimiento. Trazados superficiales o por patios registrables; o disponer de arquetas o registros.
- Máxima seguridad. Para lo cual se ha previsto que los trazados principales enterrados tengan un diámetro interior mínimo de 110 mm.
- Ventilación primaria de los bajantes directa al exterior. En caso de los bajantes residuales que no puedan superar la altura de 1,30 m por encima de la cubierta (cubierta no transitable, sólo a efectos de mantenimiento) deberán contar con válvulas de aireación-ventilación. Estás se podrán situar en el falso techo de la planta superior o en la misma cubierta, protegidas del exterior.
- No se ha previsto ventilación secundaría dado que la red está sobredimensionada y el edificio tiene menos de 11 plantas.
- La pluviometría utilizada para los cálculos es (Ripollet) Zona B – Isoyeta 60 – intensidad pluviométrica 135 l/h · m2, según la tabla del "apéndice B – del CTE- DBHS Salubridad"
- Al tratarse de un régimen de intensidad pluviométrica diferente de 100 l/h (tablas del CTE HS5) aplicaremos un factor de corrección de la superficie, f= 1/100, f=135/100 = 1,35
- En el interior del equipamiento, las arquetas pluviales/residuales serán registrables, con tuberías pasantes y tapones roscados registrables dentro de la arqueta.
- Se ha previsto las tapas de las arquetas sean para rellenar, con el mismo pavimento que el resto de la planta, con un aro perimetral de acero inox.
- Los tramos enterrados tendrán una pendiente mínima del 2% y los tramos colgados del techo, falso techo, … (vistos) tendrán una pendiente mínima del 1%.
- La red pluvial y residual interior del equipamiento se realizará con tubos de PVC para ir encolados y de acuerdo con las normativas vigentes, tanto para los trazados enterrados como los vistos.
- Los trazados enterrados interiores al equipamiento serán con tubo de PVC, mínimo SN4, aptos para su uso y de acuerdo a normativas.
- Los tubos enterrados exteriores al equipamiento podrán ser de PE doble capa, corrugado exterior interior liso, mínimo con una SN8, aptos para su uso y de acuerdo a normativas.
- Se protegerá toda la instalación enterrada con hormigón a su alrededor en los trazados exteriores en zonas de tránsito de vehículos, en zonas pavimentadas y en las zonas donde las raíces de los árboles puedan afectar en un futuro a la instalación.
- En recintos específicos interiores del equipamiento se aislaran las tuberías de saneamiento, forrando toda la tubería, posteriormente se protegerá con chapa el aislamiento y se pintará de color a definir por la propiedad y la DF, en los trazados vistos.
- Toda la instalación quedará señalizada.
- Las sumideros sifónicos de cubierta dispondrán de cajas de protección con gravas.
- Se dispondrá de sumideros, canales, rejas, pozos de gravas,... para el patio interior y la urbanización exterior. Los pozos de gravas facilitaran la infiltración de agua al terreno.
- Los sanitarios, inodoros, duchas,... serán los adaptados a los usuarios y trabajadores de un equipamiento de este tipo. No se han previsto fluxores por los inodoros.
- La cocina dispondrá de separador de grasas, todas las conducciones de la cocina se conducirán hasta el separador, que estará en el exterior, y posteriormente se conducirá hasta la red residual.
- La cocina dispondrá de diferentes canales y rejas sifónicas con sumideros de acero inox. fácilmente limpiables, con cesta extraíble, las rejas serán del tipo antideslizante.
- Dentro del saneamiento de la cocina, se tendrá en cuenta que en los primeros metros de salida los desagües pueden utilizar agua a altas temperaturas y por lo tanto estos quedaran protegidos.

Las especificaciones de los equipos y elementos que forman parte de esta memoria se indican en el presupuesto.

4.2.- Generalidades

Todas las piezas usadas a la instalación se montarán tal y como vienen de fábrica sin realizar ninguna deformación para el suyo montaje. La unión entre piezas se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante.

Todos los componentes usados en la evacuación serán de PVC serie B (3,2 mm de grueso).

Las dimensiones de las tubos y sus trazados, así como la posición de los diferentes componentes, se detalla en los planos adjuntos.

Los desagües de los inodoros y vertederos irán conectados directamente al bajante y se intentará que estén a una distancia inferior a 1 m. Se colocaran registros a los extremos de cada colector.

4.3.- Diámetro mínimo desagües

Todos los aparatos sanitarios dispondrán de sifón individual.

Se cumplirán estos diámetros mínimos para los desagües de aparatos sanitarios:

	Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
Tipo de aparato sanitario	**Uso privado**	**Uso público**
Lavabo	32	**40**
Bidé	32	**40**
Ducha	40	**50**
Bañera (con o sin ducha)	40	**50**
Inodoro	100	**100**
Urinario	50	**50**
Fregadero	40	**50**
Vertedero	100	**100**
Lavavajillas, Lavadora	40	**50**
Unidades clima	25	**25**

4.4.- Tuberías

Las tuberías vistas de PVC que discurra por el interior del edificio serán de la serie B para los bajantes y red interior, según norma UNE EN 1329.

Para las tuberías enterradas se seguirán las prescripciones de la Norma UNE EN 1401 Sistemas de canalización en materiales plásticos por saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y sistema.

Las series hacen referencia:

Serie B: Tubos y accesorios instalados sobre forjados o paramentos verticales en el interior de edificios (red interior y bajantes)

Serie D: Tubos enterrados dentro y hasta 1 m, de la proyección en planta del edificio, para conectarse a la red de saneamiento.

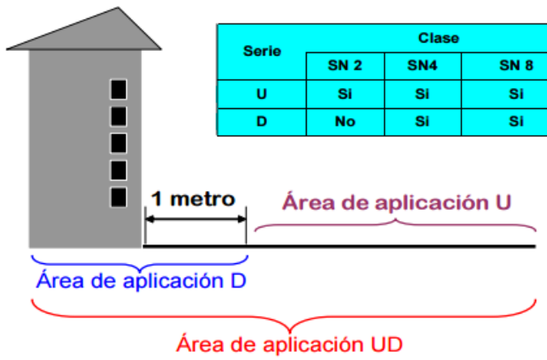
Serie BD: Tubos y accesorios que se pueden utilizar indistintamente en cualquiera de las aplicaciones precedentes

En esta norma se especifican las siguientes áreas de aplicación de las tuberías:

8.- Áreas de aplicación

No se deben instalar tubos y accesorios de SN 2 en áreas donde se produzcan descargas de agua caliente. Las normas UNE-EN 1401 y UNE-EN 13476 definen dos series o áreas de aplicación:

- U – Código de área de aplicación en el exterior de la estructura del edificio, hasta 1 m. del mismo, en la cual es conectado el sistema de tuberías de saneamiento.
- D – Código de área de aplicación enterrado, tanto en el interior de la estructura del edificio como en el exterior del edificio, a partir de 1 m. del mismo en donde los tubos y accesorios son conectados al sistema de descarga del edificio.



Serie	Clase		
	SN 2	SN4	SN 8
U	Si	Si	Si
D	No	Si	Si

La rigidez anular de las tuberías de saneamiento enterradas serán (como mínimo SN4) las siguientes:

Tubos de presión Presión Nominal (PN) bar UNE-EN ISO 1452	*Tubos de saneamiento sin presión Rigidez Anular (SN) en kN/m² UNE-EN 1401*
---	SN 2
PN 6	SN 4
(PN 8)	SN 8
PN 10	SN 16

Los bajantes exteriores irán por los patios interiores, serán metálicos, definidos en el presupuesto, en caso de pintarse el color se definirá por la propiedad y la DF.

4.5.- Red de pequeña evacuación

Todos los componentes usados en la pequeña evacuación (desde aparatos hasta bajantes) serán de PVC serie B (3,2 mm de grueso) excepto las válvulas de salida de los aparatos, que serán de acero inoxidable ó polipropileno.

Estas válvulas se fijarán mediante tornillo y hembra, ambos metálicos. Las pendientes mínimas utilizadas en este tramo de la instalación serán del 3%.

La distancia desde el sifón más alejado al bajando será menor a 2 m.

Las redes serán estancas y no estarán expuestas en obstrucciones. Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma cañería colectiva.

Para el saneamiento de los condensados de las unidades interiores de climatización (Fan-coils), se utilizará un tubo de diámetro igual o superior al de conexión, y 25, 32 mm como mínimo. Se realizará una pendiente del 1% o más según indica la UNE 100.030-94, y se soportará mediante ménsulas con un intervalo de 1 a 1,5m. Se colocará un sifón de plástico flexible sujetado con abrazaderas por permitir el mantenimiento. Se evitará las bolsas de aire dentro del tubo.

4.6.- Bajantes verticales y ventilaciones

Incluimos en este apartado la parte de la instalación que se inicia en la bajada vertical y acaba a los diferentes colectores del edificio.

Los bajantes pluviales serán exteriores, discurrirán por los patios interiores y se han previsto de chapa metálica, definidos en el presupuesto.

El resto de bajantes, residuales y pluviales serán de PVC serie B (3,2 mm de grueso, a excepción de los codos final del bajando que serán de alto impacto o de presión.

La conexión con el colector se realizará mediante pieza especial para la unión de los diferentes diámetros.

Para permitir la accesibilidad al interior del bajante, y próxima a la conexión de los inodoros se preverá la colocación de registros.

Dado que nuestro edificio tiene planta baja+planta primera y segunda, la ventilación de los bajantes será:

- La ventilación de los bajantes se realizará, siempre que sea posible, con una apertura de ventilación primaria a la parte superior o mediante un conducto de igual diámetro en un lugar adecuado.
- Los bajantes que alimenten además de 3 plantas tendrán una ventilación secundaría, con el mismo diámetro del bajante. Irán fijados mediante abrazaderas (no de estrechamiento) cada 1.5 m., y no se permitirá la sujeción en los forjados para permitir los movimientos entre ellos. Por la misma razón en cada unión de bajantes se colocará una junta elástica doble labial.
- En el supuesto de que atravesarán dos sectores de incendios, irán equipados con un collarín cortafuegos con una resistencia al fuego de EI-120 (RF-120), para diámetros iguales o superiores a 80mm.

4.7.- Red colectores horizontales

La red de colectores está formada por la unión de los bajantes residuales y de los bajantes pluviales de cada edificio o local con la red de saneamiento general y después con la red de alcantarillado pública.

La red de colectores está formada por red de tuberías vistas y enterradas.

Estará fabricado en PVC y los tubos usados tendrán un diámetro exterior máximo de 315 mm.

Los trazados enterrados tendrán un diámetro mínimo de 110 mm.

Las tuberías enterradas irán en el interior de zanjas, estarán ubicadas sobre un lecho de arena/graba con un mínimo de 10 cm.+diámetro exterior/10 cm.

Si el terreno se poco consistente las zanjas tendrán un base de hormigón de 15 cm. y luego el lecho de arena/graba descrito antes.

Las pendientes mínimas a los tramos horizontales enterrados será del 3% (2%).

Las tuberías que se instalen de forma superficial, colgadas del forjado, se tendrán que sujetar a intervalos regulares de 1,50 m, para evitar que estén sometidas a flexiones, mediante abrazaderas (no de estrechamiento). Las pendientes mínimas a los tramos horizontales vistos serán del 2%.

4.8.- Arquetas de registro

Las arquetas tendrán que ser registrables con ángulos redondeados. Se colocaran al final de cada ramal y en cambios de sentido. A ser posible fuera del edificio para facilitar el mantenimiento.

Las arquetas de registro y paso se instalaran cada 20 m., siempre que las condiciones de uso y diseño lo permitan.

También se instalaran arquetas en cada intersección de dos colectores. Estarán construidas en hormigón prefabricado o bien fábrica de ladrillo macizo según sean las características dimensionales y de conexión.

La conexión de las arquetas y colectores se realizará asegurando la estanquidad mediante el arenal de los tubos o bien mediante la colocación de una pieza de conexión.

En los puntos que sean necesario salvar una diferencia de nivel importante se construirán pozos de registro.

1 En la tabla 4.13 se obtienen las dimensiones mínimas necesarias (longitud L y anchura A mínimas) de una arqueta en función del diámetro del *colector* de salida de ésta.

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

	Diámetro del *colector* de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
L x A [cm]	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

4.9.- Impacto acústico red de saneamiento

4.12.- Impacto acústico red saneamiento

Toda la instalación de saneamiento cumplirá con las medidas para reducir el impacto acústico de la red de saneamiento en cumplimiento de CTE DB HR.

El CTE nos indica que las instalaciones hidráulicas cumplirán:

1 Las conducciones colectivas del edificio tendrán que ir tratadas con el fin de no provocar molestias en los recintos habitables o protegidos adyacentes

2 Al paso de las tuberías a través de los elementos constructivos se utilizarán sistemas antivibratorios tales como manguitos elásticos estancos, conchas, pasamuros estancos y abrazaderas desolidarizadoras.

3 El anclaje de tuberías colectivas se realizará a elementos constructivos de masa por unidad de superficie superior a 150 kg/m2.

4 En los cuartos húmedos en los que la instalación de evacuación de aguas esté descolgada del forjado, se instalará un techo suspendido con un material absorbente acústico en la cámara.

5 La velocidad de circulación del agua se limitará a 1 m/s en las tuberías de calefacción y radiadores.

6 Los grifos situados dentro de los recintos habitables será de Grupo II como mínimo, según la clasificación de UNE EN 200.

7 Se evitará el uso de cisternas elevadas de descarga a través de tuberías y grifos de llenado de cisternas de descarga al aire.

8 Las bañeras y los platos de ducha deben montarse interponiendo elementos elásticos en todos sus soportes en la estructura del edificio: suelos y paredes. Los sistemas de hidromasaje, deben montarse mediante elementos de suspensión elástica amortiguada.

9 No deben apoyar radiadores en el pavimento y fijarse a la pared simultáneamente, salvo que la pared esté apoyada en el suelo flotante.

También nos indica referente a la eliminación de residuos, traslado de residuos por bajante, que deben cumplirse las siguientes condiciones:

a) los conductos deben tratarse adecuadamente para que no transmitan ruidos y vibraciones a los recintos habitables y protegidos colindantes.

b) el almacén de contenedores se considera un recinto de instalaciones y el suelo del almacén de contenedores debe ser flotante.

La norma UNE EN 12.056-5 referente al aislamiento acústico nos indica que las tuberías de descarga de aguas residuales y los aparatos sanitarios deben instalarse de forma que la transmisión del ruido esté dentro de los valores límites permitidos por los reglamentos y procedimientos nacionales y locales.

Las medidas de insonorización en instalaciones de evacuación de aguas con las que contará nuestro edificio serán:

En la medida de lo posible, toda la instalación deberá transcurrir por espacios como chimeneas de ventilación de servicio, cámaras ocultas y falsos techos. Cuando la instalación se disponga empotrada, deberá dejarse al menos 2 cm de separación con el cierre para evitar vibraciones y facilitar la dilatación térmica.

Para disminuir los ruidos producidos durante la evacuación, es necesario realizar cambios de dirección graduales, evitando los cambios bruscos, especialmente en los tramos de unión entre bajantes y colectores.

La instalación deberá estar correctamente ventilada, teniendo en cuenta al menos una ventilación primaria mediante el uso de válvulas de ventilación o la prolongación del bajante por encima de la cubierta del edificio. En caso necesario, se tendrá en cuenta una ventilación secundaria, mediante válvulas de aireación o tubos paralelos a la instalación.

Las abrazaderas serán del tipo isofónico, con un cuerpo suficientemente robusto y recubierto de caucho en la zona de contacto con el tubo o accesorio.

En los edificios de más de 10 alturas se interrumpirá la verticalidad del bajante mediante un cambio de dirección. De esta forma se suaviza el impacto directo a pie de bajante desde gran altura según indica el CTE.

5.- EQUIPOS PRINCIPALES

5.1.- Bajantes y sumideros pluviales de cubierta

Los bajantes pluviales del interior del edificio serán de plancha metálica, los sumideros de la plantas cubiertas serán del tipo vertical de pared. La terraza planas de la cubierta dispondrán de rebosaderos.

Los elementos indicados serán del tipo:

Bajantes, sumidero vertical de cubierta







Rebosaderos

Aplicaciones y funciones

Schlüter®-KERDI-DRAIN-SP es un imbornal de acero inoxidable que permite el desagüe de superficies en balcones y terrazas delimitadas por un muro.

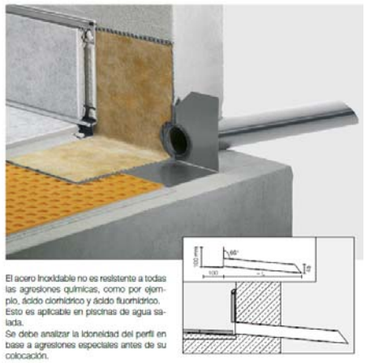
El manguito Schlüter®-KERDI se pega sobre la pletina como entrega impermeable que garantiza una unión sencilla y segura a la impermeabilización.

Si existen muros perimetrales que impiden la evacuación del agua por los lados, deberán instalarse dos desagües independientes según la norma DIN EN 12056, como p. ej. un desagüe por el suelo y un imbornal, o dos imbornales. De conformidad con la reglamentación, el segundo imbornal servirá como rebosadero de seguridad.

Material

Schlüter®-KERDI-DRAIN-SP está disponible en los siguientes materiales:
E = Acero inoxidable
V2A Nº. material 1.4301 = AISI 304

Propiedades del material y campos de aplicación:
El imbornal está disponible en dos medidas, 250 mm y 400 mm, entre las que se deberá escoger en función del grosor del muro y las condiciones del espacio.
El tubo de desagüe dispone de una apertura de evacuación de 41 mm de diámetro. En consecuencia, se debe instalar la cantidad de imbornales necesarios.

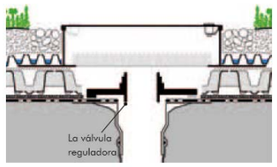


El acero inoxidable no es resistente a todas las agresiones químicas, como por ejemplo, ácido clorhídrico y ácido fluorhídrico. Esto es aplicable en piscinas de agua salada.
Se debe analizar la idoneidad del perfil en base a agresiones especiales antes de su colocación.

En los parterres de la planta primera, se dispondrán de sumideros en el interior de las zonas verdes, estos quedaran protegidos.

Dichos sumideros serán diferentes de los de las zonas de terraza transitables.

Sumideros parterres verdes:



Vegetación "Sedum Tapizante"
Sustrato Zincoterra "Sedum"
Filtro sistema SF
Floradrain® FD 25-E
Filtro sistema PV

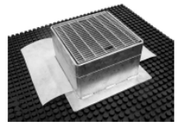
Regulador de cargas pluviales RS 60
Filtro sistema PV

Espesor:	aprox.	17 cm
Peso saturado de agua (con plantas):	aprox.	185 kg/m²
Volumen de retención de agua:	aprox.	85 l/m² *

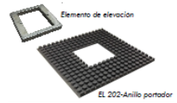
(Los valores son válidos para un aprovechamiento completo con una altura de acumulación de 60 mm)*



Ficha técnica
Caja de registro transitable BES



Caja de registro y de desagüe transitable por vehículos pesados (camiones), preferentemente utilizable en combinación con el elemento de drenaje Elastodrain® EL 202.



Datos técnicos

Caja de registro transitable BES
De acero galvanizado al fuego, con rejilla atornillada desmontable, trampa de retención de arenas y brida de apoyo que distribuye la presión. Puede ser adaptado a cualquiera altura con piezas de elevación.

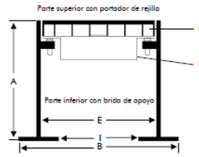
Dimension exterior de la caja:	aprox. 30 x 30 cm (E)
Dimension caja y bridas de apoyo:	aprox. 40 x 40 cm (B)
Dimension abertura interior:	aprox. 20 x 20 cm (I)
Superficie de contacto:	aprox. 0,12 m²
Ancho de mallas:	aprox. 11 x 41 mm

Tipo	Altura (A)	Peso	Nº art.
BES 125	aprox. 125 mm	aprox. 26 kg	4812
BES 200	aprox. 200 mm	aprox. 32 kg	4820
BES 300	aprox. 300 mm	aprox. 39 kg	4830
Accesorios BES:			
Pieza de elevación	aprox. 25 mm	aprox. 8,0 kg	4825
EL 202-Anillo portador	aprox. 20 mm	aprox. 3,5 kg	3225

Características

- transitable por vehículos ligeros y pesados de hasta 30 toneladas
- desagüe tanto en la superficie del pavimento como a nivel de la placa de drenaje
- ajustable a diferentes alturas del pavimento con piezas de elevación de 25 mm
- resistente a la corrosión y extremadamente estable
- otras dimensiones y materiales disponibles según solicitud

Sección esquemática



Descripción para la memoria técnica

Caja de registro y de desagüe de acero galvanizado al fuego, dimensión exterior de la caja aprox. 30 x 30 cm, dimensión abertura interior aprox. 20 x 20 cm, con rejilla atornillada, anchura de mallas aprox. 11 x 41 mm trampa de retención de arenas de aluminio, brida de apoyo que distribuye la presión, superficie de contacto aprox. 0,12 m², suministro y colocación sobre el elemento de drenaje Elastodrain® EL 202 por encima del sumidero, incluyendo las piezas de elevación necesarias.
Altura ..... mm (125, 200 o 300 mm o en incrementos de 25 mm).

Producto:
ZinCo Caja de registro transitable BES

ZinCo Cubiertas Ecologicas S.L.
C/ Velázquez 15, 1º Derecha · 28001 Madrid
Teléfono 910 059 175 · contacto@zinco-iberica.es
www.zinco-cubiertas-ecologicas.es
Life on Roofs

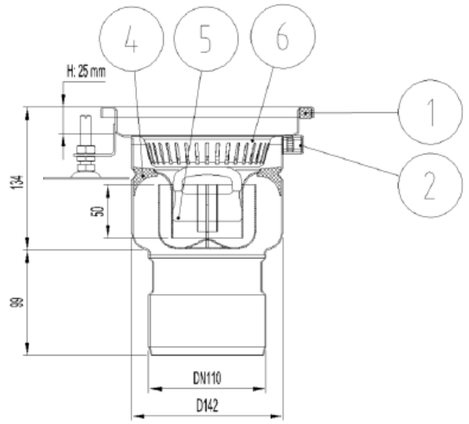
5.2.- Sumideros y rejas cocina

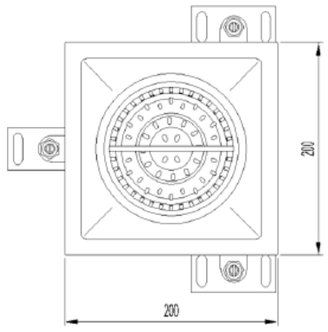
Los equipos de la cocina están definidos en el presupuesto del equipamiento, los sumideros de la cocina serán del tipo extraíble para su limpieza, del tipo:



Características:

- Diseñado para aplicaciones industriales y cocinas.
- Apropiado para suelo cerámico
- Disponible con diferentes capacidades hidráulicas, tamaño de rejilla, cuerpos y diámetros de salída.
- Fabricados en acero inox. AISI 304 o 316
- Decapados y pasivados por decapado químico para asegurar la ausencia de corrosión en las uniones por soldadura.
- Incluye cesto para recogida de partículas sólidas y sifón extraíble.





Características:

- Diseño higiénico de acuerdo a EN-1672, EN ISO 14159 y documentación EHEDG documento 8, 13 y 44
- Superfície antideslizante R11 de acuerdo a DIN-51130



Dimensiones:

Material	AISI304
L (mm)	168
H1 (mm)	25
A (mm)	168
Tipo de reja	barras antideslizantes
Peso (kg)	1,56
Antideslizante (DIN-51130)	R11

5.3.- Sumideros sifónicos duchas

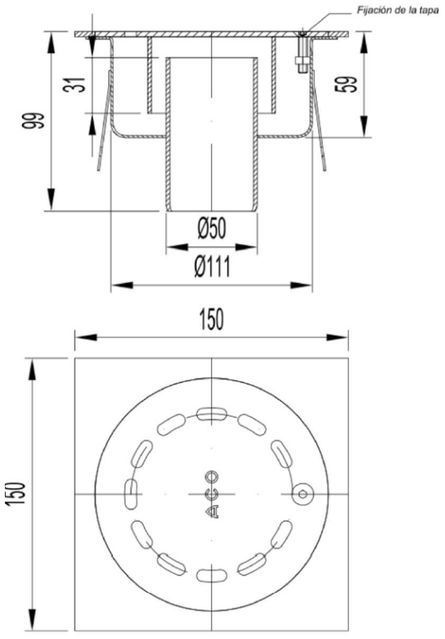
SUM SIF AISI304 SELECT 150X150MM CERÁMICO S/V DN50 C/RJ RANURADA **Codigo: S0405716**

Sumidero sifónico de acero inoxidable AISI 304, tipo SELECT, de medidas 150x150 mm para suelo cerámico, salida vertical de DN50, cuerpo redondeado para facilitar la limpieza, con sifón integrado con un caudal de 0,65 l/s y una retención de 50 mm de altura de agua, según normativa EN-1253. Incorpora reja ranurada en forma circular con fijación apta para una carga peatonal, toma de tierra y patas de anclaje al hormigón. Acabado decapado y pasivado. Peso: 1,6 kg.
Artículo: S0405716

Características:

- El Sumidero se suministra con una rejilla circular emplazada en la parte superior.
- El sifón forma parte integral de la rejilla y permite el acceso para el desatasco de la tubería de drenaje.
- La salida es vertical y permite una fácil conexión a tubería de diámetros estándar.





Dimensiones:

Material	AISI304
Peso (kg)	1,6
DN (mm)	50
Caudal (l/s)	0,65
Altura agua sifón (mm)	50
D fondo (mm)	110,5
H exterior (mm)	98,5
Tipo reja	ranurada

5.4.- Separador de grasas cocina

Tamaño nominal (Qs)	**4,0**	Cálculo según EN-1825-2
Cantidad en litros decantador	**400**	
Tamaño nominal (Qn) sin redondear	2,17	Fórmula: Qn = Qs * Fd * Ft * Fr

Nuestras recomendaciones para la planificación no son vinculantes, ya que están adaptadas a las necesidades del cliente e implican su responsabilidad.

Notas

Información				
Tipo de cocina comercial	Cocina residencia de estudiantes			
Información restaurante	Número de comidas	320		
	Horas de apertura	8	**Qs =**	1,1111
Factor de complejidad:	Densidad	D > 0.94 g/cm3	**Fd =**	1,00
	Temperatura del agua	Temperatura > 60ºC	**Ft =**	1,30
	Uso detergentes	Hospital	**Fr =**	1,50

SEPARADOR DE GRASAS HDPE LIPUMAX P-B NS4/460 DN100 **Codigo: 32048000**

Separador de grasas de polietileno de alta densidad (HDPE), para instalación enterrada, modelo LIPUMAX P-B NS4, resistente a la corrosión y a filtraciones, con decantador de fangos de 460 litros, capacidad total para grasas de 270 litros. De 1604 mm de altura y Ø1320 mm de diámetro, de acuerdo a normativa EN-1825. Volumen total de 930 litros. Peso: 79 kg.
Artículo: 32048000

Características:

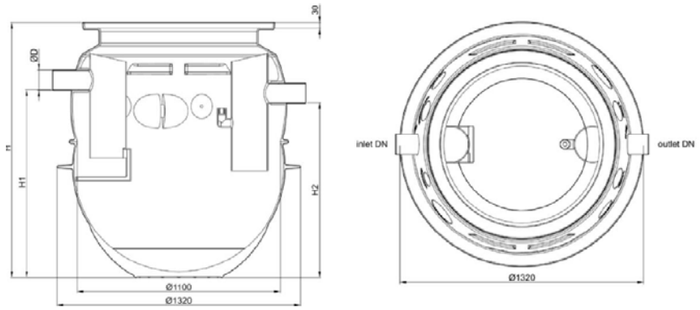
- Con homologacón EN-1825 y DIN 4040-100
- Para instalación bajo tierra



Dimensiones:

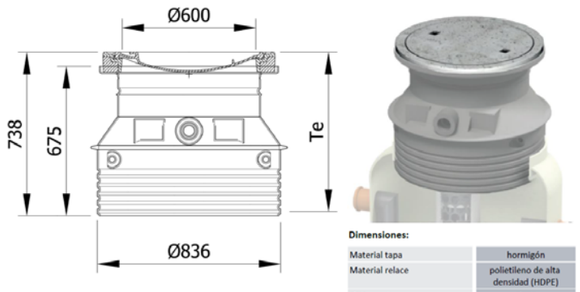
Modelo	Peso vacío (kg)	Caudal (l/s)	DN (mm)	Decantador (L)	Vol. Grasas (L)	Vol. Total (L)
LIPUMAX P-B NS4	79	4	100	460	270	930

H1 (mm)	H2 (mm)	H (mm)
1239	1169	1604



TAPA HORMIGÓN MODELO C/REALCE CORTO HDPE GRIS TE 520-640 Ø600 A15 **Codigo: 33003411**

Tapa ajustable de hormigón con realce corto de polietileno de alta densidad (HDPE) gris de altura exterior 738 mm y dimension Te 520-640 mm. Con 1 tapa Ø600 mm estanca a olores con clase de carga A15 según EN124. Peso: 97 kg.



Dimensiones:

Material tapa	hormigón
Material relace	polietileno de alta densidad (HDPE)
ØD1 (mm)	Ø836
ØDT1 (mm)	Ø600
H (mm)	738
Te min (mm)	520
Te max (mm)	640
Clase Carga	A15
Peso (kg)	97
Color realce	gris

ALARMA PROCURAT TS-2 P/SEP. HIDRO. P/AGUA P/ACEITE C/CAJA **Codigo: 00191102**

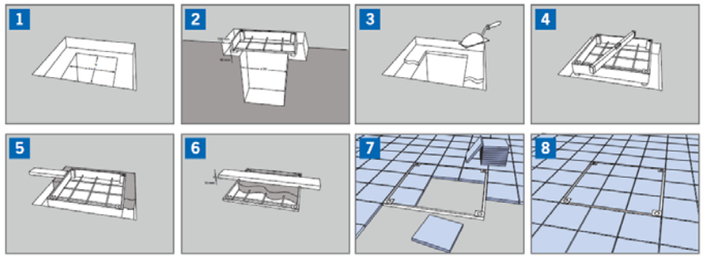
Sistema de alarma con avisador optico de nivel de hidrocarburos y grasas PROCURAT TS-2, sin GSM, para trabajo en líquidos hasta 40ºC, para detectar cuendo se ha llegado al nivel máximo. Compuesto por caja de control TS-110 060 con protección IP65. Sistema de alarma para acumulación de agua RG-S110 061 y aceites/grasas ES4-110 060 y con manguito de conexión estanco 2ud tipo 110 080. Peso: 3 kg.

Dimensiones:

Peso (kg)	3
Nivel Agua	Si
Nivel Aceites	Si
Nivel Lodos	No
Caja de pretección	Si
Pretección	IP65
Cable	5m



Montaje ACO TopTek RELLENABLE ALU:
Montagem ACO TopTek COM REBAIXO ALU:



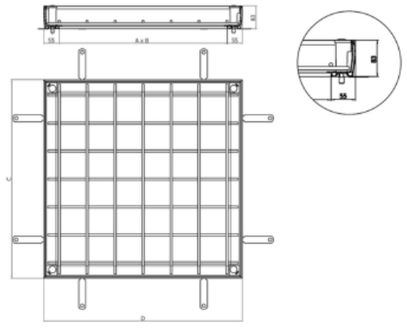
TAPA TOPTEK RE 2.0 AISI304 500X500 H82,5 CARGA M125 **Codigo: 00415891**

Tapa de registro estanca rellenable de acero inoxidable AISI 304, tipo ACO TOPTEK, de medidas de luz libre 500x500mm y de marco exterior 610x610mm, altura exterior de 82,5 mm, apta para clase de carga M125, según normativa EN1253-4. Incluye junta de NBR para asegurar la estanqueidad, patas de anclaje al hormigon y unión de tapa al marco mediante tornillos tipo allen.
Artículo: 00415891

Características:

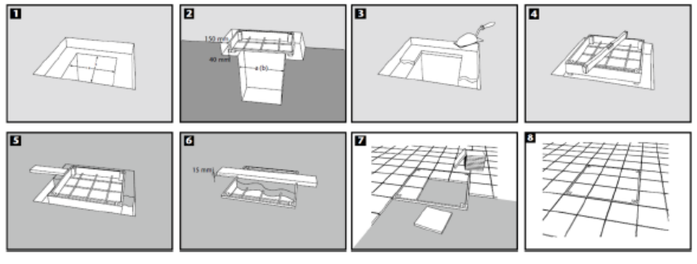
- Aplicables a suelos de hormigón, con baldosas o suelos de resinas
- Disponible también en versión multitapa y con sistema de apertura servoasistida
- Totalmente estancas a olores y líquidos, gracias a una doble junta de seguridad
- Preparadas para ser rellenadas de diferentes materiales: Hormigón, baldosas, resinas,...





Dimensiones:

Modelo	TOPTEK
Material	AISI304
Peso (kg)	14,79
Medidas luz libre AxB (mm)	500x500
Medidas ext. CxD (mm)	610x610
Clase de carga máxima	M125
Asistida	No
Altura rellenable (mm)	70
H (mm)	82,5



5.5.- Tapas arquetas para rellenar

Les arquetas interiores dispondrán de tapas registrables para rellenar con perímetro de acero inox, serán de 50x50 ó de 60X60 cm.

El tipo previsto:

5.6.- Sifón seco

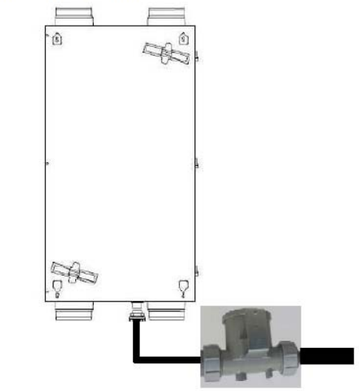
Los desagües de los equipos de climatización se conectarán a las bajantes pluviales. En caso de no ser posible se conectarán a las bajantes residuales, en caso de no tener bomba de desagüe, previamente se colocará un sifón del tipo seco:

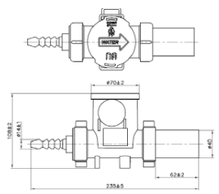
Desague de Condensados para Centrales DF SKY - DFSKSYFON

Ejemplo de montaje en horizontal:

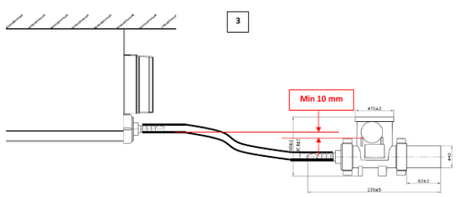


B) Montaje en vertical (en muro)



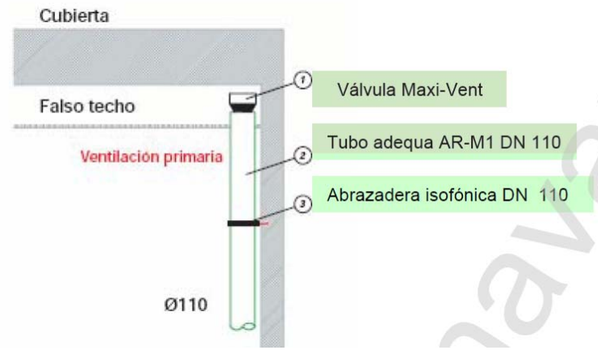


A) Montaje Horizontal (falso techo):



5.7.- Válvulas de aireación salida bajantes residuales

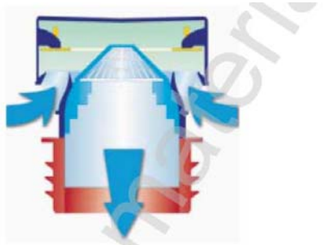
Se han previsto válvulas de aireación a situar en el falso techo de la planta superior en los bajantes de saneamiento residual que no puedan salir a cubierta, para realizar la ventilación primaria de los bajantes residuales. También se podrán situar en cubierta, protegidas, podrán ser del tipo:



Las válvulas de aireación son mecanismos simples, pero eficaces. Se componen de un cuerpo fabricado en plástico ABS color blanco, una membrana elaborada en silicona tratada, una rejilla especialmente diseñada de protección contra insectos y unas juntas para unir por presión a la tubería en la que se instala.

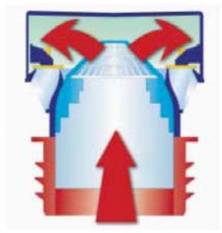


www.materialesnavarra.com



VALVULA ABIERTA

El aire entra en la instalación y equilibra las depresiones producidas por el uso de aparatos sanitarios.



VALVULA CERRADA

Una vez equilibradas las presiones, la válvula se cierra e impide la salida de malos olores al exterior.

5.8.- Depósito de aguas pluviales

Se ha previsto un depósito de aguas pluviales de 50.000 l. (50 m3) de capacidad con las siguientes características:

EJECPUR
Rda. Zamenhof, 44 2º
08208 Sabadell (Barcelona)
Tel. 937.275.116
Fax. 937.267.593
www.ejecpur.com

REUTILIZACIÓN DE AGUA PLUVIAL

MODELO: P-50.000 PRFV

El agua entra por gravedad o bombeo al depósito, antes de ser acumulada, pasa por un prefiltro tipo cubo, registrable y extraíble por la parte superior, de 230 l de volumen.



El prefiltro nos retendrá 2 tipos de sólidos

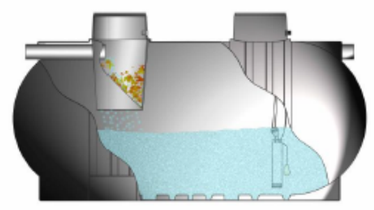
- Mayores de 15 mm, que no pasan por los agujeros, tales como hojas, papeles, etc.

Éste equipo permite la desinfección en continuo del agua acumulada, mediante la adición de pastillas de cloro de disolución rápida en el prefiltro.

P-50.000

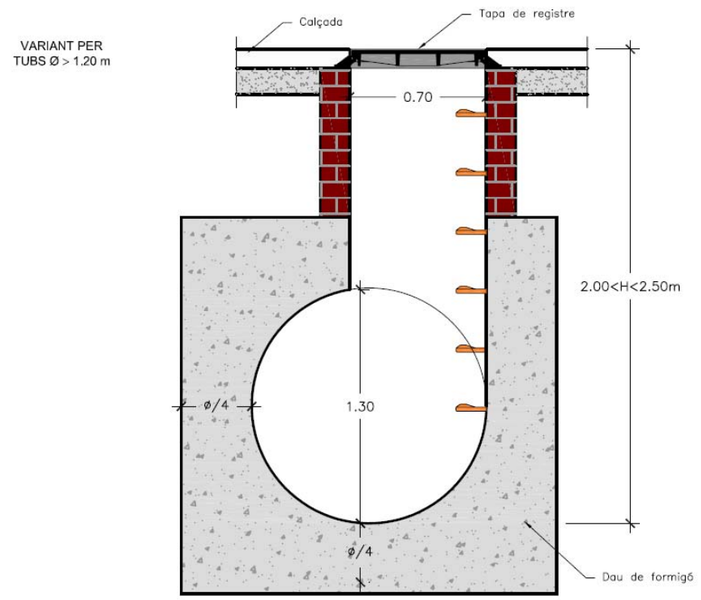
Instalación	Horizontal enterrado o en superficie
Tipo	Cilíndrico horizontal
Material	Poliester reforzado con fibra de vidrio
Volumen	50.000 l
Filtre	Incluido
Volumen acumulación filtro	10 l
diámetro	2.500 mm
Largo	10.700 mm
Altura total	2.600 mm
Nº registros	1
Diámetro registro	700 mm
conexiones	PVC 160

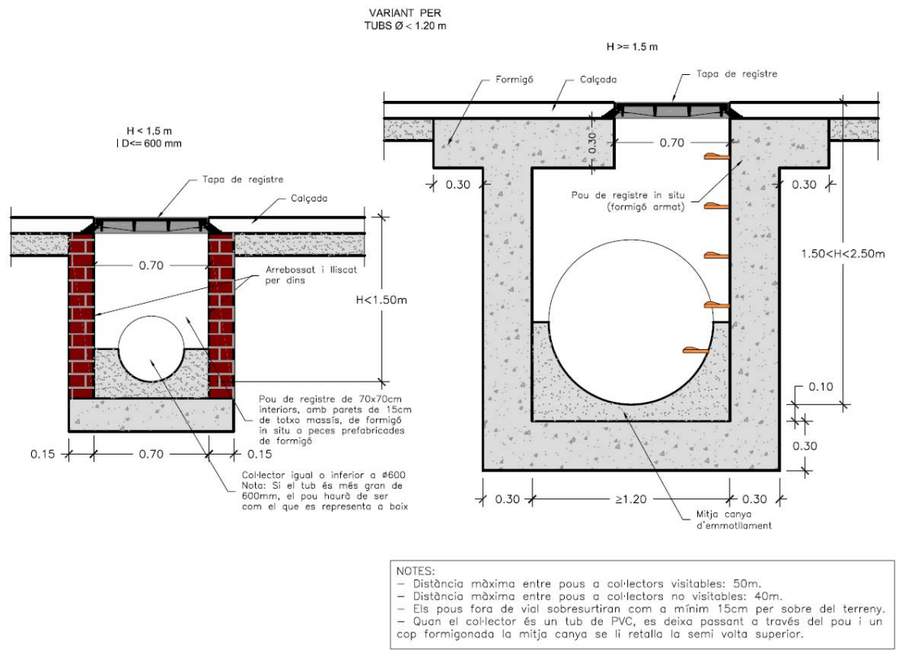
OPCIONAL: instalación de bomba sumergible interior, para alimentación de riego. Bomba de 0,7 kW automática, fabricada en acero inoxidable AISI-304, con prefiltro y válvulas de paso y retención.



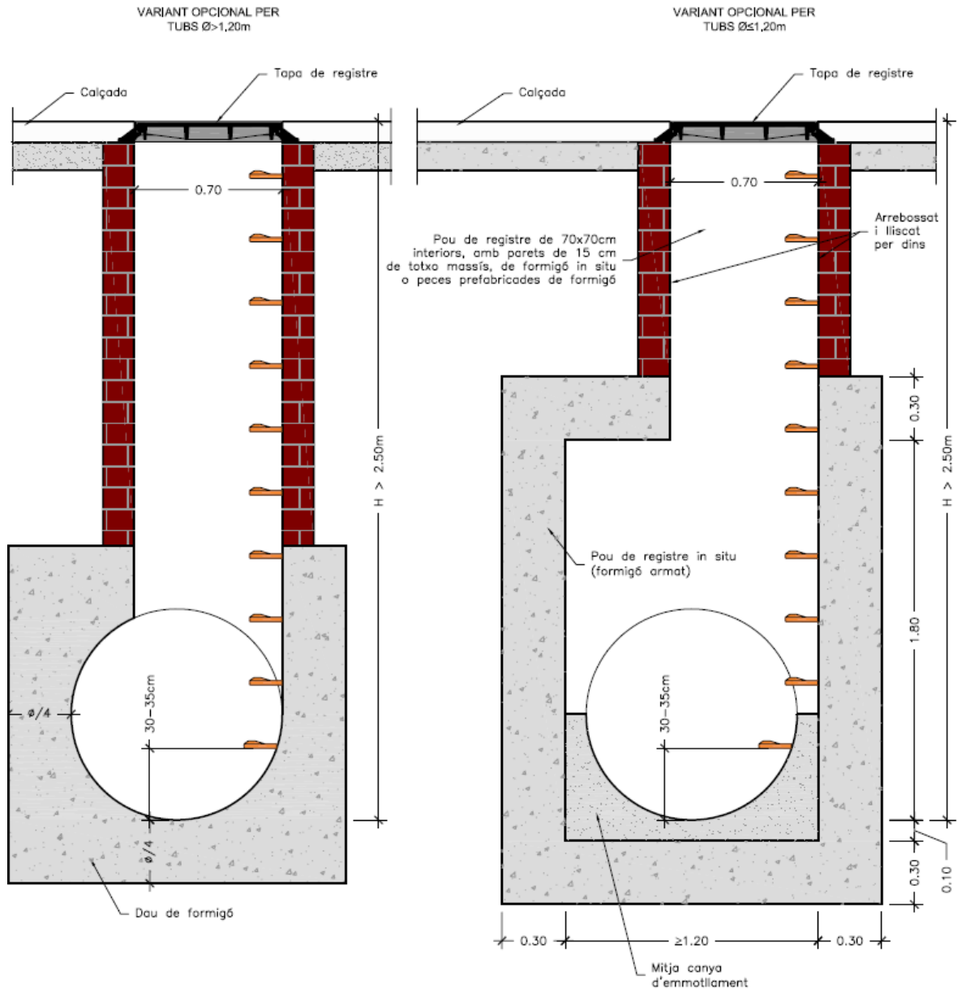
5.9.- Pozos de registro

Los pozos de registro de la urbanización exterior serán del tipo:





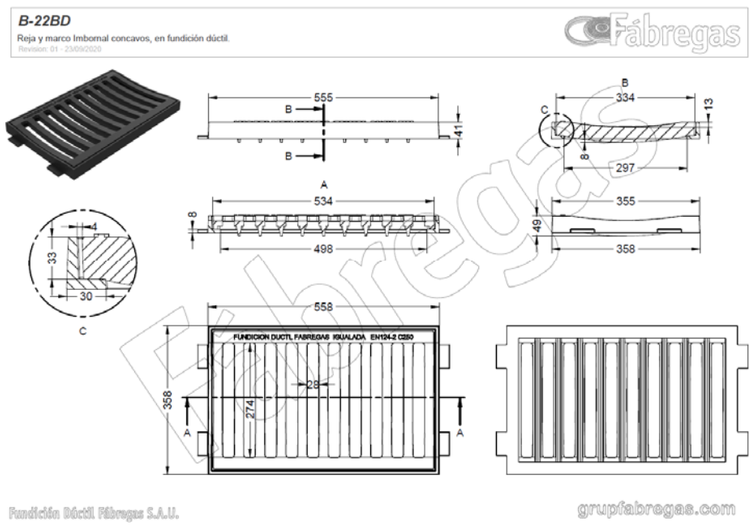
NOTES:
- Distància màxima entre pous a col·lectors visitables: 50m.
- Distància màxima entre pous a col·lectors no visitables: 40m.
- Els pous fora de vial sobresurtiran com a mínim 15cm per sobre del terreny.
- Quan el col·lector és un tub de PVC, es deixa passant a través del pou i un cop formigonada la mitja canya se li retalla la semi volta superior.

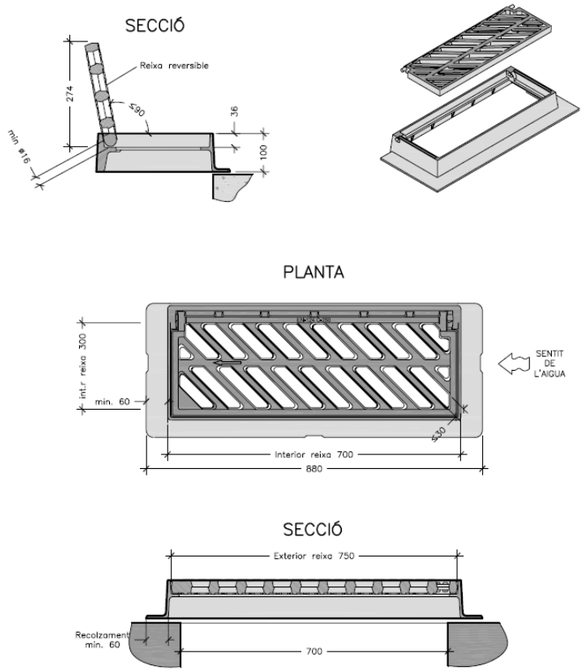


NOTES:
- Distància màxima entre pous a col·lectors visitables: 50m.
- Distància màxima entre pous a col·lectors no visitables: 40m.
- Els pous fora de vial sobresurtiran com a mínim 15cm per sobre del terreny.
- Quan el col·lector és un tub de PVC, es deixa passant a través del pou i un cop formigonada la mitja canya se li retalla la semi volta superior.

5.10.- Canales, rejas, imbornales exteriores

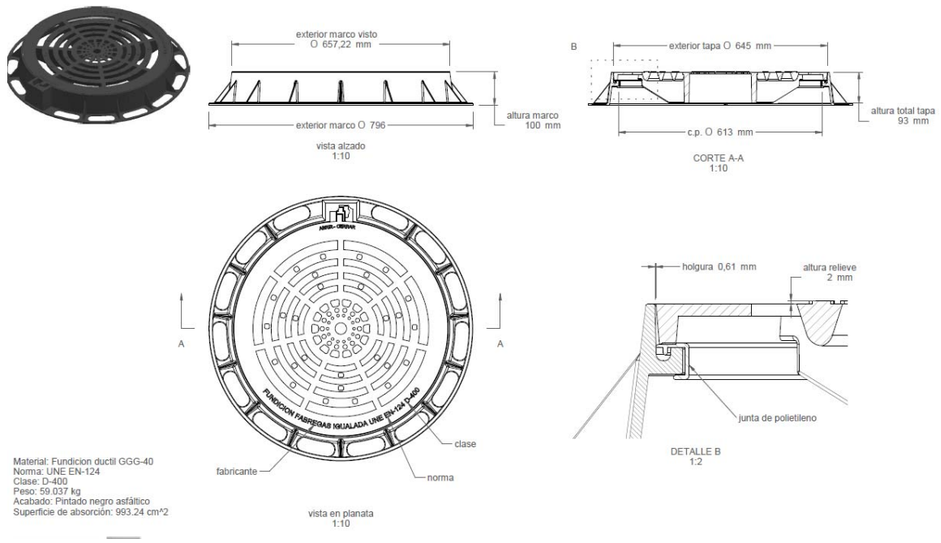
Se han previsto una serie de canales e imbornales en la urbanización exterior, serán del tipo cóncavo para la zona con cuneta y del tipo plano para los otros espacios:





Imbornales 70x30, reja plana C-250

Dentro de los patios interiores y en la urbanización exterior se ha previsto la recogida de agua pluvial y la infiltración al terreno con pozos de gravas, las gravas tendrán protección geotextil y las rejas serán perforadas del tipo:

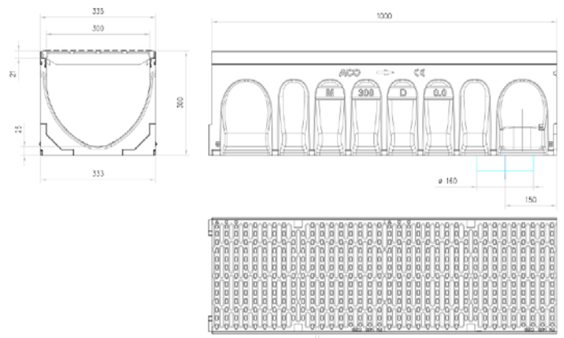


Los canales con rejas de la urbanización exterior serán del tipo:

Canal y reja ancho 300mm D-400

CANAL MULTIDRAIN 300 H300 CON REJA PASARELA FUNDICIÓN D400 **Codigo: 0030322B**

Conjunto de canal de drenaje ACO MULTIDRAIN 300 H300 de hormigón polímero, con reja tipo pasarela de fundición de clase de carga D400 según EN1433. Con sistema de fijación de reja rápida ACO Drainlock®, sobre bastidor de acero galvanizado ACO UltraSTEEL®. Con premarca rompible para conexión salida vertical DN/OD 160. Con una sección interior de 626 cm². Área de absorción de reja de 898 cm²/m. Longitud total 1000 mm, altura exterior 300 mm y ancho exterior 335 mm. Ancho interior nominal 300 mm. Peso: 79,5 kg.





Dimensiones:

Modelo	MULTIDRAIN 300
Longitud (mm)	1000
Ancho exterior (mm)	335
Altura exterior (mm)	300
Peso (kg)	79,5
Área absorción reja (cm²/m)	898
Clase de carga	D400
Capacidad hidráulica (l/s)	40
Sección interior (cm²)	335/300
Premarca	DN/OD 160
Sistema de fijación	Drainlock®

A partir de este punto se describen aspectos genéricos de la instalación de fontanería descritos en el CTE DB HS5 de evacuación de aguas.

Son descripciones genéricas que no tienen por qué formar parte de este proyecto.

Los puntos no reseñados que le sean de aplicación también se cumplirán

6.- CUMPLIMIENTO DE CARACTERÍSTICAS Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGÈNCIAS SEGÚN CTE HS5

Esta instalación cumplirá todos los condicionantes de características y cuantificación de sus exigencias indicados al CTE - documento básico HS5 de evacuación de aguas – apartado-2.

La instalación de saneamiento cumplirá los siguientes condicionados principales:

- Cierres hidráulicos de la instalación para evitar el paso de aire y no afectar el paso de fluidos.
- Las tuberías tendrán un recorrido lo más sencillo posible, con distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables.

– Se evitará el estancamiento de agua a su interior.

- Los diámetros de las tuberías serán las necesarias previstas en condiciones seguras.
- La red de tuberías será accesible para su mantenimiento y reparación, por lo tanto será vista o dentro patios o agujeros registrables. De lo contrario dispondrá de arquetas o registros.
- Dispondrá de sistemas de ventilación.

7.- COMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE DISEÑO SEGÚN CTE HS5

Esta instalación cumplirá todos los condicionantes de diseño de la red de saneamiento indicados al CTE - Documento básico HS5 Evacuación de aguas - apartado 3.

Los edificios dispondrán de una red de saneamiento que separe las aguas pluviales de las residuales, esta separación se debe mantener, como mínimo, hasta un sifón situado en el exterior de la propiedad o si esto no fuera posible, en el límite más próximo de esta a la red general de saneamiento.

Se admite una única conexión a la red pública en el supuesto de que esta no disponga de un sistema separativo de aguas. La conexión entre la red aguas pluviales y las residuales dispondrá de un cierre hidráulico para impedir la salida de gases de una red a otra por los puntos de captación de agua como calderetas, boneras, rejas,... Este cierre puede estar incorporado a los puntos de captación o ser un sifón normal al final de cada red.

En el diseño de la instalación de saneamiento se han seguido los siguientes condicionados principales:

7.1.- Condiciones generales de evacuación

Los colectores del edificio desaguarán, preferentemente por gravedad, al pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

Todos los residuos agresivos industriales, no domésticos, requieren un tratamiento previo como depósitos de decantación, separadores o depósitos de neutralización.

7.2.- Configuraciones de los sistemas de evacuación

Cuando existan dos redes de alcantarillado público el sistema separativo del edificio se conectará de forma independiente por cada red de aguas pluviales y residuales.

7.3.- Elementos que forman la instalación

7.3.1.- Cerramientos hidráulicos

Pueden ser:
- Sifones individuales de cada aparato.
- Botes sinfónicos, que pueden servir a varios aparatos.
- Boneras sinfónicas.
- Arquetas sinfónicas, situadas a los encuentros de tuberías enterradas de aguas pluviales y residuales.

Se cumplirán las características de los cierres hidráulicos especificadas en el CTE.

7.3.2.- Red de pequeña evacuación.

Las redes de pequeña evacuación se realizarán siguiendo las prescripciones siguientes:

- Las tuberías tendrán un recorrido lo mas sencillo posible, con circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección. - Estas redes se conectarán a bajantes.
- Los aparatos con sifón individual (fregaderos, picas, lavadero, lavabos, bidets) la distancia será como máximo 4 m. y con una pendiente entre el 2,5% y 5%. Las bañeras y duchas con una pendiente menor o igual al 10%.
- Los desagües de los inodoros hasta los bajantes se harán directamente o por mediano de una conexión con una distancia igual o menor que 1 m. siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente encasaria,
- Existirán sobreeixidors a los lavabos, bidets, bañeras y fregaderos.
- No se dispondrán desagües enfrentados acometiendo una tubería común.
- Las uniones de los desagües a los bajantes tendrán la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no será inferior a 45º.

7.3.3.- Bajantes y canalones

Los bajantes y canalones se realizarán siguen las prescripciones siguientes:
- No tendrán ninguna desviación ni retranqueo
- El diámetro será uniforme a toda su alzada.
- El diámetro no deberá disminuir en el sentido de la corriente de aguas.

7.3.4.- Colectores

Estos podrán ser colgados o enterrados

Colectores colgados

Los bajantes se conectarán mediante piezas especiales según especificaciones de los materiales, no se puede realizar con codos simples.

Los colectores tendrán una pendiente mínima del 1%. En un mismo punto no habrá más de 2 colectores.

En los tramos rectos habrá registros a cada encuentro o acoplamientos, los tramos sin registros no superarán los 15 m.

Colectores enterrados

Los tubos se dispondrán en zanjas de las dimensiones adecuadas y por debajo de la red de agua potable.

La pendiente será del 2% como mínimo.

La acometida de los bajantes y conexiones a esta red se hará con interposición de una arqueta a pie de bajantes que no será sinfónica.

Se dispondrá de registros de tal forma que los tramos no superen el 15 m.

Zanjas

Las zanjas de las tuberías enterradas serán de paredes verticales, el ancho será el diámetro del tubo más 500 mm. y como mínimo de 0,60 m.

La altura será de de una prof. mínima de 80 cm, si la tuberías pasa por debajo la calzada.

Las tuberías enterradas irán situadas en el interior de zanjas, estarán ubicadas sobre un lecho de arena/graba con un mínimo de 10 cm.+diámetro exterior/10 cm.

Si el terreno se poco consistente las zanjas tendrán un base de hormigón de 15 cm. y después el lecho de arena/graba descrito antes.

No se hormigonará toda la tuberías con un dado de hormigón de protección.

7.3.5.- Elementos de conexión

En las redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal, se harán con arquetas sobre base de cemento y de tapa registrable, un solo colector por cada cara de la arqueta.

Las arquetas de paso servirán a un máximo 3 colectores.

Habrá un separador de grasas cuando la previsión de las aguas residuales sea con una cantidad excesiva de grasa (restaurantes, aparcamientos, cocinas de centros educativos,...).

Al final de la instalación y antes de la acometida general del edificio se dispondrá del pozo general del edificio.

Cuando la diferencia de la cota final y la acometida sea más grande que 1 m. esta dispondrá de un pozo de resalto.

Los registros por limpieza de los colectores estarán situados a cada encuentro y cambio de dirección e intercalados a los tramos rectos.

7.3.6.- Elementos especiales - Sistemas de bombeo y elevación

En está equipamiento no se disponen de grupos de bombeo.

En el supuesto de que la red interior esté por debajo del punto de acometida habrá un sistema de bombeo o elevación.

Este sistema no tiene que recoger aguas pluviales, excepto imperativos del edificio, como recogidas a patios interiores y rampas de acceso al aparcamiento.

No se podrán echar aguas residuales que se encuentren en un nivel superior del punto de la acometida.

Las bombas estarán protegidas para materias sólidas (filtros). Habrá 2 bombas para garantizar el servicio de forma permanente en caso de avería, reparaciones, sustituciones,...

Si hay grupo electrógeno en el edificio las bombas se conectarán a este, de lo contrario se dispondrá de baterías adecuadas por una autonomía de a los menos 24 h.

La alimentación eléctrica será la adecuada y en caso necesario tendrá uno suministro eléctrico autónomo complementario.

Las bombas estarán dentro pozos de bombeo, de fácil acceso por su registro y mantenimiento.

Tendrán tuberías de ventilación para la salida de aire de diámetro mínimo 80 mm.

Dispondrá de válvulas antiretorno de seguridad de fácil acceso y registrables.

7.3.7.- Subsistemas de ventilación de les instalaciones

Dispondrán de ventilación las redes de aguas pluviales y las residuales Según altura y plantas del edificio tendremos los siguientes tipos de ventilaciones:

Ventilación primaria

Este sistema se suficiente como único a los edificios de menos de 7 plantas o menos de 11, si la bajante está sobredimensionado, y los ramales del desagües tienen menos de 5 m.

Los bajantes de aguas residuales sobresaldrán 1,30 m. por encima de la cubierta del edificio si esta no se transitable, si la cubierta se transitable la altura será de 2 m. por encima.

La salida de ventilación primaria no estará situada a menos de 6 m. de cualquier toma de aire por climatización o ventilación y deberá sobrepasar en altura.

Cuando hayan agujeros con recintos habitables a menos de 6 m. de la salida de ventilación primaria esta se situará al menos 50 cm. por encima de la cota máxima de estos agujeros.

La salida estará protegida y su diseño favorecerá que la acción del viento expulse los gases.

No se puede disponer de terminaciones de columnas bajo marquesinas o tierras.

Ventilación secundaria

Tendrán un sistema de ventilación secundaría, con conexiones a plantas alternas, los edificios de menos de 15 plantas y con conexiones a cada planta si los edificios es de mas de 15 plantas.

La conexión se hará por encima de la acometida de los aparatos sanitarios.

Ventilación terciaria

Cuando la longitud de los ramales de desagüe sea mas grande que 5 m. o si el edificio tiene mas de 14 plantas.

El sistema conectará los cierres hidráulicos con la columna ventilación secundaria. La pendiente será del 1% mínimo.

Válvulas de aireación

Se usarán estas válvulas, cuando por criterios de diseño se combine los elementos de los otros sistemas de ventilación con el fin de no salir a cubierta por ahorrar el espacio de la ventilación secundaría.

Se instalará una única válvula a los edificios de 5 plantas y una más por cada 4 plantas a los de más altura.

8.- CUMPLIMIENTO DEL DIMENSIONADO DE LAS REDES SEGÚN CTE HS5

Esta instalación cumplirá todos los condicionantes de dimensionado de la red de saneamiento, tanto para aguas pluviales como para residuales de forma separativa, indicados al CTE - Documento básico HS5 Evacuación de aguas - apartado 4.

8.1.- Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales:

Se seguirán las prescripciones del fabricante de los materiales.

A continuación se detallan los cálculos de los diámetros y los puntos más importantes para dimensionar las diferentes partes de esta red:

Derivaciones individuales

La tabla 4.1 de los DB-HS-5 indica qué son las unidades de descarga por aparato, para dimensionar la red de pequeña evacuación de aguas residuales.

Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario		Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
		Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo		1	2	32	40
Bidé		2	3	32	40
Ducha		2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)		3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100	100
	Con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario	Pedestal	-	4	-	50
	Suspendido	-	2	-	40
	En batería	-	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	3	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-	40
Lavadero		3	-	40	-
Vertedero		-	8	-	100
Fuente para beber		-	0.5	-	25
Sumidero sifónico		1	3	40	50
Lavavajillas		3	6	40	50
Lavadora		3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-

Tabla 4.2 UDs de otros aparatos sanitarios y equipos

Diámetro del desagüe (mm)	Unidades de desagüe UD
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

Ramales a colectores

La tabla 4.3 indica el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante según el número máximo de unidades de desagüe:

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y *bajante*

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Bajantes de aguas residuales

El diámetro de las bajantes se obtiene en la tabla 4.4 como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD a cada ramal en función del número de plantas.

Tabla 4.4 Diámetro de las *bajantes* según el número de alturas del edificio y el número de UD

Máximo número de UD, para una altura de *bajante* de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de *bajante* de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

Colectores horizontales de aguas residuales

La tabla 4.5 indica el diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de unidades de descarga y la pendiente adoptada.

Tabla 4.5 Diámetro de los *colectores* horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

8.2.- Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

Se seguirán las prescripciones del fabricante de los materiales.

A continuación se detallan los cálculos de los diámetros y los puntos más importantes por dimensionar las diferentes partes de esta red:

La pluviometria tipo utilizada en estas tablas es de 100 mm/h

Derivaciones individuales

El número mínimo de boneras que se dispone será en función de la sup. proyectada horizontal de la cubierta a la que sirven,

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m^2)	Número de sumideros
S < 100	2
100≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m^2

Canalones

El diámetro tipo por una intensidad pluv. medio de 100 mm/h será en función de su pendiente y de la superficie a la que sirven

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m^2)				*Diámetro nominal* del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Bajantes de aguas pluviales:

Los diámetros en función de la sup. de proyección horizontal es el siguiente:

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de *aguas pluviales* para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m^2)	*Diámetro nominal* de la *bajante* (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Colectores horizontales de aguas pluviales

Se calcularán según la tabla

Tabla 4.9 Diámetro de los *colectores* de *aguas pluviales* para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m^2)			*Diámetro nominal* del *colector* (mm)
Pendiente del *colector*			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Accesorios

Las dimensiones de las arquetas en función del colector de salida de esta son las siguientes:

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

	Diámetro del *colector* de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
L x A [cm]	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Se cumplirán también las prescripciones del CTE para dimensionar en caso necesario los colectores de tipos mixto, las redes de ventilación, los sistemas de bombeo y elevación.

9.- CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE EJECUCIÓN – CONSTRUCCIÓN SEGÚN CTE HS5

Esta instalación cumplirá todos los condicionantes de dimensionado de la red de saneamiento, tanto para aguas pluviales como para residuales de forma separativa, indicados al CTE - Documento básico HS5 Evacuación de aguas apartado 5.

A continuación se relacionan los puntos de este apartado, se cumplirán todas las prescripciones indicadas en el mencionado CTE.

9.1.- Ejecución de los puntos de captación

Válvulas de desagüe

Su acoplamiento e interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con hembra y junta tòrica. Todas irán dotadas de su correspondiente tapón y cadeneta, salvo que sean automáticas o con dispositivo incorporado a los grifos, y juntas de estanquidad para su acoplamiento al aparato sanitario.

Sifones individuales i botes sinfónicos

Estos serán accesibles desde el interior del local al que sirven.

Calderetas y boneras

La superficie de la boca de la bonera será como mínimo un 50% más grande que la sección de bajante a la cual sirve. Tendrá una profundidad mínima de 15 cm y un solapamiento también mínimo de 5 cm bajo la solera. Irán proveídas de rejillas, planas en el caso de cubiertas transitables y esféricas en las no transitables.

Canalones:

La pendiente mínima será del 0,5%

9.2.- Ejecución de la pequeña evacuación:

Las redes serán estancas y no estarán expuestas en obstrucciones. Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas, se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva

9.3.- Ejecución de bajantes y ventilaciones

Se cumplirán las prescripciones de ejecución indicadas en el mencionado CTE. Las distancias entre abrazaderas serán de:

Tabla 5.1

Diámetro del tubo en mm	40	50	63	75	110	125	160
Distancia en m	0,4	0,8	1,0	1,1	1,5	1,5	1,5

9.4.- Ejecución de colectores

Se cumplirán las prescripciones de ejecución para indicadas el mencionado CTE, tanto para red colgada como para la red enterrada,.

9.5.- Elementos de conexión de les redes enterradas

Arquetas

Si son fabricadas “in situ” podrán ser construidas de fab. de ladrillo macizo de medio pie de grueso, la solera será de 10 cm de grueso.

Las arquetas boneras por rejas del aparcamiento tendrán la reja desmontable, el desagüe mínimo será 110 mm. e irán después a un separador de grasas o barro o arqueta sinfónica.

Los encuentros de las partes laterales serán en media caña.

Las prefabricadas tendrán unas prestaciones similares

Pozos

Si son fabricados “in situ” podrán ser construidos de fab. de ladrillo macizo de 1 pie de grueso, la solera será de 20 cm de grueso.

La tapa será hermética de fundición.

Las prefabricadas tendrán unas prestaciones similares.

Separadores

Si son fabricados “in situ” podrán ser construidas de fab. de ladrillo macizo de 1 pie de grueso, la solera será de 20 cm de grueso.

La tapa será hermética de fundición y practicable. Si se de hormigón el grueso de las paredes será de 10 cm. y la solera de 15 cm.

La ventilación será hasta la cubierta con tubería de 100 mm.

9.6.- Grupo de bombeo y bombas

El depósito de recepción será de construcción estanca y la salida de ventilación de 80mm. mínimo.

La sección será circular preferentemente.

Se cumplirán las prescripciones de ejecución indicadas el mencionado CTE para los grupos de bombeo y dispositivos de elevación.

9.7.- Pruebas

Se realizarán pruebas de:

- Pruebas de estanquidad parcial
- Pruebas de estanquidad total
- Pruebas con agua (red de aguas pluviales y residuales)
- Pruebas con aire (red de aguas residuales)
- Pruebas con humo (red de aguas residuales)

10.- CUMPLIMIENTO DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN SEGÚN CTE HS5

Los productos de construcción de la red de saneamiento, cumplirán todas las prescripciones indicadas en el CTE - Documento básico HS5 Evacuación de aguas - apartado 6.

A continuación se explican los puntos de este apartado.

Se cumplirán las UNEs que hay marcadas en el punto de reglamentación.

Las características de los materiales definidos por esta instalación serán:

- Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- Ser lisos interiormente.
- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia a la corrosión.
- Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

11.- CUMPLIMIENTO DEL MANTENIMENTO Y LA CONSERVACIÓN SEGÚN CTE HS5

Una vez finalizada la instalación, la propiedad se responsabilizará, de seguir las prescripciones de mantenimiento y conservación indicadas al CTE - Documento básico HS5 Evacuación de aguas - apartado 7.

A continuación se explican los puntos de este apartado.

1- Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanquidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.

2 - Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.

3 - Cada 6 meses se limpiarán los albañales de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sinfónicos. Los albañales y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.

4 - Una vez al año se revisarán los colectores suspensos, se limpiarán las arquetas, albañal y los demás posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación.

5 - Cada 10 años se procederá a la limpia de arquetas de pie de bajante, de paso y sinfónicas o antes si se apreciaran olores.

6 - Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y barros si este existiera.

7 - Se mantendrá el agua permanentemente a los albañales, botes sinfónicos y sifones individuales para evitar malos olores, así como se hará la limpieza de las terrazas y cubiertas.

12.- REGLAMENTACIÓN

La instalación cumplirá aquello que se ha especificado en las disposiciones legales siguientes:

Normativa Estatal:
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el "Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HS, Salubridad, apartado HS5, Evacuación de aguas" y sus modificaciones posteriores.
- UNE-EN 12.056-1 Sistemas de desagüe por gravedad en el interior de edificios. Parte 1. Requisitos generales y de funcionamiento.
- UNE-EN 12.056-2 Sistemas de desagüe por gravedad en el interior de edificios. Parte 2. Canalización de aguas residuales de aparatos sanitarios. Diseño y cálculo.
- UNE-EN 12.056-3 Sistemas de desagüe por gravedad en el interior de edificios. Parte 3. Desagüe de aguas pluviales. Diseño y cálculo.
- UNE-EN 12.056-4 Sistemas de desagüe por gravedad en el interior de edificios. Parte 4. Plantas elevadoras de aguas residuales. Diseño y cálculo.
- UNE-EN 12.056-5 Sistemas de desagüe por gravedad en el interior de edificios. Parte 5. Instalación y ensayo, instrucciones de funcionamiento, de mantenimiento y de utilización.
- UNE-EN 752 Sistemas de desagüe y alcantarillado exteriores a edificios.
- prEN 12380 Canalizaciones de ventilación. Sistemas de válvulas de admisión de aire (AVS)
- Tuberies de PVC: UNE EN 1329-1, UNE EN 1401-1, UNE en 1453-1, UNE EN 1456-1, UNE EN 1566-1
- Tuberies de Polipropilè (PP): UNE EN 1852-1

Normativa Autonòmica:
- Decreto 130 /2003, de 13 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios públicos de saneamiento. DOGC. n:3894 de 29-5-2003.
- DECRET 21/2006, de 14 de febrer, pel qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis.

Normativa Complementaria:
- Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.
- Decreto 352/2004 de 27 de Julio, por el que se establecen las condiciones higiénico-sanitarias para la prevención y control de la legionelosis.

Así mismo, todos los componentes y su instalación cumplirán aquello que se ha especificado en todas las normas UNE mencionadas en las disposiciones legales anteriores.

13.- CÁLCULOS

Residuales:

RESIDENCIA RIPOLLET Y CENTRO DE DIA
RED RESIDUAL SEGÚN CTE-HS5

CÀLCUL "U"		"U"
LAVABO	LV	2
DUCHA	DCH	3
INODORO	WC	5
FREGADERO COCINA	FRG	6
FREGADERO PLANTA,	FRG P	3
LAVAJILLAS IND	LVJ	8
LAVADORA IND	LD	8
VERTEDERO	VERT	8
SECADORA	SC	3
SUMIDERO	SM	2
CONDENSADOS EQUIPOS DE CLIMA	AA	1

PLANTA PRIMERA Y SEGUNDA

UD	HABITACIONES P1+P2	"U"	NÚM. ESPACIOS	TOTAL
1	LV	2		
1	DCH	3		
1	WC	5		
1	FRG P	3		
	TOTAL "U"	**13**	80	**1040**

UD	BAÑO GERIÁTRICO P1+P2	"U"	NÚM. ESPACIOS	TOTAL
1	LV	2		
1	DCH	3		
1	WC	5		
	TOTAL "U"	**10**	8	**80**

UD	ASEO P1+P2	"U"	NÚM. ESPACIOS	TOTAL
1	LV	2		
1	WC	5		
	TOTAL "U"	**7**	4	**28**

UD	LIMPIEZA P1+P2	"U"	NÚM. ESPACIOS	TOTAL
1	FRG	6		
1	VERT	8		
	TOTAL "U"	**14**	4	**56**

UNITATS	OFFICE PERSONAL P1+P2		NÚM. ESPACIOS	TOTAL
1	FRG P	3		
	TOTAL "U"	**3**	4	**12**

UD	COCINA PLANTA P1+P2	"U"	NÚM. ESPACIOS	TOTAL
1	FRG	6		
1	PREVISIÓN LVJ	6		
1	LD	6		
1	SC	3		
	TOTAL "U"	**21**	4	**84**

PLANTA BAJA

UD	VESTUARIOS PERSONAL RESID PB	"U"	NÚM. ESPACIOS	TOTAL
2	FRG	12		
4	DCH	12		
4	WC	20		
2	SM	3		
	TOTAL "U"	**47**	1	**47**

UD	VESTUARIOS PERSONAL CENTRO DIA PB	"U"	NÚM. ESPACIOS	TOTAL
1	FRG	6		
1	DCH	3		
2	WC	10		
1	SM	3		
	TOTAL "U"	**22**	1	**22**

UD	ENFERMERIA, MÉDICO, FISIO,..	"U"	NÚM. ESPACIOS	TOTAL
1	FRG P	3		
	TOTAL "U"	**3**	3	**9**

UNITATS	OFFICE PERSONAL PB		NÚM. ESPACIOS	TOTAL
1	FRG P	3		
	TOTAL "U"	**3**	2	**6**

UD	LIMPIEZA PB	"U"	NÚM. ESPACIOS	TOTAL
1	FRG	6		
1	VERT	8		
	TOTAL "U"	**14**	4	**56**

UD	ASEO PB	"U"	NÚM. ESPACIOS	TOTAL
1	LV	2		
1	WC	5		
	TOTAL "U"	**7**	8	**56**

UD	BAÑO GERIÁTRICO PB	"U"	NÚM. ESPACIOS	TOTAL
1	LV	2		
1	DCH	3		
1	WC	5		
	TOTAL "U"	**10**	3	**30**

UD	PELUQUERIA PB	"U"	NÚM. ESPACIOS	TOTAL
3	FRG P	9		
1	SM	2		
	TOTAL "U"	**11**	1	**11**

UD	COCINA GENERAL PB	"U"	NÚM. ESPACIOS	TOTAL
4	LV	8		
8	FRG	48		
1	LVJ	8		
10	SM	20		
	TOTAL "U"	**84**	1	**84**

UD	LAVANDERIA PB	"U"	NÚM. ESPACIOS	TOTAL
2	LD	16		
2	SC	6		
1	FRG P	3		
2	SM	4		
	TOTAL "U"	**29**	1	**29**

UD	PREVISIÓN LOCAL ASEO PB	"U"	NÚM. ESPACIOS	TOTAL
3	LV	6		
2	WC	10		
	TOTAL "U"	**16**	2	**32**

UD	PREVISIÓN LOCAL ASEO PB	"U"	NÚM. ESPACIOS	TOTAL
1	LV	2		
1	WC	5		
	TOTAL "U"	**7**	1	**7**

UD	PREVISIÓN CAFETERIA PB	"U"	NÚM. ESPACIOS	TOTAL
1	LV	2		
3	FRG	18		
1	LVJ	8		
2	SM	4		
	TOTAL "U"	**32**	1	**32**

UD	PREVISIÓN ASEO CAFETERIA PB	"U"	NÚM. ESPACIOS	TOTAL
6	LV	12		
2	WC	10		
	TOTAL "U"	**22**	1	**22**

UD	EQUIPS CONDENSADOS	"U"	NÚM. ESPACIOS	TOTAL
60	AA PB	60		
24	AA PLANTA P1/P2	24		
10	PREVISIÓN AA	10		
	TOTAL "U"	**94**	1	**94**

UD	SUMIDEROS LOCALES	"U"	NÚM. ESPACIOS	TOTAL
20	SM	40		
10	PREVISIÓN SM	20		
	TOTAL "U"	**60**	1	**60**

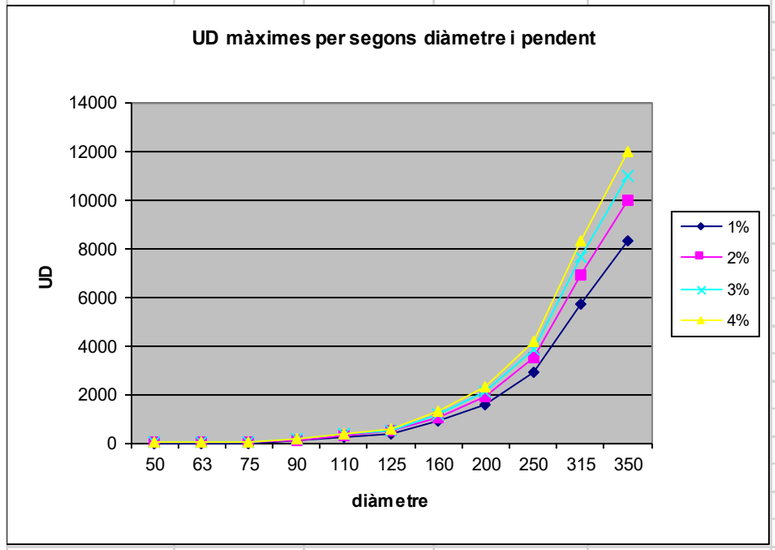
PREVISIÓN "U"		**100**
TOTAL "U" RESIDENCIA Y CENTRO DE DIA		**1997**

SEGÚN CTE	PENDIENTE	DIAM.	CAPACIDAD "U"
VISTO	1%	200	1600
ENTERRADO	2%	200	1920
VISTO	1%	250	2900
ENTERRADO	2%	250	3500
PROYECTO TRAZADO ENTERRADO	**2%**	**250**	<3500

Colectores residuales

Taula 4.5 CTE

1%	2%	3%	4%	Diàmetres
-	20	23	25	50
-	24	27	29	63
-	38	48	57	75
96	130	145	160	90
264	321	352	382	110
390	480	530	580	125
880	1056	1178	1300	160
1600	1920	2110	2300	200
2900	3500	3850	4200	250
5710	6920	7605	8290	315
8300	10000	11000	12000	350



Se cumplirá:

Pluviales:

Las cubiertas de cada bloque tienen una sup. aprox. de captación:
Bloque Norte= aprox. 1550 m2
Bloque Sur= aprox. 1550 m2

El número de sumideros de cubierta según la tabla DB HS 4.2.1 cumplirá:

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m^2)	Número de sumideros
S < 100	2
100≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m^2

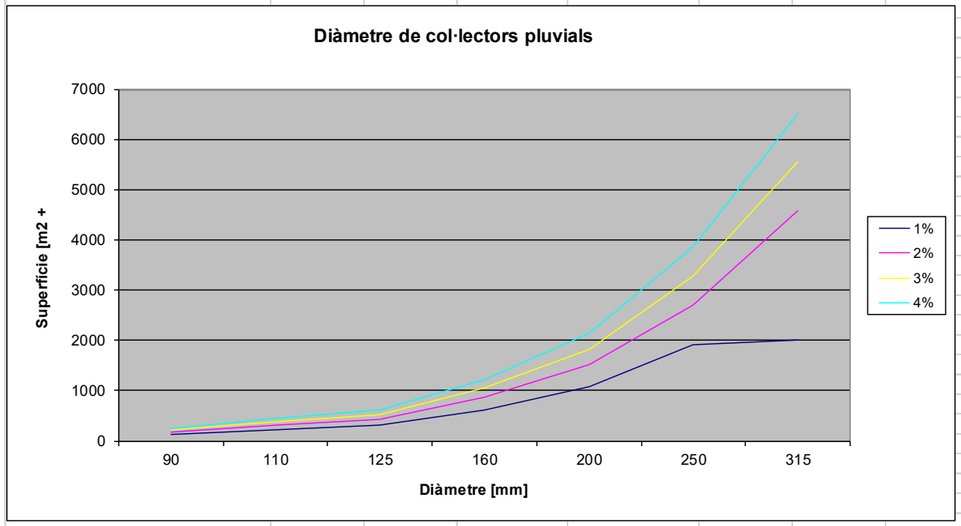
En nuestro caso son necesarios 11 sumideros para cada Bloque, Norte o Sur
Se dipondrá de 8 sumideros y 8 rebosaderos para cada bloque.

Las terrazas tendran como mínimo 2 sumideros y cumpliran el núm, normativo según su superfície.

Bajantes:
En el proyecto tenemos todos los bajantes de aguas pluviales tienen un diámetro mínimo de 110 mm.
La sup. de proyección servida para estos bajantes es de 580 m2 para un régimen pluviométrico de 100 mm/h según las tablas del CTE.

Las tuberias pluviales cumplirán:

Diámetro colectores pluviales (Taula 4.2.4 del DB-HS5)				
1%	2%	3%	4%	Diàmetre
125	178	216	253	90
229	323	390	458	110
310	440	530	620	125
614	862	1045	1228	160
1070	1510	1825	2140	200
1920	2710	3280	3850	250
2016	4589	5545	6500	315



MEMORIA TECNICA PARA LA INSTALACION DE CLIMATIZACION CORRESPONDIENTE AL PROYECTO DE RESIDENCIA PARA GENTE MAYOR Y CENTRO DE DIA EN RIPOLLET (BARCELONA)

I N D I C E

1.- OBJETO
2.- REQUISITOS DE DISEÑO
- 2.1.- Características arquitectónicas del edificio
- 2.2.- Horarios de funcionamiento
- 2.3.- Descripción de los cerramientos
- 2.4.- Condiciones interiores y exteriores de cálculo
- 2.5.- Cargas térmicas
- 2.6.- Consumo de agua caliente sanitaria (ACS)

3.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACION
- 3.1.- Sistema seleccionado. Comparativa de sistemas
- 3.2.- Descripción detallada de las distintas instalaciones térmicas
- 3.3.- Centrales de producción de frío y calor
- 3.4.- Unidades de tratamiento de aire
- 3.5.- Unidades terminales
- 3.6.- Redes de tuberías y de conductos
- 3.7.- Sistema de control
- 3.8.- Limitación de temperaturas.

4.- JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA IT 1.1. EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE
- 4.1.- Calidad térmica del ambiente
- 4.2.- Calidad del aire interior
- 4.3.- Higiene
- 4.4.- Calidad acústica

5.- JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA IT 1.2. EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
- 5.1.- Generación de calor y frío
- 5.2.- Redes de tuberías de calor y frío
- 5.3.- Redes de conductos de calor y frío
- 5.4.- Unidades de ventilación
- 5.5.- Emisores térmicos
- 5.6.- Control de las instalaciones térmicas
- 5.7.- Contabilización de consumos
- 5.8.- Recuperación de energía
- 5.9.- Utilización de energías renovables y aprovechamiento de energías residuales
- 5.10.- Limitación del uso de energía convencional

6.- JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA IT 1.3 EXIGENCIA DE SEGURIDAD
- 6.1.- Generación de calor y frío
- 6.2.- Redes de tuberías de calor y frío
- 6.3.- Redes de conductos de calor y frío
- 6.4.- Protección contra incendios
- 6.5.- Utilización

7.- NORMATIVA
8.- ANEXO: CALCULOS
- 8.1.- Cálculo de ventilación
- 8.2.- Cálculo de cargas térmicas
- 8.3.- Cálculo de consumos energéticos anuales
- 8.4.- Cálculo de redes de tuberías
- 8.5.- Cálculo de redes de conductos
- 8.6.- Cálculo de unidades terminales (radiadores, rejillas y difusores,...)
- 8.7.- Cálculo de sistemas de expansión
- 8.8.- Cálculo de chimeneas
- 8.9.- Cálculo de sistemas de tratamiento de agua
- 8.10.- Cálculo de circuladores
- 8.11.- Cálculo de la justificación del RD 552/2019 para R-32
- 8.12.- Listado de puntos de control

9.- ANEXO: CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS
10.- ANEXO: CARACTERÍSTICAS TECNICAS DE EQUIPOS

1.- OBJETO

La presente memoria se extiende a efectos de definir las características básicas de la instalación de climatización correspondiente a:

Edificio/local: Residencia para Gente Mayor y Centro de Dia
Propietario/Promotor: Ayuntamiento de Ripollet
Dirección: C/Puigmal 63. El solar se encuentra en el cruce entre la Calle del Puigmal, la Avenida de Catalunya, la Avenida del Mediterrani y la Calle Barberà del Vallès.

así como las hipótesis y métodos de cálculo usados para determinar los tipos de componentes que la forman.
Asimismo, se justifica el cumplimiento de los documentos básicos *HE 2 Condiciones de las instalaciones térmicas, HE 4 Contribución mínima de energia renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria* y *HS 3 Calidad del aire interior* del Código Técnico de la Edificación.

La memoria está complementada con:
1. - Los planos, que marcan los trazados y posición de los elementos constituyentes de la instalación.
2.- Los esquemas, que definen las condiciones de las distintas líneas y situación de generadores, controles,...
3. - El presupuesto, en el que se indican las características y la cantidad de elementos que componen la instalación, así como sus precios unitarios y totales.

La ejecución de las instalaciones se realizará por personal autorizado por los servicios de industria, con su correspondiente carné. El instalador será responsable del buen funcionamiento de la instalación y del cumplimiento de las reglamentaciones, normas e instrucciones que les sean aplicables.
La empresa instaladora desarrollará los planos y esquemas de detalle necesarios para la correcta ejecución de la obra. Dicha documentación será revisada por la dirección facultativa de la obra.
Desde el momento que se realiza la recepción provisional de la instalación, el titular es responsable de que se lleven a cabo operaciones de mantenimiento, siguiendo las instrucciones marcadas por la IT.3. Mantenimiento y uso.
Adicionalmente, y cuando la instalación tenga generadores de calor de potencia igual o superior a 20 kW y/o generadores de frío de potencia igual o superior a 12 kW, desde el momento en que se realiza la recepción provisional de la instalación, el titular es responsable que se lleven a cabo inspecciones periódicas, siguiendo las instrucciones marcadas por la IT 4.
Cualquier alusión a marcas y / o modelos que se pueda hacer se realiza a efectos indicativos, no vinculantes y únicamente con el carácter de referencia comparativa en el cumplimiento de los estándares de calidad requeridos. Por lo tanto, serán admisibles productos de una marca o modelo equivalentes a las citadas como ejemplo, siempre que cumplan los mismos estándares de calidad, rendimiento y exigencias funcionales y estéticas.

2.- REQUISITOS DE DISEÑO

2.1.- Características arquitectónicas del edificio

Se trata de una Residencia para gente mayor y Centro de Día de tres plantas: P.baja, P.Primera y P.Segunda.

La residencia dispondrá de 100 camas (plazas) en 60 habitaciones individuales y 20 habitaciones dobles, todas situadas en las plantas primera y segunda. En la planta baja también se dispondrán de 3 plazas de enfermería, aunque las personas que estén en la enfermería serán usuarios de la residencia y por tanto no ocuparán plaza adicional; no tendremos más de 100 plazas residenciales.

El Centro de Día dispondrá de 32 plazas.

El equipamiento dispondrá de dos locales que serán recintos para uso comunitario, para entidades,... También dispone de una cafetería-bar exterior. Para estos espacios no se contempla la ejecución de todas las instalaciones, que se realizaran en proyectos independientes una vez definida su distribución interior y usos específicos. Pueden disponer de acometidas independientes.
En planos y presupuesto puede indicarse alguna previsón de instalación general para dichos espacios.

Se propone un esquema con dos alas situadas a derecha e izquierda del acceso, con los núcleos de comunicación bien visibles y cercanos al vestíbulo. Cada núcleo conecta con dos de las unidades de convivencia (superpuestas, dos en cada ala). El vestíbulo pasante conecta también directamente con el jardín, de forma muy directa y visible.
Planta baja: En la planta baja se concentran todos los servicios y espacios comunes (sala polivalente, fisioterapia, área de tratamiento médico), así como los espacios de los trabajadores, la cocina y toda la zona de logística (lavandería, almacenes, espacios de instalaciones, gestión de residuos).
Se ha puesto especial atención en simplificar los recorridos, tanto los de uso público como con los ds espacios de servicio y demás `programas. Los recorridos se disponen siempre en relación con los patios a fin de garantizar buenos niveles de ventilación e iluminación natural y situando los espacios y salas (sala polivalente, espacios de fisioterapia, etc) en los perímetros de la planta y en contacto con el jardín. Los espacios de servicio están situados más en relación con la calle y el aparcamiento (cocina, lavandería, salas de instalaciones) o las zonas más resguardadas del jardín (zonas de personal, enfermería, etc). Los demás programas, externos a la residencia, se sitúan dando a las plazas o a la calle.
El Centro de Día se relaciona directamente con la plaza de encuentro, a fin de promover la interacción entre mayores y niños. También encontramos el acceso a uno de los locales comunitarios en el encuentro entre la calle Puigmal y la Avenida Catalunya, dando actividad a la esquina que queda más separada de las dos plazas. El otro local para entidades externas y la peluquería, accesible también desde la residencia, se sitúan dando a la plaza de acceso. Por último, la cafetería es un volumen exento, relacionado con el resto del edificio por un porche-pérgola, en el umbral entre los jardines y la plaza de encuentro.
En planta baja se dispone de dos salas para instalaciones independientes para cada bloque y sus plantes superiores.

Unidades de convivencia:

Se ha buscado la máxima eficiencia en la disposición de los espacios de servicio (punto de control, baños adaptados y geriátricos, almacén de limpieza, etc.).

En planta primera, existe una gran terraza que relaciona las dos unidades de convivencia, un espacio ajardinado de estancia y de relación donde los vecinos de las diferentes unidades se pueden encontrar al aire libre.

Habitaciones:

las habitaciones se encontrarán en las plantas primera y segunda.
Las plazas residenciales estarán repartidas en habitaciones individuales y dobles, con 3 habitaciones adaptadas. Estarán organizadas en cada planta en 2 núcleos de 12 o 13 residentes. La disposición de los núcleos se indica en los planos como bloque o torre norte y bloque o torre sur, cada torre dispone de dos patios interiores y estará sectorizado en dos sectores de incendio.
Se disponen en total de 60 habitaciones individuales y 20 habitaciones dobles, todas ellas con un aseo (ducha, lavabo e inodoro).

La planta cubierta será de acceso restringido, servirá para las instalaciones de paneles fotovoltaicos, se dispondrá de trazados para mantenimiento y de protección perimetral.

En la urbanización exterior se dispone de 5 espacios:

- Plaza de acceso Residencia
- Plaza de acceso y encuentro Centro de Día

- Jardín privado del equipamiento
- Patios interiores del equipamiento
- Terraza P1

2.2.- Horarios de funcionamiento

El horario de funcionamiento de la residencia es de 24 horas/día los 365 días del año. El centro de día tendrá un uso de 8h a 20 horas, de lunes a sábado.

2.3.- Descripción de los cerramientos

Los cerramientos en contacto con el ambiente exterior de la zona tratada del edificio están detallados en el Anexo: Cálculo de Cargas.

Todos ellos cumplen con la normativa vigente referente al aislamiento térmico de edificios.

En ese mismo anexo se describen las protecciones solares previstas para los cerramientos acristalados y se indican el peso y color de los cerramientos opacos exteriores e interiores.

2.4.- Condiciones interiores y exteriores de cálculo

Las condiciones interiores de cálculo de temperatura operativa y humedad relativa, que se han establecido de acuerdo a las especificaciones del RITE, se detallan en el Anexo de Cálculo de Cargas.

Condiciones interiores de diseño:

Fuente de los datos	Toperativa (ºC)		HR(%)	
	Inverno	Verano(bs)	Invierno	Verano
RITE 2021	21 … 23	23 … 25	40…50	45…60

Para dimensionar los sistemas de calefacción se utilizará una temperatura de cálculo de las condiciones interiores de 21ºC; para sistemas de refrigeración la temperatura de cálculo será de 25 ºC. Éstas se modificarán en función del uso del espacio, actividad metabólica y vestimenta, garantizando que el porcentaje de insatisfechos sea menor al 10%.

Por razones de ahorro energético, se limitarán las condiciones de temperatura interior de las zonas habitables.

En nuestro caso el uso del edificio es pública concurrencia, y por tanto, se cumplirá con la IT 3.8 del RITE.

Las condiciones interiores serán:

a) La temperatura del aire en locales calefactados no superará los 21 ºC.
b) La temperatura del aire en locales refrigerados no será inferior a los 26 ºC. Dicha condición está referida a humedades relativas entre el 30% y el 70%.

Las condiciones exteriores de cálculo se han establecido de acuerdo con las especificaciones del RITE y de la norma UNE 100.001.

En las condiciones exteriores, se incluyen entre otros datos:

– Latitud.
– Altitud sobre el nivel del mar.
– Temperatura seca extrema para régimen de calefacción y nivel percentil.
– Temperatura seca extrema y húmeda para régimen de refrigeración y nivel percentil.

Dichas condiciones exteriores se hallan detalladas en el Anexo: Cálculo de Cargas.

2.5.- Cargas térmicas

Las cargas térmicas del edificio se han calculado considerando tanto las cargas procedentes del exterior como las cargas internas.

En las cargas externas se han considerado:

– Transmisión a través de los cerramientos.
– Inercia térmica de los cerramientos.
– Radiación.
– Carga transportada por el aire de renovación (calores sensible y latente).

En las cargas internas se han considerado:

– Calor producido por el sistema de alumbrado.
– Calor producido por las personas (calores sensible y latente).
– Otras cargas (máquinas, ordenadores, etc.).
– Ocupación y su variación en el tiempo y el espacio
– Horarios de funcionamiento de los distintos subsistemas

Las variaciones de la temperatura seca y húmeda con la hora y el mes se evalúan según la norma UNE 100.014.

El valor de la potencia obtenida en dicho cálculo se multiplicará por un coeficiente de intermitencia o simultaneidad de cargas, que dependerá de la inercia térmica del edificio, de la duración del período de puesta a régimen y de las condiciones de ocupación y uso.

Las cargas globales obtenidas son las siguientes:

	Potencia máxima (kW)	Hora/día correspondiente a la potencia máxima
CALEFACCIÓN	294,9	Enero
REFRIGERACIÓN	297,3	Jul, 17h

2.6.- Consumo de agua caliente sanitaria (ACS)

El consumo de agua caliente sanitaria se establece según la normativa más restrictiva aplicable para cálculos de instalaciones de energía solar térmica para producción de ACS.

A continuación se presenta dicho cálculo:

CÀLCUL DE CONSUM ACS	**RESIDÈNCIA RIPOLLET**				08/07/2022
Zona climàtica	III	Decret d'Ecoeficiència (DEE)			
	III	DB HE4 (CTE 2019)			
	—	**Ordenança Solar Tèrmica Municipal**			
N. llits	100				
Dutxes centre de dia-fisio	12				
Serveis centre de dia (restaurant)	35				
Serveis centre de dia (cafeteria)	105				
GU Les Corts-Vestidors	**Residència Consum/llit**	**Dutxes Usos/dia**	**Restaurant Consum/servei**	**Cafeteria Consum/servei**	**TOTAL**
Consum diari DEE (litres/dia)	40	20	–	–	4.240
Consum diari CTE (litres/dia)	41	21	8	2	4.842
Consum diari OST (litres/dia)	49,5	24,1	5,5	1,4	**5.576**

Tabla demandas HE4 (2019):

Tabla c-Anejo F Demanda orientativa de ACS para usos distintos del residencial privado

Criterio de demanda	Litros/día·persona
Hospitales y clínicas	55
Ambulatorio y centro de salud	41
Hotel *****	69
Hotel ****	55
Hotel ***	41
Hotel/hostal **	34
Camping	21
Hostal/pensión *	28
Residencia	41
Centro penitenciario	28
Albergue	24
Vestuarios/Duchas colectivas	21
Escuela sin ducha	4
Escuela con ducha	21
Cuarteles	28
Fábricas y talleres	21
Oficinas	2
Gimnasios	21
Restaurantes	8
Cafeterías	1

Tabla demandas DEE:

Taula de demanda de referència d'aigua calenta sanitària a 60°C

Criteris de demanda	litres ACS/dia a 60°C
Habitatges	28 litres/persona
Hospitals, clíniques	55 litres/persona
Ambulatoris i centres de salut	40 litres/persona
Hotels de 5 estrelles	70 litres/persona
Hotels de 4 estrelles	55 litres/persona
Hotels de 3 estrelles	40 litres/persona
Hotels de 1 i 2 estrelles	35 litres/persona
Pensions/hostals	28 litres/persona
Residències (gent gran, estudiants)	40 litres/persona
Albergs	25 litres/persona
Centres escolars amb dutxes	20 litres/persona
Centres escolars sense dutxes	4 litres/persona
Centres de l'Administració pública, bancs i oficines	2 litres/persona
Vestuaris/dutxes col·lectives (piscines, poliesportius, gimnasos)	20 litres/persona

Tabla demandas OST:

2. Paràmetres específics pel càlcul de la instal·lació.

- La temperatura de l'aigua freda, tant si prové de la xarxa pública com del subministrament propi: 12ºC, si no és que es pugui provar fefaentment mitjançant una certificació d'una entitat homologada un altre valor de temperatura anual, o distribució mitjança mensual.
- En el projecte s'avaluarà el consum d'aigua calenta a la temperatura de 45ºC, a partir d'un consum de 35 litres/habitant dia en edificis col·lectius i de 50litres i dia en habitatges unifamiliars. (Per altres usos consultar la taula següent)
- Els paràmetres específics de consum per a altres tipologies d'edificació

Activitat	*Consum diari*
Hospitals i clíniques (*)	*60 litres /llit*
Residències de gent gran (*)	*40litres/ persona*
Escoles	*5litres/alumne*
Aquarteraments (*)	*30litres/persona*
Fàbriques i tallers	*20litres /persona*
Oficines	*5litres /persona*
Càmpings	*60 litres /emplaçament*
Hotels (segons categories)(*)	*100 a 160 litres /habitació*
Gimnasos	*30 a 40 litres /usuari*
Bugaderies	*5 a 7 litres /quilo de roba*
Restaurants	*8 litres /menjar (mínim dos serveis)*
Cafeteries	*2 litres / esmorzar*

(*) Sense considerar el consum de restauració i bugaderia

OST Ripollet				
TAFS (ºC):		Demanda ACS		
12	Residències (*	Dutxes	Restaurants	Cafeteries
TACS (ºC)	l/dia	l/dia	l/dia	l/dia
45	72	35	8	2
60	49,5	24,1	5,5	1,4
(*) 40 litres /persona + 2 serveis restaurant (dinar, sopar) +2 serveis				
cafeteria (esmorzar, berenar) + 2 kg roba /persona a 6 litres/kg				

La instalación interior de agua sanitaria se dimensionará según las especificaciones del DB-HS-4 del CTE.

La alimentación de agua fría se supone a 10ºC y la acumulación a 65ºC. La temperatura de distribución del agua será de 50-55ºC.

3.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACION

3.1.- Sistema seleccionado. Comparativa de sistemas

3.1.1.- Descripción del sistema seleccionado

Las principales características de la instalación propuesta son las siguientes:

- Producción de calor por calefacción y ACS (zona residencial): caldera de biomasa con calderas de condensación a gas natural como soporte y back-up.
- Producción de climatización (frío y calor, zona administrativa y zonas comunes): Bombas de calor autónomas, tipo volumen de refrigerante variable (VRV).
- La energía solar térmica por ACS se sustituye por el aporte renovable de la caldera de biomasa. Se propone una caldera policombustible, que admite astilla, pellet y otros tipos de biomasa; sin embargo, se proyectan un silo con volumen y sistema de descarga apto para el uso de astilla, ya que los costes de este tipo de biomasa son competitivos frente al gas natural.
- Tratamiento de aire primario de ventilación de cada zona del edificio mediante climatizadoras de aire primario (UTAs) o recuperadores con intercambiadores de calor de flujo cruzado de placas. Las Utas delas habitaciones dispondrán de batería para sistema a 2T de calor/frío, abastecida con una BdC aire-agua dedicada y, alternativamente, con las calderas.
- Sistema calefacción de habitaciones mediante radiadores.
- Sistema de climatización por aire en las zonas comunes y administrativas mediante unidades de clima (bombas de calor VRV)
- Extracciones específicas en las salas con requerimientos concretos como son: cocina, salas técnicas, lavandería, zona de plancha, etc…, conducidas hasta la cubierta.
- Se prevé un sistema de control centralizado para gestionar la climatización y calidad de aire del centro: producción, distribución, control climático de los espacios, ACS,... También regulará la ventilación en base a la calidad de aire interior y exterior.

No se climatizarán las zonas de limpieza, almacenes y salas técnicas. La instalación propuesta permite una optimización de la eficiencia energética del edificio, al tiempo que se mantiene dentro de los niveles que se han considerado límite.

Producción

La producción de calor se contempla con caldera de biomasa. Ésta alimentará la instalación de radiadores del centro, la producción de ACS y, cuando se requiera, las baterías de calor de las UTAs de ventilación de las plantas P1 y P2 de la residencia. La caldera aporta el calor a un tanque de inercia, que permite la reducción de la potencia total de la caldera y evita arranques y apagadas intermitentes, favoreciendo su durabilidad.

La producción de calor se complementa con tres calderas de condensación de gas natural que actuarán básicamente como sistema de back-up de la biomasa, para evitar interrupciones durante las labores de mantenimiento de la misma, y también para complementar el aporte de calor para calefacción y ACS en potenciales picos de frío en invierno. Dado que se prevé una instalación fotovoltaica para aportar in situ electricidad 100% renovable, se dota los tanques de acumulación de ACS de resistencias eléctricas que pueden preparar el ACS o mantenerla a la temperatura de consigna en momentos de excedente de producción eléctrica, evitando arranques de las calderas y reduciendo el consumo de biomasa y de gas.

Por la producción de climatización (frío y calor) por las zonas comunes y administrativas se prevé usar sistemas de bombas de calor tipo VRV agrupados por subsistemas según zonas/usos, compuestos de una unidad exterior (o más) asociada/as a un conjunto de unidades interiores. También se usarán equipos autónomos partidos por espacios específicos que lo requieran como podría ser sala del Rack, etc.

La aportación renovable a la ACS se realizará con la biomasa y la instalación fotovoltaica (FV).

Calidad de aire y sistemas de ventilación

La ventilación de los espacios será mecánica de doble flujo con recuperación, con un caudal calculado según establece el RITE por espacios con categoría IDA 1 para conseguir una buena calidad de aire interior y evitar olores en la residencia.

Espai	ocupació	alçada (m)	Sup. (m2)		Tipus	m3/h/pax	Cabal (m3/hpax)	nº renovacion/hora
habitacio individual	1	2,7	17,5	Segons RITE us residencia	IDA 2	36	36	0,76
habitacio doble	2	2,7	23,3		IDA 2	36	72	1,14
habitacio individual	**1**	**2,7**	**17,5**	**Segons RITE us hospitalari**	**IDA 1**	**54**	**54**	**1,14**
habitacio doble	**2**	**2,7**	**23,3**		**IDA 1**	**54**	**108**	**1,72**
habitacio individual	1	2,7	17,5	Segons DB-HS-3 8 l/s Per dormitori/lavabo	IDA 2	28,8	28,8	0,61
habitacio doble	2	2,7	23,3		IDA 2	28,8	28,8	0,46

En el resto de espacios de la Residencia se calculará la ventilación en función de la ocupación y tipo de espacio, para evitar la formación de elevadas concentraciones de contaminantes. Se propone:

- Climatizadores para el tratamiento del aire primario de ventilación de las habitaciones (P1 y P2), con recuperación de energía. Éstos incorporarán baterías de calor y, alternativamente, de frío.
- Recuperadores de placas para las ventilaciones de los espacios comunes de PB.
- Extracciones específicas en las salas con requerimientos concretos como son: cocina, salas técnicas, lavandería, zona de plancha, etc.... conducidas hasta la cubierta.

Conocedores de que la ventilación comporta unas necesidades de cargas térmicas elevadas en los meses más desfavorables (sobre todo en invierno), se permitirá que el caudal de aire de las UTA de ventilación pueda ajustarse en función del horario. De esta forma se puede potenciar la ventilación en las horas puntas de actividad del centro (mañanas, mediodías, atardecer) y disponer de un caudal inferior el resto de horas. Los climatizadores actuales están equipados con ventiladores tipo “plug-fan” con motores EC, que se pueden controlar desde un sistema de control centralizado (Salida Analógica 0-10V). La ventilación mecánica con recuperación se distribuirá en las diferentes zonas desde climatizadores ubicados en `planta baja mediante conductos acústicos.

La opción descrita permite que el coste de la instalación se mantenga dentro de los niveles que se han considerado límite.

3.1.2.- Comparativa de sistemas de producción

Al tratarse de una instalación de potencia superior a 70 kW y un edificio de una superficie superior a 1000 m^2, a continuación se compara la solución escogida con otros sistemas.

a) Energías renovables: Solar y biomasa.
b) Cogeneración: (edificio de servicios con funcionalidad superior a 4000 hora/año)
c) Red de calefacción y/o refrigeración urbana.
d) Producción centralizada
e) Bomba de calor.

A continuación comparamos el sistema elegido en función del coste de inversión, el coste energético y el de mantenimiento.

Sistema	Coste		
	Inversión	Energía	Mantenimiento
Bomba de calor. Fancoil o climatizador 2 tubos	**Baja**	**Medio**	**Medio**

Bomba de Calor. Fancoil 2 tubos con resistencia eléctrica	Media	Alta	Medio
Caldera de biomasa para ACS y CF	**Alta**	**Baja**	**Medio**
Calderas a condensación	**Baja**	**Alta**	**Baja**
Bomba de calor y Caldera. Fancoil 4 tubos	Alta	Alta	Alto
Splits individuales tipo bomba de calor	Baja	Alta	Bajo
Multi splits tipo bomba de calor	Media	Medio	Alto
Bomba de calor tipo VRV *	**Alta**	**Bajo**	**medio**

En el proyecto se ha escogido un sistema de elevada eficiencia para los consumos base (biomasa, bomba de calor aire-agua, VRV) y sistemas de menor eficiencia y bajo coste para sistemas de back-up (caldera de condensación a gas, resistencias eléctricas para ACS con fotovoltaica).

Las principales ventajas del sistema escogido son:

- Elevado confort en habitaciones: uso de radiadores para aportar calor y aportación de calor/refrescamiento en aire primario de ventilación.
- Versatilidad: Adaptación de la emisión de clima a las necesidades de cada espacio.
- Compartimentación de los sistemas: permite el apagado del clima de zonas en horarios de no funcionamiento.

Los principales inconvenientes son:

- Diversidad de sistemas. Se integrarán todos en un único BMS para facilitar su conducción/mantenimiento.
- Emisión de calor por aire en los espacios comunes. No es tan confortable como la emisión con sistemas radiantes. Se compensa con la baja demanda de calefacción y con recuperadores.
- Coste: Las calderas de biomasa tienen mayor coste que las de gas. El uso de combustible renovable, con mucho menor impacto ambiental y menos volatilidad de precios, permite una estabilidad en los costes de explotación.
- Uso de fluidos refrigerantes. Las zonas administrativas climatizadas con VRV usan R410 como fluido refrigerante. El Split del rack funciona con R32. Se ha priorizado el uso de agua por los consumos más elevados (calefacción y ventilación de zonas de habitaciones, y producción de ACS).

3.2.- Descripción detallada de las distintas instalaciones térmicas

3.2.1.- Instalación de climatización

La instalación de calefacción se ha diseñado teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- El uso del edificio para albergar personas mayores aconseja que el sistema que se instale en las habitaciones minimice las corrientes de aire y que permita un confort elevado en invierno.
- Los espacios de usos comunitarios se climatizan con equipos de aire dotados de purificadores de aire.
- La energía utilizada es la biomasa y BdC con cobertura parcial del consumo mediante las placas FV en cubierta.
- Dado que existe una canalización de gas natural en las proximidades del edificio, es el sistema de back-up que resultará más económico desde el punto de vista de realización de la instalación. El hecho de que este combustible sea utilizado también en la cocina hace más interesante todavía su utilización.
- Las UTAs principales para la ventilación delas P1 y P2 de la residencia disponen de una batería de agua para calentar/refrescar el aire impulsada las zonas. Opcionalmente el calor de las baterías podrá proceder de las calderas.

- La ventilación de los espacios de Planta baja se eraliza mediante recuperadores recuperadores sin batería adicional.
- Tanto UTAs como recuperadores disponen de intercambiadores de placas. Se evitan recuperadores rotativos para eliminar el riesgo de mezcla de aires de impulsión y extracción.

El silo de biomasa (astilla) i las salas técnicas de calderas están en la sala técnica de planta baja de la torre norte. Se habilitan también en planta baja dos salas técnicas adicionales, una en la torre norte y una en la torre sur, para la producción de ACS, distribución de calefacción, las unidades exteriores de VRV y las climatizadoras principales.

La cubierta se destina a la producción de electricidad *in situ* con placas FV y en ella hay únicamente las salidas de chimeneas y la extracción de la cocina.

Los circuitos de calefacción se han diseñado en base a la geometría del edificio (zonas) y a los usos (radiadores, UTAs principales y producción de ACS).

Circuito 1: A torre Sur (CF + ACS)
Circuito 2: ACS torre Norte
Circuito 3: Calefacción a torre norte.

En cada torre se separan mediante intercambiadores los circuitos de distribución de calderas a los de distribución a radiadores o baterías de calor de las UTAs i la acumulación de ACS. Se realiza contaje segregado de aportación de calor para CF i ACS.

3.2.2.- Preparación de agua caliente sanitaria (ACS)

Para la producción del agua caliente sanitaria (ACS) se utilizará/n la/s caldera/s. La fuente principal será la caldera de biomasa con astilla. Las calderas de condensación con gas están habilitadas como sistema de back-up en caso de fallo o mantenimiento de la caldera de biomasa. También se dispone de resistencias eléctricas en los acumuladores que pueden alimentarse mediante la instalación de FV en cubierta.

Las calderas alimentarán un circuito cerrado con impulsión forzada que las conectan con un intercambiador exterior a cada acumulador.

Se instalarán los siguientes depósitos acumuladores:

Torre	Numero de acumuladores	Capacidad (litros)	Sistema de calentamiento
Norte	2	1.500	Calderas (y resistencia back-up)
Sur	2	1.500	Calderas (y resistencia back-up)
Total	4	6.000	

En los planos y mediciones se detallan las características técnicas de los mismos, así como su conexionado con el resto de elementos.

En cada acumulador se instalará un termostato que garantiza el almacenamiento a 60ºC actuando sobre la alimentación, así como una válvula de seguridad, termómetro, llave de vaciado y llaves de corte.

En cuanto a la instalación, se tendrán en cuenta les prescripciones del RD 863, UNE 100.030 y Decreto 352/2004.

En la Guía técnica per la prevención i control de Legionelosis encontramos:

"De lo anterior se desprende la necesidad de diseñar depósitos acumuladores de pequeño diámetro y gran altura e instalarlos en posición vertical (el cociente de altura entre diámetro debería ser superior a 2, si es posible). En caso de que se proyecten dos o más depósitos, éstos deben conectarse en serie sobre el circuito de agua caliente, ya que de esta forma la zona de agua mezclada a menor temperatura afectará principalmente al primer depósito."

La UNE 100.030 dice:

Acumulación del agua:

Los acumuladores de ACS deben estar calorifugados según normativa vigente, para evitar el descenso de la temperatura del agua hacia el intervalo de máxima proliferación de *Legionella*.

Los acumuladores deben estar dotados de una boca de registro fácilmente accesible para la limpieza interior, un sistema de medida de temperatura representativo del agua interior del acumulador y de una válvula de purga accesible y con punto de descarga visible en el punto más bajo que permita el vaciado completo y la toma de muestras del agua.

Los acumuladores de ACS mayores de 750 l deben disponer de una boca de hombre con un diámetro interior mínimo de 400 mm, fácilmente accesible y libre de obstáculos, que permita entrar en el depósito para realizar las operaciones de inspección, limpieza, desinfección, mantenimiento y prevención de la corrosión. Se recomienda la instalación de un sistema de purga automatizada y programable. Los depósitos de volumen < 750 l deben contar con un acceso adecuado a su tamaño, excepto si son de doble tanque.

Los interacumuladores de doble tanque (con volúmenes de acumulación de agua inferiores a 750 l) deben estar provistos de los correspondientes accesos para inspección, limpieza, vaciado y toma de muestras adecuados a sus características diseño definidas en la Norma UNE-EN 12897 que les aplica.

Para minimizar la corrosión interna de los acumuladores de ACS, es recomendable que se realicen acciones de acuerdo con el Informe UNE 112076 IN.

Los acumuladores pueden ser de acero inoxidable adecuado al tipo de agua y a las condiciones de trabajo, o de acero al carbono con revestimiento adecuado y se recomienda equiparlos con un sistema de protección catódica que cumpla con la Norma UNE-EN 12499.

Los acumuladores se deben dimensionar para almacenar el volumen de agua mínimo necesario, para evitar el estancamiento de agua durante mucho tiempo. Se recomienda que el sistema permita modificar el volumen de agua acumulada en función de las necesidades del servicio y del consumo a lo largo del año, pudiendo dejar sin funcionamiento y vaciar acumuladores cuando sea preciso.

Cuando haya varios acumuladores se recomienda que la instalación permita las tareas de mantenimiento en cualquiera de ellos sin tener que interrumpir el servicio.

Si hay conexiones sin uso deben aislarse mediante válvulas de corte de cierre hermético y estar equipadas de una válvula de drenaje situada en el punto más bajo.

Cuando se trate de sistemas de acumulación de 750 l o más, se recomienda que el intercambiador de calor esté situado fuera del depósito de acumulación con el fin de facilitar las operaciones de limpieza de ambos.

La circulación del agua de servicio debe producirse desde el fondo del depósito a la parte alta del mismo o, si hay más de un depósito en serie, desde el fondo del primero a la parte alta del último. La circulación del agua calentada en el intercambiador debe producirse en sentido contrario a la circulación provocada por la demanda de agua caliente.

Cuando se utilice un sistema de aprovechamiento térmico con acumulación de agua de consumo, en el que no se asegure de forma continua una temperatura superior a 60 °C (por ejemplo energía solar, bomba de calor, geotermia,...), se debe garantizar que posteriormente se alcance una temperatura de 60 °C en otro acumulador final antes de la distribución hacia el consumo. Adicionalmente, para minimizar riesgos, es recomendable implantar sistemas complementarios de desinfección en continuo químicos o fisicoquímicos.

Como puede apreciarse en los esquemas, para el diseño de la instalación se han seguido todas estas recomendaciones.

3.3.- Centrales de producción de frío y calor

La producción de frío y calor se realizará mediante los siguientes equipos, cuya selección se ha realizado en base al cálculo de cargas por zonas que se halla detallado en el Anexo.

Equipos generadores de frío y/o calor:

RGR: Equipos producción de calor para CF y ACS

Equipo	Usos que alimenta	Modelo	Marca	Potencia calorífica (kW) (+)	Rendi_ miento	Caudal (l/h)	Diámetro salida humos (mm)	Dimensiones Ancho x profund x altura (mm)	Peso sin/con agua (kg)	Pot. elèc. (kW)
Caldera de biomasa policombustible	CF+ACS	Firematic F201	Herz	36,7-201	94,1%	11.522 (Delta T=15ºC)	200	B2=2096xA1=2.242 x C4=1.825 (*)	1.370/1.624	2,8 kW/4p (++)
Caldera de Condensación de gas natural (^)	CF+ACS (back-up)	Vitodens 200	Viessmann	20-99	98%(PCS)-109%(PCI)	5.700 (Delta T=15ºC)	100	530 X 480 X 850	83/95	0,175
Total potencia				498 kW						
(+) Funcionamiento con astilla										
(++) Imàx=16 A										
(*) Espacios mínimos libres:		C5=595 mm libre sobre caldera								
		E1= 750 mm frente								
		E3= 300 mm lateral caja cenizas								
		E4=750 mm lateral caldera								
(^) Montaje de 3 calderas con colector y aguja hidráulica de DN80. Caudal total: 12.800 l/h a delta T=20ºC.										

Bombas de calor:

RGR **EQUIPOS PRODUCCIÓN CLIMA**

Nota: Todas les unidades exteriores a les salas técniques de Planta Baja (P0), Torres Norte y Sur (TN y TS).

BdC aire-agua ventilación-Uexteriores:

Codi	Aplicació	Model	Tipus	Marca	Tiipus refrigerant // Càrrega (kg)	Pot. Calor (kW)	COP // SCOP	Cabal aigua calor (m3/h)	Pot. Fred (kW)	EER // SEER	Cabal aigua fred (m3/h)	Pressió disponible (kPa/mca)	Consum màx (kWe)	Dimensions (AxPxH, mm)	Pes (kg)	Caudal aire ext (m3/h)
BdC-VENT-N//S	Aportació de Fred/Calor per la Ventilació	NLC0550-HEJ02	BdC aire-aigua a 2T inverter, amb ventiladors centrífugs, amb grup hidràulic amb bomba doble i inèrcia 400 litres integrat	Aermec	R410A// 18'5 kg	109,3	2,93 // 3,23 (126%)	19,1	98,3	2,43 // 4,29	16,2	102 / 10'4	37'3// 40'4 kWe/4p; 80A	3200 x 1100 x h=1900 (espai de 800 mm lliure en costats i darrere i 1100	1072+500	30.000

BdC expansión directa-VRV y Splits

Codi	Ubicación ST=Sala Técnica (P0); TN/TS=Torres Norte y Sur	Unidad	Sistema	Marca	Pot. Calor (kWt)	COP // SCOP (Eurovent // EN14825)	Consumo calor (kWe)	Pot. Frío (kWf)	EER // (E)SEER (EN14511 // EN14825)	Consumo frio (kWe)	Tipo refrigerante	Carga refrigerante (kg)	Dimensiones (a x h x p) (mm)	Peso (kg)	Pot. sonora máx. (CF) (dBA)	Caudal aire ext (m3/h)
UE-N-P0	ST-TN	PUHY-P400YNW-A1	VRVN-P0 (9 UI)	Mitsubishi Electric	**50,0**	4,04//4,13	12,37	**45,0**	3,17//6,39	14,19	R410	9,8	1240 x 1.858 x 740	278	83,5/88,5	18.000
UE-N1-P12	ST-TN	PUHY-P200YNW-A1	VRVN1-P12 (2UI)	Mitsubishi Electric	**25,0**	4,9//4,39	5,1	**22,4**	4,65//7,5	4,81	R410	6,5	920 x 1.858 x 740	225	75,0/78,0	10.200
UE-N2-P12	ST-TN	PUHY-P200YNW-A1	VRVN2-P12 (2 UI)	Mitsubishi Electric	**25,0**	4,9//4,39	5,1	**22,4**	4,65//7,5	4,81	R410	6,5	920 x 1.858 x 740	225	75,0/78,0	10.200
UE-N3-P12	ST-TN	PUHY-P500YSNW-A1	VRVN3-P12 (8 UI)	Mitsubishi Electric	**63,0**	3,94//3,91	15,98	**56,0**	3,19//6,32	17,55	R410	10,8	1750 x 1.858 x 740	337	82,0/85,5	21.900
UE-S-P0	ST-TS	PUHY-P350YNW-A1	VRVS-P0 (9 UI)	Mitsubishi Electric	**45,0**	4,33//4,24	10,39	**40,0**	3,65//6,7	10,95	R410	9,8	1,240 x 1.858 x 740	278	80,5/83,0	16.200
UE-S1-P12	ST-TS	PUHY-P200YNW-A1	VRVS1-P12 (4 UI)	Mitsubishi Electric	**25,0**	4,9//4,39	5,1	**22,4**	4,65//7,5	4,81	R410	6,5	920 x 1.858 x 740	225	75,0/78,0	10.200
UE-S2-P12	ST-TS	PUHY-P200YNW-A1	VRVS2-P12 (2ut)	Mitsubishi Electric	**25,0**	4,9//4,39	5,1	**22,4**	4,65//7,5	4,81	R410	6,5	920 x 1.858 x 740	225	75,0/78,0	10.200
UE-S3-P12	ST-TS	PUHY-P350YNW-A1	VRVS3-P12 (4 UI)	Mitsubishi Electric	**45,0**	4,33//4,24	10,39	**40,0**	3,65//6,7	10,95	R410	9,8	1,240 x 1.858 x 740	278	80,5/83,0	16.200
U-Rack	ST-TS	MPKZ-35VHAL	Split paret	Mitsubishi Electric	**4,1**	3,94// 4,0	1,04	**3,6**	4,2 // 6,5	0,85	R32	2	630 x 809 x 300	46	65,0	
Total potencia equipos expansió directa					307,1 kW			274,2 kW								
Total potencia BdC					525,7 kW			470,8 kW								

Nota: Se prevé espacios para la UE de los Locales de Uso Comunitario 1 y 2 (en P0-N y P0-S, respectivamente)

En los planos adjuntos se especifica su ubicación y conexionado en la instalación, y las mediciones contienen una descripción con más detalle de las mismas.

3.4.- Unidades de tratamiento de aire

Se han instalado 2 climatizadores de la P12 y P2 en las salas técnicas de cada torre, respectivamente. Las UTAs de los espacios en P0 están ubicadas en falos techos anexos a las zonas a tratar. Las UTAs propuestas son:



RGR: UTAs

Códigos

Torre Norte	TN	(Anillos NN y N)	
Torre Sur	TS	(Anillos S y SS)	
Planta Baja	P0		
Planta Primera	P1		
Planta Segunda	P2		

Climatizadores (P1 y P2)

Codigo	Zona	Modelo	Marca	Caudal cálculo (m^3/h)	Caudal total (m^3/h)	Pot. Calor (kW)	Recupe-rador	Recup. estática (%)	Pot. elec total (kWe)	Calidad aire	Filtros (Imp/ Retorn)	Presión disponible (Pa)	Peso (kg)	Dimensiones (mm)	Potencia sonora (dBA)
UTA-N-P1-P2	TN - P1 y P2	FMA-HP 101 (versión silenciada)	Aliten	9.760	10.000	100,0	Placas	78,6%	9,40	IDA 1	F7+F9/M5	200	2.179	6.171 x 1.656 x 2.252	60
UTA-S-P1-P2	TS - P1 y P2	FMA-HP101 (versión silenciada)	Aliten	8.380	8.500	100,0	Placas	78,6%	9,40	IDA 1	F7+F9/M5	200	2.179	6.171 x 1.656 x 2.252	60
Total P1 y P2					**18.500**										

Recuperadores (P0)

Codigo	Zona	Modelo	Marca	Caudal cálculo (m^3/h)	Caudal total (m^3/h)	Pot. Calor (kW)	Recupe-rador	Recup. estática (%)	Pot. elec total (kWe)	Calidad aire	Filtros (Imp/ Retorn)	Presión disponible (Pa)	Peso (kg)	Dimensiones (mm)	Potencia sonora LWA (dBA)
REC-N-P0-SPol	TN-P0-Sala Polivalente	RCE-1600-EC	Tecna	1.040	1.100	–	Placas	75,3%	0,93	IDA 2	F6+F8/F6	200	117	1.250x1.250x1h=550	54
REC-N-P0-Inf	TN-P0-Intermedio-Office Personal y Vestuarios	RCE-1600-EC	Tecna	1.200	1.200	–	Placas	75,3%	0,93	IDA 2	F6+F8/F6	200	117	1.250x1.250x1h=550	54
REC-S-P0-Fisio	TS-P0-Sala Fisioterapia	RCE-1200-EC	Tecna	1.380	800	–	Placas	75,1%	0,41	IDA 2	F6+F8/F6	200	96	1.050x1.050x1h=400	53
REC-S-P0-CDia	TS-P0-Centro de Dia	RCE-2300-EC	Tecna	1.540	1.600	–	Placas	74,6%	1,63	IDA 2	F6+F8/F6	200	148	1.250x1.250x1h=550	56
REC-S-P0-Admin	TS-P0-Administración	RCE-1200-EC	Tecna	620	600	–	Placas	75,1%	0,41	IDA 2	F6+F8/F6	200	96	1.050x1.050x1h=400	53
Total P0					**5.300**										

Nota: Se prevee en P0 espacio para los equipos de VMC con recuperación de los Locales de Uso Comunitario 1 y 2

Extractores

Codigo	Zona	Modelo	Marca	Caudal cálculo (m^3/h)	Caudal equipo (Punto de trabajo) (m^3/h)	Presión disponible (Punto de trabajo) (Pa)	Pot. elec total (We)	Potencia sonora LWA (dBA)	Dimen-siones (mm)	Peso (kg)
EXT-N-P0-Pelu	TN-P0-Peluquería	SVE/PLUS-200/L	Sodeca	480	500	200	0,182	39	460x460x285	9,5
EXT- N-P0-Vest	TN-P0-Vestuarios Personal	SVE/PLUS-200/L	Sodeca	490	500	200	0,182	39	460x460x285	9,5
EXT-S-P0-WC	TS-P0-Servicios	SVE/PLUS-200/L	Sodeca	200	200	200	0,182	39	460x460x285	9,5
EXT-N/S-P1-P2-WC	TS/TN-P1-P2-Servicios	SVE/PLUS-200/L	Sodeca	360	400	200	0,182	39	460x460x285	9,5
Total Extractores					**1.600**					

Todas las UTAs son 100% aire exterior, ventiladores EC y recuperadores de placas.

Todos los climatizadores disponen de un sistema de recuperación de calor y compuertas para de by-pass de dicho recuperador en caso que las condiciones exteriores sean más favorables que las del aire de extracción.

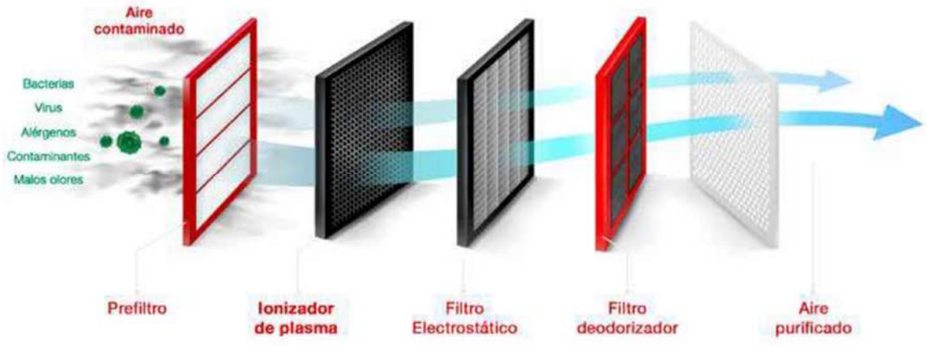
En el anexo de equipos se detallan las características de los climatizadores.

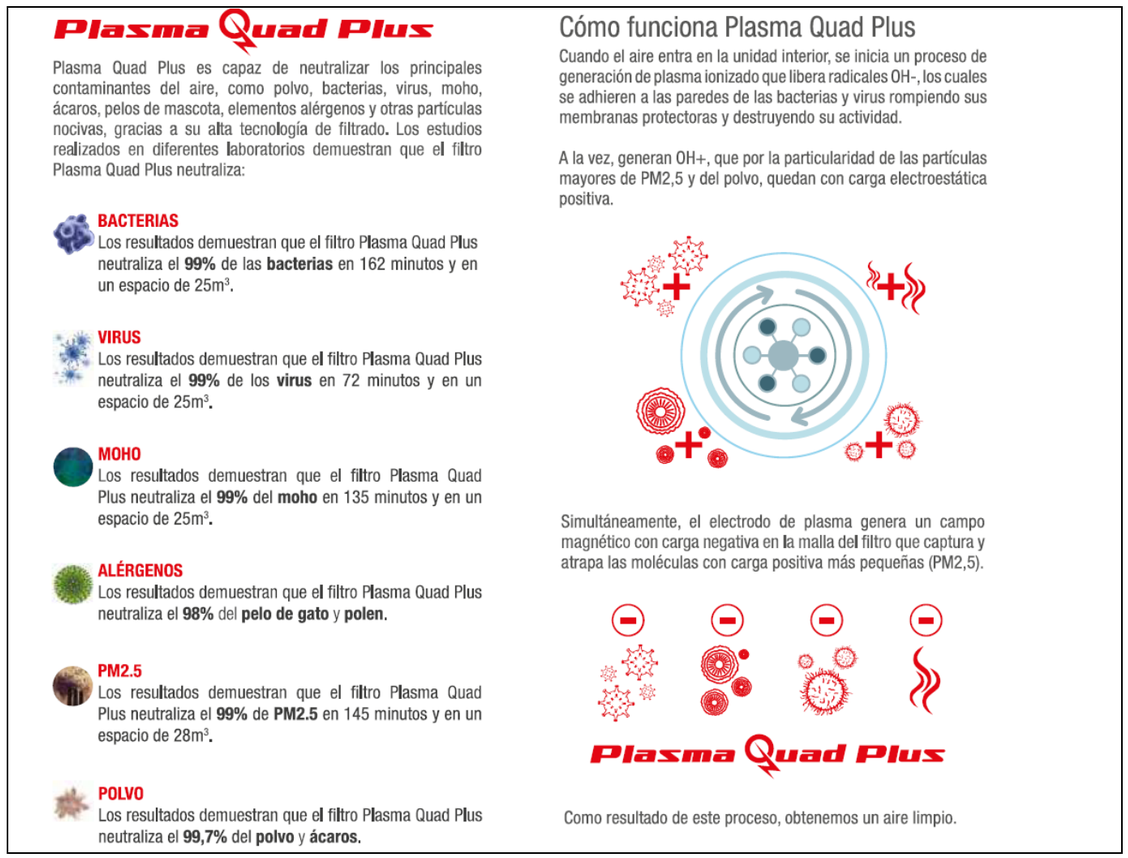
Nota sobre sistemas de purificación de aire anti-microbianos:

El mejor tratamiento contra el COVID sin duda es la ventilación y, si se trata de una zona crítica, lo mejor sería quitar la compuerta de recirculación (UTAs 100% de aire exterior) y que los ventiladores que estén puestos en disposición higiénica (ver artículo anexado a fichas técnicas de equipos); de ésta es imposible la recirculación del aire viciado al aire impulsado. Con esto estamos introduciendo aire exterior (SIN COVID) y estamos extrayendo el aire interior viciado, que es lo que podría tener una carga viral. En el momento en que se ha reducido la carga viral en el interior gracias a la ventilación se imposibilita completamente el contagio por insuficiente concentración de carga viral, y las únicas formas de contagio existentes posibles serían el contacto físico o la proximidad (si se habla muy cerca y no se lleva mascarilla, hay gotitas de agua que se emiten por la saliva y que se pueden proyectar 1 m o incluso más, pudiendo llegar a la otra persona).

Las UTAs son de "todo aire exterior", por lo que no hay aire recirculado ni posibilidades de mezcla del aire viciado extraído con el aire limpio admitido. Así pues, no es necesario el uso de equipos de purificación en las UTAs.

A En los espacios climatizados con sistemas por expansión directa existe la posibilidad de dotar a las unidades interiores de filtros electrónicos de ionización.





3.5.- Unidades terminales

- Radiadores:

Se realizará una instalación de calefacción mediante radiadores de baja temperatura en las habitaciones.

La red de distribución para calefacción será en estrella desde colectores ubicados junto a los montantes de calefacción hasta cada radiador, con tubos empotrados por el suelo sin uniones. Los trazados estarán empotrados en el suelo. Los colectores dispondrán de válvulas de regulación de caudal y de corte para cada circuito/radiador. Las llaves de corte serán de esfera, con cuerpo de hierro o bronce, según el diámetro.

Cada radiador dispondrá de llave de doble reglaje y llave termostática.

Los trazados previstos de las conducciones, así como la posición y la descripción técnica de los componentes de la instalación, se detallan en los planos y mediciones correspondientes.

La calefacción se alimentará con el agua caliente generada por las calderas con temperaturas de impulsión de hasta 70ºC. Los emisores se han calculado según RITE, para Timp/ret de 60/50ºC.

El cálculo de unidades terminales por espacio se halla en el Anexo de cálculos.

- Unidades interiores por aire:

A continuación se presenta la tabla de UI por aire seleccionadas. Todas las unidades de conductos disponen opcionalmente de filtros de purificación anti-microbianos.

RGR — **UNDADES INTERIORES EXPANSIÓN DIRECTA**

Característcas Unidades interiores VRV

Código	Ubicación	Unidad	Tipo	Marca	Pot. Frío (kW)	Pot. Calor (kW)	Cabal aire Ut interior (m^3/h)	Cabal aire Ut interior (B/M/A) (m^3/min)	Dimensions Unitat Interior (mm)	Pes (kg)	Nivell sonor màx(dBA)	N. unitats
Ca15	Dirección	PLFY-P15VFM-E1	Cassette	Mitsubishi Electric	1,7	1,9	450	6,5 / 7,5 / 8	245 x 570 x 570 (PANELL: +10 x 625 x 625)	14+3	26 / 28 / 30	1
Ca20	Varios	PLFY-P20VFM-E1	Cassette	Mitsubishi Electric	2,2	2,5	450	6,5 / 7,5 / 8,5	245 x 570 x 570 (PANELL: +10 x 625 x 625)	14+3	26 / 29 / 31	10
Ca25	Sala recep-Familias	PLFY-P25VFM-E1	Cassette	Mitsubishi Electric	2,8	3,2	480	6,5 / 8 / 9	245 x 570 x 570 (PANELL: +10 x 625 x 625)	14+3	26 / 30 / 33	1
Ca32	Enfermería	PLFY-P32VFM-E1	Cassette	Mitsubishi Electric	3,6	4,0	480	7 / 8 / 9,5	245 x 570 x 570 (PANELL: +10 x 625 x 625)	15+3	26 / 30 / 34	1
Co40	Administración	PEFY-M40VMA-A	Conductes AP (150 Pa)	Mitsubishi Electric	4,5	5,0	720	10 / 12 / 14,0	250 x 900 x 732	25	23 / 28 / 31	1
Co63	Diversos	PEFY-M63VMA-A	Conductes AP (150 Pa)	Mitsubishi Electric	7,1	8,0	960	13,5 / 16 / 19,0	250 x 900 x 732	27	27 / 31 / 35	4
Co80	Diversos	PEFY-M80VMA-A	Conductes AP (150 Pa)	Mitsubishi Electric	9,0	10,0	1.080	14,5 / 18 / 21	250 x 1100 x 732	30	25 / 31 / 34	4
Co100	Diversos	PEFY-M100VMA-A	Conductes AP (150 Pa)	Mitsubishi Electric	11,2	12,5	1.680	23 / 28 / 32,0	250 x 1400 x 732	37	30 / 35 / 38	10
Co125	Diversos	PEFY-M125VMA-A	Conductes AP (150 Pa)	Mitsubishi Electric	14,0	16,0	2.040	28 / 34 / 37,0	250 x 1400 x 732	38	34 / 38 / 40	8
					409,0	460,3						40

Característiques Unitats interiors Splits

Codi	Ubicació	Unitat	Tipus	Marca	Pot. Fred (kW)	Pot. Calor (kW)	Cabal aire Unitat interior (m^3/h)	Cabal aire Ut interior (M) (m^3/min)	Dimensions Unitat Interior (h x a x p) (mm)	Pes (kg)	Pot. sonora màx. (dBA)	N. unitats
PP32	Rack	#¡REF!	Paret - Mr Slim	Mitsubishi Electric	3,6	4,1	552	9.2	299 x 898 x 237	12,6	60	1
					3,6	4,1						1

Nota: El split del racks no està connectat al Sistema de control Mitsubishi, sino directament al BMS central.

3.6.- Redes de tuberías y de conductos

3.6.1.- Redes de tuberías

Red de tuberías para los sistemas de expansión directa

La red de tuberías conectará las unidades condensadoras exteriores con las unidades interiores. Las tuberías serán de cobre frigorífico, tendrán las dimensiones especificadas por el fabricante y estarán aisladas.

Red de tuberías para los sistemas de distribución de agua

Las redes de tuberías de agua climatizada en la sala de producción de calderas serán de acero negro estirado, sin soldadura, según norma DIN-2440. Las tuberías se pintaran con dos capas de minio de distinto color a intervalos de 24 horas antes de aislarse. Las uniones de las tuberías se realizaran soldadas. Antes de proceder a la unión se pulirán los extremos para quitar las rebabas que pueda haber.

Irán montadas con las pendientes del 5 por 1000 como mínimo y en los puntos más altos de la instalación llevarán los purgadores necesarios para conseguir un buen funcionamiento de la instalación. En el trazado se tendrá en cuenta los efectos de dilatación de los tubos, poniendo compensadores (de lira en zonas no vistas o bien de émbolo o fuelle en zonas difíciles) en los tramos rectos y largos se prevén puntos de sujeción deslizantes, y los fijos. Los tubos serán calorifugados cuando circulen por áreas no calefactadas. Al pasar las tuberías a través de los muros, tabiques, etc., se dispondrán manguitos protectores.

Las tuberías de distribución se realizaran con PPR-SDR 9. Se instalarán i conectarán siguiendo las prescripciones del fabricante, y atendiendo a posibles dilataciones.

Cada circuito hidráulico se protegerá con un filtro con una luz de 1mm, como máximo, y se dimensionaran con una velocidad de paso a filtro limpio, inferior o igual a la velocidad del fluido en las tuberías contiguas.

Las válvulas automáticas de diámetro superior a DN 15, contadores y aparatos similares se protegerán con filtros de 0,25mm de luz, como máximo.

Los elementos filtrantes se dejaran permanentemente en su sitio.

-Red de tuberías de desagüe

Las tuberías de desagües de los fan-coils o unidades interiores serán de PVC o PP. Estas se conectaran al desagüe más próximo, respetando una pendiente mínima del 1%. Cada unidad tendrá un sifón desmontable para evitar la salida de olores de los desagües.

Red de tuberías para calefacción empotrada.

Las redes de tuberías de agua climatizada para la calefacción por radiadores se realizarán con tubos multicapa PER-AL-PER (también denominadas PEX-AL-PEX). Las tuberías estarán empotradas en el suelo, y el tramo de tubería entre cada emisor y colector, no tendrá ninguna unión intermedia. Todas las tuberías estarán envainadas en tubos corrugados para evitar dilataciones excesivas en el pavimento

La descripción de la red de distribución de ACS, así como su esquema y ubicación en planos, se detalla en memoria, mediciones y planos de fontanería.

El cálculo de tuberías y conductos está detallado en el Anexo 8.

3.7.- Sistema de control

El sistema de control (BMS) de la instalación de clima será centralizado y está diseñando y programado para poder alcanzar el confort deseado en todas las zonas a climatizar con un mínimo consumo energético.

Se buscará una zonificación adecuada con la división en circuitos independientes que atiendan a las características particulares de cada zona.

Todos los equipos de producción se autorregularán. El BMS actuará sobre su encendido y apagado, leerá los estados y parámetros principales, así como obtendrá alarmas.

El BMS gestionará la distribución en los circuitos, la producción de ACS y el funcionamiento de las UTAs. También regulará los sistemas de recuperación de aguas, y recibirá información sobre el grupo electrógeno, los grupos de bombeo, la central de alarmas y la centralita de riego. También actuará sobre encendidos/apagados de circuitos de iluminación de zonas comunes y leerá consumos eléctricos (y generación FV), así como aportaciones térmicas segregados según RITE.

El anexo de cálculos contiene el listado completo de los puntos de control.

Las características técnicas de los distintos elementos de control, así como su localización y conexionado en la instalación se especifican en los planos adjuntos y en las mediciones.

3.8.- Limitación de temperaturas.

Por razones de ahorro energético, se limitarán las condiciones de temperatura interior de las zonas habitables. En nuestro caso el uso del edificio es pública concurrencia, y por tanto, se cumplirá con la IT 3.8 del RITE. Las condiciones interiores serán:

a) La temperatura del aire en locales calefactados no superará los 21ºC.
b) La temperatura del aire en locales refrigerados no será inferior a los 26 ºC
c) Estas condicionas están referidas a humedades entre el 30% y el 70%.

Dado que la superficie del edificio supera los 1000 m2, se instalará en un sitio visible una pantalla informativa de T y HR y otras variables de consumos o generación. Esta pantalla tendrá unas medidas mínimas de 297x420 mm (DINA3).

4.- JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA IT 1.1. EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

4.1.- Calidad térmica del ambiente

Las condiciones interiores de cálculo de temperatura operativa y humedad relativa se han establecido de acuerdo con las especificaciones del RITE.

Estas condiciones estarán comprendidas, generalmente, entre los valores de la siguiente tabla.

Estación	Temperatura operativa [ºC]	Humedad relativa [%]
Verano	23 a 25	45 a 60
Invierno	21 a 23	40 a 50

Estas condiciones están establecidas para personas con actividad metabólica sedentaria de 1'2 met, con grado de vestimenta de 0,5 clo en verano y 1 clo en invierno[1], y para un PPD entre el 10 y el 15%. Si estos parámetros se ven modificados, se definirán nuevas condiciones según la norma UNE-EN ISO 7730.

Los valores de temperatura operativa y humedad relativa establecidos para el proyecto se hallan detallados en el anexo "Cálculo de cargas térmicas".

La velocidad media admisible del aire, para una temperatura seca del aire de 20ºC a 25ºC, y para difusión por mezcla se mantendrá dentro de los siguientes límites.

Estación	Velocidad media del aire [m/s]
Verano	0,15 a 0,18
Invierno	0,13 a 0,16

Los valores de la velocidad del aire de salida de las unidades terminales de tratamiento de aire se detallan en el anexo "Cálculo de unidades terminales".

Las condiciones de bienestar térmico deben mantenerse solamente en las zonas ocupadas. Según el Apéndice 1 del RITE, estas zonas de definen 5 cm y 1'80 m sobre el suelo, y a una distancia de:

- 50 cm de las paredes exteriores sin ventanas,
- 100 cm de paredes exteriores que contienen ventanas o puertas,
- 100 cm de puertas y zonas de tránsito.

No pueden ser consideradas como zonas ocupadas lugares con importantes variaciones de temperatura o donde pueda haber presencia de corrientes de aire, tales como zonas de tránsito, zonas próximas a puertas de uso frecuente, zonas próximas a unidades terminales que impulsen aire o bien próximas a aparatos con fuerte producción de calor.

4.2.- Calidad del aire interior

En los edificios de viviendas, trasteros, almacenes de residuos y aparcamientos, se consideran válidos los requisitos de calidad de aire interior establecidos en la sección DB-HS 3 del Código Técnico.

[1] Unidad metabólica: 1 met= 58,2 W/m^2 . Resistencia térmica de la ropa: 1 clo= 0'155 m^2 · ºC/W

Tabla 2.1 Caudales mínimos para *ventilación de caudal constante* en *locales habitables*

Tipo de vivienda	Caudal mínimo q_v en l/s				
	Locales secos (1) (2)			*Locales* húmedos (2)	
	Dormitorio principal	Resto de dormitorios	Salas de estar y comedores (3)	Mínimo en total	Mínimo por *local*
0 ó 1 dormitorios	8	-	6	12	6
2 dormitorios	8	4	8	24	7
3 o más dormitorios	8	4	10	33	8

(1) En los *locales* secos de las viviendas destinados a varios usos se considera el caudal correspondiente al uso para el que resulte un caudal mayor

(2) Cuando en un mismo *local* se den usos de *local* seco y húmedo, cada zona debe dotarse de su caudal correspondiente

(3) Otros *locales* pertenecientes a la vivienda con usos similares (salas de juego, despachos, etc.)

En el resto de edificios se dispondrá de un sistema de ventilación para el aporte de aire exterior, para evitar la formación de elevadas concentraciones de contaminantes, según las prescripciones detalladas en la norma UNE-EN 13779 y que se resumen a continuación.

Para calcular la ventilación de la zona de las habitaciones se ha analizado la posibilidad de utilizar el RITE o el DB-HS-3 del CTE considerando como la zona de la habitación (espacio seco) con su aseo (espacio húmedo). De las diferentes propuestas de ventilación, se recomienda dimensionar la ventilación según la consideración de calidad de aire interior IDA 1 del RITE.

El valor del RITE para IDA 1 es de 20 l/s y persona. (72 m3/h y persona).

Es un valor de ventilación elevada, pero que se ha constatado necesaria por la reciente problemática de los episodios de COVID-19.

Coronavirus SARS-CoV-2
Informació per a professionals
25 de juny de 2020

Ventilació i sistemes de climatització en establiments i locals de concurrència humana

Recomanacions addicionals per a establiments amb persones vulnerables

En aquells locals o establiments amb presència de grups de persones més vulnerables, com les residències de gent gran, es recomana, en la mesura que sigui possible, i sota la valoració del personal de manteniment de les instal·lacions tèrmiques i del servei de prevenció de riscos laborals (SPRL), les següents mesures addicionals:

- Adaptar els equips que no ho estiguin per poder treballar al 100 % amb aire exterior en zones i edificis que tinguin casos o sospitosos provables, futurs episodis de COVID-19, grip o altres que es puguin produir.
- Ampliar la taxa d'aire exterior a una taxa de 20 l/s-persona, que és la necessària per a llars d'infants, laboratoris, hospitals i clíniques.
- Incorporar a les UTAs els següents elements:
  - Filtres de més capacitat de retenció de partícules (filtres més fins, de polarització activa,...)
  - Elements de desinfecció (làmpades ultraviolades, filtres d'electroanàlisis,...)

Espacio	ocupa_ción	altura (m)	Sup. (m2)		Tipo	m3/h/ pax	Caudal (m3/hpax)	Caudal PROY (m3/h)	nº renovaciones/ hora
habitacion individual	**1**	**3**	**30**	**Segons RITE us hospitalario**	**IDA 1**	**72**	**72**	**100**	**1,11**
habitacion doble	**2**	**3**	**41**		**IDA 1**	**72**	**144**	**200**	**1,63**

El valor de 72 m3/h del RITE es algo superior al caudal DB-HS 3 para las zonas húmedas: 15 l/s (54 m3/h), en su versión inicial. También indicar como referencia que la antigua UNE 100.011 pedía 90 m3/h por WC.

Por eso creemos que hay que dotar a la instalación con la capacidad de generar una ventilación correcta para conseguir una buena calidad de aire interior y evitar los olores en la residencia.

Conocedores de que la ventilación comporta unas necesidades de cargas térmicas elevadas en los meses más desfavorables (sobre todo en invierno), se propondrá que el caudal de aire de las UTA de ventilación pueda ajustarse en función del horario. De esta forma se puede potenciar la ventilación en las horas puntas de actividad del centro (mañanas, mediodías, vísperas) y disponer de un caudal inferior el resto de horas.

Los climatizadores actuales están equipados con ventiladores tipo "*plug-fan*" con motores EC, que se pueden controlar desde un sistema de control centralizado (Salida Analógica 0-10V).

En el resto de espacios de la Residencia se calculará la ventilación con sistema de ventilación para la aportación de aire exterior, para evitar la formación de elevadas concentraciones de contaminantes, según las prescripciones detalladas en el RITE (IDA 3 en el comedor y vestuarios, IDA 2 en el resto de espacios).

Todas las UTAs son 100% aire exterior, ventiladores EC y recuperadores de placas. No hay aire recirculado ni posibilidades de mezcla del aire viciado extraído con el aire limpio admitido. Así pues, no es necesario el uso de equipos de purificación en las UTAs.

4.2.1.- Categoría de calidad de aire interior (IDA)

La categoría de calidad del aire interior, en función del uso será:

Espacio	Categoría	Calidad
Guardería	IDA 1	Óptima
Oficinas, residencias, sala de lectura, museos, aulas de enseñanza.	IDA 2	Buena
Edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, restaurantes, bares, salas de fiestas gimnasios.	IDA 3	Media
Resto de espacios	IDA 4	Baja

4.2.2.- Caudal mínimo del aire exterior de ventilación

El caudal mínimo de ventilación en función del número de personas será.

Categoría	Caudal de aire exterior por persona	
	[dm^3/s]	[m^3/h]
IDA 1	20	72
IDA 2	12,5	45
IDA 3	8	28,8
IDA 4	5	18

No se permite fumar en el interior de los edificios.

Los niveles de ventilación necesarios de acuerdo con las exigencias de calidad de aire se hallan detallados en el Anexo 8 (apartado "Cálculos de ventilación"). El dimensionado de los conductos y rejillas correspondientes se describe en el Anexo 8, dentro de los apartados "Cálculo de conductos" y "Cálculo de unidades terminales", respectivamente.

4.2.3.- Nivel de filtración del aire exterior de ventilación

El aire exterior de ventilación se introducirá filtrado, en función de la calidad de aire exterior (ODA[2]) y la calidad de aire interior (IDA) requerida.

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
	Filtros previos			
ODA 1	F7	F6	F6	G4
ODA 2	F7	F6	F6	G4
ODA 3	F7	F6	F6	G4
ODA 4	F7	F6	F6	G4
ODA 5	F6/GF/G9	F6/GF/G9	F6	G4
	Filtros finales			
ODA 1	F9	F8	F7	F6
ODA 2	F9	F8	F7	F6
ODA 3	F9	F8	F7	F6
ODA 4	F9	F8	F7	F6
ODA 5	F9	F8	F7	F6

Se instalaran prefiltros en la entrada de aire exterior y en el retorno del aire a las unidades de ventilación y tratamiento de aire.

Los filtros finales se instalarán después de la sección de tratamiento.

Los aparatos de recuperación de calor irán protegidos con una sección de filtración de la clase F6 o superior.

[2] La calidad del aire exterior se clasifica, según la UNE-EN 13.779, desde ODA 1 (Niveles de aire puro con presencia temporal de partículas sólidas, p.e. polen), hasta ODA 5 (Aire con muy altas concentraciones de contaminantes gaseosos y partículas).

Los filtros seleccionados para los equipos del proyecto se hallan detallados en el Anexo 9, en los apartados “Características de las climatizadoras” y “Características de los ventiladores”·

4.2.4.- Aire de extracción

El aire de extracción (AE) se clasificará en función del uso del edificio o local en las siguientes categorías.

Categoría	Nivel de contaminación	Procedencia
AE 1	Bajo	Oficinas, aulas, salas reuniones, locales comerciales, espacios de uso público, escaleras y pasillos
AE 2	Moderado	Restaurantes, habitaciones de hoteles, vestuarios, bares, almacenes (zonas donde No está prohibido fumar)
AE 3	Alto	Aseos, saunas, cocinas, habitaciones destinadas a fumadores.
AE 4	Muy alto	Campanas de extracción de humos, aparcamientos, locales de manejo de pinturas, almacenamiento de residuos de comida, etc.

Solo el aire de la categoría AE 1, exento de humo de tabaco, puede ser retornado a los locales.

El aire de categoría AE 2 puede ser empleado solamente como aire de transferencia de un local hacia locales de servicio, aseos y garajes.

4.3.- Higiene

4.3.1.- Preparación de agua caliente sanitaria (ACS)

En la preparación de ACS se cumplirá con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis.

Los sistemas, equipos y componentes de la instalación deberán ser diseñados para soportar los choques térmicos establecidos por dicha legislación, y los materiales empleados deberán resistir la acción agresiva del agua sometida a choque químico.

Las características de higiene de la distribución del ACS preparada se detallan en la memoria de fontanería.

El apartado 3.2. “Descripción detallada de las distintas instalaciones térmicas” describe la instalación de preparación de ACS del edificio, en conformidad con los requerimientos establecidos en este apartado.

4.3.2.- Calentamiento del agua en piscinas climatizadas

La temperatura del agua estará comprendida entre 24ºC y 30ºC. La tolerancia de la temperatura del agua no podrá ser mayor que +/- 1.5ºC.

El apartado 3.2. “Descripción detallada de las distintas instalaciones térmicas” contiene la descripción de la instalación de calentamiento de agua en las piscinas, en conformidad con los requerimientos establecidos en este apartado.

No es aplicable en este proyecto.

4.3.3.- Humidificadores

El agua de aportación para la humidificación o el enfriamiento adiabático tendrá calidad sanitaria.

El apartado 3.3. “Centrales de producción de frío y calor” detalla la producción de calor y frío en concordancia con los requisitos higiénico-sanitarios descritos en este apartado.

4.3.4.- Aperturas de servicio para limpieza de conductos y plenums de aire

Las redes de conductos estarán equipadas con aperturas de servicio de acuerdo a lo indicado en la norma UNE-ENV 12.097, para permitir las operaciones de limpieza y desinfección.

Se instalarán registros de inspección en el falso techo en correspondencia con los registros de los conductos.

4.4.- Calidad acústica

La instalación térmica, cumplirá la exigencia del DB-HR del CTE y las disposiciones legales de ámbito autonómico y municipal que le sean de aplicación.

5.- JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA IT 1.2. EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

En este apartado se justifica el cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética de la instalación, en base a las soluciones de limitación de consumo propuestas en el RITE.

En el Anexo 8 se detallan los consumos de energía mensual y anual expresados en energía primaria, así como su conversión a emisiones de dióxido de carbono. En el Apartado 3."Descripción de la instalación", se detallan los equipos generadores y mayores consumidores de energía y sus potencias, así como se realiza una comparativa en eficiencia energética en referencia a otros posibles sistemas de producción de energía.

Los locales no habitables no deben climatizarse.

5.1.- Generación de calor y frío

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales, excepto en la contribución mínima de energía solar térmica y fotovoltaica que prescribe la normativa vigente. La potencia suministrada se ajusta a la carga máxima simultánea de la instalación servida, considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de distribución de los fluidos portadores y, en el caso de centrales de producción de frío, el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

En el Apartado 3.3. "Centrales de producción de frío y calor" se detallan las potencias de los equipos generadores de energía, sus rendimientos a cargas totales y parciales, así como el fraccionamiento de su potencia.

En centrales de producción de calor alimentadas por combustibles fósiles gaseosos debe cumplirse lo siguiente:

a) Para instalaciones con potencia superior a 400 kW, la energía térmica debe ser producida con 2 o más generadores, a no ser que se justifique debidamente la solución adoptada.

b) Para potencias inferiores a 400 kW, en las que haya demanda de calefacción y ACS, la potencia demandada para ACS no debe ser inferior a la primera etapa del quemador de la central.

La regulación de los quemadores debe establecerse según el IT 1.2.4.1.2. .

Las centrales de generación de frío deben diseñarse con un número de generadores tal que se cubra la variación de la demanda del sistema con uhna eficiencia próxima a la máxima que ofrecen los generadores elegidos.

En instalaciones centralizadas, el abastecimiento de calefacción por efecto Joule con energía eléctrica procedente de fuentes convencionales estará limitado a los casos definidos en el apartado IT 1.2.4.7.1.

A partir del 1 de enero de 2012 queda prohibida la utilización de combustibles sólidos de origen fósil en las instalaciones térmicas de edificios reguladas por el RITE.

5.2.- Redes de tuberías de calor y frío

Todas las tuberías equipos, depósitos y accesorios de la instalaciones térmicas dispondrán de aislamiento cuando contengan fluidos con temperatura menor a la ambiente del local por el que discurran, o bien cuando su temperatura sea mayor que 40ºC y discurran por locales no calefactados. Las perdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones no superarán el 4% de la potencia máxima que transportan.

El aislamiento de las tuberías, válvulas y accesorios será de espuma elastomérica, y los grosores cumplirán con las especificaciones del RITE según sea su trazado y la temperatura del agua climatizada que transporte. Para evitar condensaciones intersticiales los aislamientos dispondrán de una barrera de vapor con resistencia superior a 50 $MPa \cdot m^2 \cdot s/g$. En el caso que las tuberías discurran por el exterior, se trataran para que soporten las acciones de la intemperie y las radiaciones solares.

Las características técnicas de las tuberías y aislamientos usados en los trazados, así como su conexionado y ubicación en el edificio, están detallados en las mediciones y planos adjuntos.

5.3.- Redes de conductos de calor y frío

Los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire dispondrán de un aislamiento térmico suficiente para que la pérdida de calor no sea mayor que el 4% de la potencia que transportan y siempre que sea suficiente para evitar condensaciones.

Las redes de retorno se aislarán cuando discurran por el exterior del edificio y, en interiores, cuando el aire esté a temperatura menor que la de rocío del ambiente o cuando pase a través de zonas no acondicionadas.

Los conductos de toma de aire exterior se aislarán para evitar condensaciones.

La red de conductos presentará una estanqueidad clase B, como mínimo.

5.4.- Unidades de ventilación

Las unidades de ventilación cumplirán con los límites de rendimiento para unidades residenciales y no residenciales que establece el reglamento de diseño ecológico aplicable o la normativa que le sustituya.

En el proyecto o memoria técnica, para aquellos casos en los que los equipos dispongan de etiquetado energético, se indicará su clase. Además, se indicará la información que aparece en la ficha de producto exigida por el reglamento de etiquetado energético que aplique.

5.5.- Emisores térmicos

Los emisores de calefacción deben calcularse a una temperatura máxima de entrada de 60ºC, y para refrigeración a una temperatura mínima de 7ºC.

5.6.- Control de las instalaciones térmicas

Todas las instalaciones térmicas estarán dotadas de los sistemas de control automático necesarios para que puedan mantenerse en los locales las condiciones de diseño previstas, ajustando los consumos de energía a las variaciones de la carga térmica. Estos deben ser capaces de:

a) Monitorizar, registrar, analizar y permitir la adaptación del consumo de energía de forma continua;

b) Efectuar una evaluación comparativa de la eficiencia energética del edificio, detectar las pérdidas de eficiencia de sus instalaciones técnicas e informar sobre las posibilidades de mejora de la eficiencia energética a la persona responsable de la instalación o de la gestión técnica del edificio;

c) Permitir la comunicación con instalaciones técnicas conectadas y otros aparatos que se encuentren dentro del edificio, así como garantizar la interoperabilidad con instalaciones técnicas del edificio de diferentes tipos de tecnologías patentadas, dispositivos y fabricantes.

Será considerado, a efectos de esta exigencia, la automatización y control que tienen un impacto en la eficiencia energética del edificio, como los recogidos en la norma UNE-EN 15.232-1.

El sistema de control de las condiciones termo-higrométricas de la instalación térmica se clasificará en las siguientes categorías.

Categoría	Ventilación	Calentamiento	Refrigeración	Humidificación	Deshumidificación
THM-C 0	X	-	-	-	-
THM-C 1	X	X	-	-	-
THM-C 2	X	X	-	-	-
THM-C 3	X	X	X	-	(X)
THM-C 4	X	X	X	X	(X)
THM-C 5	X	X	X	X	X

Notas:

- No influenciado por el sistema
X controlado por el sistema y garantizado en el local
(X) afectado por el sistema pero no controlado en el local

El sistema de control de la calidad del aire interior se clasificará en función de las siguientes categorías.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1	- - -	El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia (encendido de luces, infrarrojos, detector de movimiento, etc…)
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes.
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad de aire interior (CO_2 ó VOCs)

5.7.- Contabilización de consumos

La instalación térmica que dé servicio a varios usuarios dispondrá de dispositivos que permitan la contabilización de consumos de forma que se pueda distribuir el gasto correspondiente a cada servicio (calor, frío y ACS). Dicho sistema se instalará en el tramo de acometida de cada consumo y permitirá regular y contabilizar consumos, así como interrumpir el servicio desde el exterior de los locales a servir.

Las instalaciones térmicas de más de 70 kW (frío o calor) dispondrán de dispositivos que permitan efectuar la medida y registro de su consumo en concepto de climatización separado del resto de consumos del edificio, así como las horas de funcionamiento del generador. También se registrarán las horas de funcionamiento de bombas y ventiladores de potencia eléctrica superior a 20 kW.

La contabilización de consumos de los subsistemas de más de 400 kW (incluyendo sistemas de generación de frío), será independiente del resto de equipos.

Los compresores frigoríficos de más de 70 kW térmicos dispondrán de un dispositivo de registro del número de arranques del mismo.

Los datos de evolución del consumo de energía registrados según el apartado 2 de la IT 3.4.4, serán puestos a disposición de los usuarios y titulares del edificio con una periodicidad anual e incluirán el consumo de la energía registrada en los últimos 5 años. Esta información estará disponible en un sitio visible y frecuentado por las personas que utilizan el recinto, prioritariamente en los vestíbulos de acceso. La publicidad de esta información será obligatoria en los recintos de pública concurrencia con superficie superior a 1000 m^2.

.

5.8.- Recuperación de energía

5.8.1.- Enfriamiento gratuito por aire exterior

Los subsistemas de climatización del tipo todo aire, de potencia térmica superior a 70 kW, dispondrán de un subsistema de enfriamiento gratuito por aire exterior.

5.8.2.- Recuperación de calor del aire de extracción

En los sistemas de climatización con un caudal de aire de renovación superior a 0,5 m^3/s, (1800 m^3/h), se recuperará la energía del aire expulsado.

5.8.3.- Estratificación

En locales de alturas importantes el sistema de difusión del aire se ha diseñado para favorecer la estratificación del aire en verano y evitar la misma en invierno.

5.8.4.- Zonificación

El diseño de la instalación se ha realizado teniendo presente la zonificación de los sistemas de climatización, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía.

Para la zonificación se ha tenido en consideración la compartimentación de los espacios, su orientación y las características funcionales y ocupacionales de los diferentes recintos.

Este concepto se ha seguido también con los elementos de producción, en los circuitos de distribución y en los elementos terminales, buscando un equilibrio entre confort, ahorro energético y coste final de la instalación.

5.9.- Utilización de energías renovables y aprovechamiento de energías residuales

Se prevé cubrir el 100% de la ACS con energía renovable generada con una caldera de biomasa. En el apartado de equipos se detallan las características de la de la instalación.

A continuación se presenta el cálculo mensual y anual de demanda y consumo de biomasa estimado:

RESIDÈNCIA RIPOLLET	Cobertura de necessitats de calor												14/06/2022
Demanda ACS	4.800	l/dia											
Demanda total (en kWh):													
Dias/mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
Mes	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ANUAL**
Demanda Calefacció (1)	48.240	35.520	27.840	18.240	4.800	0	0	0	0	7.680	24.240	41.760	**208.320**
Txarxa(ºC) (3)	8,6	9,6	10,6	11,6	13,6	16,6	18,6	18,6	16,6	14,6	11,6	9,6	**13,4**
100 % ACS (a 60ºC)	8.881	7.865	8.535	8.092	8.017	7.256	7.153	7.153	7.256	7.844	8.092	8.708	94.853
Total Demanda Calor (100% CF + 100% ACS)	**57.121**	**43.385**	**36.375**	**26.332**	**12.817**	**7.256**	**7.153**	**7.153**	**7.256**	**15.524**	**32.332**	**50.468**	**303.173**
Rendiment producció centralitzada	**85%**	(15% pèrdues acumulació+regulació+transport)											
Energia a aportar per CF (kWh) (2)	56.753	41.788	32.753	21.459	5.647	0	0	0	0	9.035	28.518	49.129	**245.082**
Energia a aportar per ACS (kWh (2))	10.448	9.253	10.041	9.521	9.431	8.537	8.415	8.415	8.537	9.228	9.521	10.244	**111.591**
Energia a aportar x calor (CF+ACS,kWh/mes) (2)	**67.201**	**51.041**	**42.794**	**30.979**	**15.078**	**8.537**	**8.415**	**8.415**	**8.537**	**18.263**	**38.038**	**59.374**	**356.674**

(1) Veure càlcul de demanada calefacció a sota.
(2) L'energia tèrmica a aportar la caldera és igual a la demanda dividida pel rendiment de la instalació centralitzada.
(3) Font: Programa IDAE CHEQ4

Demanda Calefacció-Graus Dia

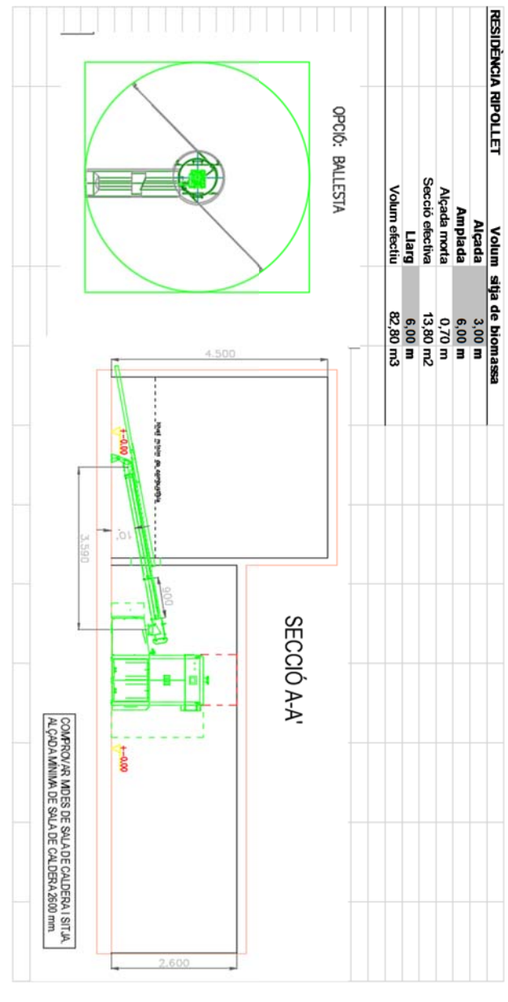
Superfice total:	**5.100 m2**								**Previsió de potència calor**	(kWt)
									Centre de Dia - Administratiu	45
	Potència tèrmica								Residència	155
Potència calor espais	**200**	kW		**(Ratio:**	39	W/m2)			Producció ACS	100
(potència ventilació amb UTAs alimentades per BdC)										**300**

Dies/mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
Mes	**GEN**	**FEB**	**MARÇ**	**ABRIL**	**MAIG**	**JUNY**	**JUL**	**AGO**	**SET**	**OCT**	**NOV**	**DES**	**ANUAL**
Graus Dia Base 15ºC	201	148	116	76	20	0	0	0	0	32	101	174	**868**
[Font: ICAEN, 2003. Atlas Graus dia]													
Delta T per pèrdues màximes	20,0	Potència màxima (càlcul càrregue				200.000	W	Pèrdues per dela	T=1 (W/K):		10.000	(UA: coef. global de pèrdues)	
Coeficient d'ús:	1,0		20			Coeficient d'intermitència:			1		20		
		(dies calefacció/mes)								(hores calefacció/dia)			
Demanda calefacció [kWh]	48.240	35.520	27.840	18.240	4.800	0	0	0	0	7.680	24.240	41.760	**208.320**

Dimensiones y capacidad del silo:

RESIDÈNCIA RIPOLLET	**OPCIÓ: 100% ACS + CF Biomassa**												**06/10/2022**
	Càlcul del volum de combustible necessari i estimació de costos												
DADES													
	Potencia (+)		**Rendiment caldera**										
Caldera Biomasa	200	kW	90%										
Característicasbiomasa	Pélet	**Estella (+)**											
Poder calorífico-PCI (kWh/kg)	4,8	**3,6**											
Densidad (kg/m3)	650	**240**											
Coste (€/Tn)(1)	300	**150**											
Coste (€/kWh) (1)	0,0625	**0,0417**											
(1) Preu sense IVA. Costos variables segons **sistema de descàrrega,** volum de comanda i distribuidor.													
(+) Amb uh 25% HR. Si 15% HR, el PCU=4,27 kWh/kg, Si 50% HR, 2'23 kWh/kg.													
Volum pes Sitja (ver càlcul dimensional en full separat)													
Volum efectiu	82,80	m3											
Massa emmagatzemable	**19,9**	**Tn**											
Quantitat màxima de biomassa transportable	8,9	Tn/camió (3)	Per camions de descàrregua d'estella amb sistema pneumàtic: 37 m3										
			(A verificar amb empresa subministradora.) Temps estimat de descàrrega: 40'										
CÁLCUL CONSUM DE ESTELLA:													
Mes	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ANUAL**
Energía térmica a subministrar la caldera de biomasa (kWh)	**67.201**	**51.041**	**42.794**	**30.979**	**15.078**	**8.537**	**8.415**	**8.415**	**8.537**	**18.263**	**38.038**	**59.374**	**356.674**
Consum en biomassa (kWh) (2)	74.667	56.713	47.549	34.422	16.754	9.486	9.350	9.350	9.486	20.293	42.265	65.971	396.304
Biomassa a aportar (Tn)	20,7	15,8	13,2	9,6	4,7	2,6	2,6	2,6	2,6	5,6	11,7	18,3	**110,1 Tn**
Nº Omplertes sitja	1,04	0,79	0,66	0,48	0,23	0,13	0,13	0,13	0,13	0,28	0,59	0,92	**5,5**
No viatges camió	2,34	1,77	1,49	1,08	0,52	0,30	0,29	0,29	0,30	0,63	1,32	2,06	**12,4**
Cost (€)	3.111	2.363	1.981	1.434	698	395	390	390	395	846	1.761	2.749	**16.513 €**
(2) Consum =energia a aportar/rendiment caldera.													
(3) Nota: Si amb sistema de descàrrega directa (bolcat):													
22	Tn/camió	92	m3/camió										

En el presente proyecto no se dispone de sistemas de aprovechamiento de energías residuales.



5.10.- Limitación del uso de energía convencional

En este proyecto no se contempla la utilización de energía eléctrica directa por "efecto Joule", para la producción de calefacción.

Los locales no habitables no se climatizarán.

No se utilizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento del aire.

No se utilizan combustibles sólidos de origen fósil.

6.- JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA IT 1.3 EXIGENCIA DE SEGURIDAD

6.1.- Generación de calor y frío

Los generadores de calor y frío dispondrán de los elementos de seguridad establecidos en la IT 1.3 del RITE.

6.1.1.- Sala de máquinas

Entendemos como Sala de Máquinas el local técnico donde se alojan los equipos de producción de frío o calor y otros equipos auxiliares y accesorios de la instalación, con potencia superior a 70 kW.

La sala de maquinas cumplirá con los requisitos que marca el apartado IT 1.3.4.1.2 del RITE. A continuación resumimos algunos de los más importantes.

Las puertas deben estar provistas de cerradura con fácil apertura desde el interior, aunque hayan sido cerradas con llave desde el exterior.

En el exterior de la puerta se colocara un cartel con la inscripción: "Sala de máquinas. Prohibida la entrada a toda persona ajena al servicio".

El cuadro eléctrico, o por lo menos, el interruptor general, estará situado en las proximidades de la puerta principal de acceso (puede estar en su interior, si no se considera la sala de riesgo alto). Este interruptor no podrá cortar la ventilación forzada.

Dispondrá de una toma de corriente monofásica 230 V con toma de tierra.

Dispondrá de una toma de agua para la instalación y un desagüe de 100 mm de diámetro.

En el interior de la sala figurará un cuadro con las indicaciones siguientes:

1.- Instrucciones para efectuar la parada de la instalación en caso necesario, con señal de alarma y urgencia y dispositivo de corte rápido.

2.- El nombre, dirección y número de teléfono de la persona o entidad encargada del mantenimiento de la instalación.

3.- La dirección y el número de teléfono del servicio de bomberos más próximo, y del responsable del edificio. Plan de emergencia y evacuación del edificio, en caso de que lo hubiera.

4.- Indicación de los puestos de extinción y extintores cercanos.

5.- Plano con esquema de principio de la instalación.

6.1.2.- Sala de máquinas con generadores de calor a gas

Se usará el apelativo Sala de Calderas para la Sala de Máquinas que contiene calderas a gas. Dicha Sala de Calderas cumplirá lo dispuesto en el RITE i la norma UNE 60.601 y las disposiciones vigentes sobre instalaciones receptoras de gases. Cumplirá igualmente las condiciones de protección contra incendios en los edificios según el DB-SI del CTE.

A continuación se describen los requisitos más importantes que deben cumplir las salas de calderas:

Se cumplirá con las prescripciones del apartado 1.3.4.1.2.3 del RITE.

1) Características de la sala

5.2.3 Accesos. La sala de máquinas debe tener un número de accesos tal que la distancia máxima desde cualquier punto de la misma al acceso más próximo sea como máximo de 15 m.

La puerta de acceso a la sala de máquinas comunicará directamente al exterior o a través de un vestíbulo que independice la sala del resto del edificio.

No se debe practicar el acceso normal a la sala de máquinas a través de una abertura en el suelo o techo.

Las dimensiones mínimas de la puerta de acceso a la sala de máquinas serán de 0,8 m de ancho y 2 m de alto, salvo para reformas en instalaciones existentes en las que se adaptará a las posibilidades constructivas, siendo como mínimo el tamaño de la puerta de 0,6 m de ancho y 1,8 m de alto.

Las puertas de las salas de máquinas deben estar provistas de cerradura con llave desde el exterior y de fácil apertura desde el interior, incluso si se han cerrado desde el exterior. Debe asegurarse la inexistencia de obstáculos que impidan su fácil apertura.

Las puertas tendrán una permeabilidad no superior a 1 $l/(s \cdot m^2)$ bajo una presión diferencial de 100 Pa, salvo cuando estén en contacto directo con el exterior.

En el exterior de la puerta y en lugar y forma visible se deben colocar las siguientes inscripciones:

SALA DE MÁQUINAS
GENERADORES A GAS
PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PERSONA AJENA AL SERVICIO

Sobre el generador siempre ha de respetarse una altura mínima libre de tuberías y obstáculos de 0,5 m. En edificios de nueva construcción, la altura mínima de la sala de máquinas debe ser de 2,50 m.

No se considera sala de máquinas de riesgo alto, por no estar en un edificio institucional o de pública concurrencia, y no trabajar a una temperatura superior a 110ºC.

Las instalaciones que requieren sala de máquinas de seguridad elevada son las siguientes:

a) las realizadas en edificios institucionales o de pública concurrencia; o,

b) las que trabajen con agua a temperatura superior a 110 ºC.

Además de los requisitos exigidos en los apartados anteriores para cualquier sala de máquinas, una sala de máquinas de seguridad elevada debe cumplir con los siguientes requisitos:

a) ningún punto de la sala debe estar a más de 7,5 m de una salida, cuando la sala tenga más de 100 m^2 de superficie en planta;

b) cuando la sala tenga dos o más accesos, uno de ellos al menos debe dar salida directa al exterior. Este acceso no debe estar próximo a ninguna escalera, ni a escapes de humos o fuegos;

c) el cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la sala o, por lo menos, el interruptor general y el interruptor del sistema de ventilación deben situarse fuera de la misma y en la proximidad de uno de los accesos.

2) Ubicación

5. Diferencias con el RITE que permanecen

	UNE 60601	RITE
Ubicación sala de máquinas en primer sótano.	Sólo se permite en edificación existente.	Se permite sin distinción entre nueva construcción o existente.
Superficie patio ventilación	Siempre mínimo de 4 m2.	En edificios ya construidos se permite un mínimo de 3 m2.
Seguridad en caso de incendio	Contempla sendos apartados para salas de máquinas y equipos autónomos.	..... (CTE)
Altura mínima de las salas de máquinas: 2,5 m	Sólo se exige en nueva edificación.	Se exige en todos los casos.
Instalación de iluminación	Cada salida de las salas debe estar señalizada por medio de un aparato autónomo de emergencia.	.....
Aplicación requisitos salas de seguridad elevada o riesgo alto	Sólo en nuevas salas, que respondan a las de estas características, en edificios nuevos o existentes. Nunca por cambio de combustible en salas existentes.	Siempre que corresponda por tratarse de salas de estas carácteristicas.
Requisitos adicionales aplicables a las salas de seguridad elevada o riesgo alto	a) ningún punto de la sala debe estar a más de 7,5 m de una salida, cuando la sala tenga más de 100 m2 de superficie en planta; b) cuando la sala tenga dos o más accesos, uno de ellos al menos debe dar salida al exterior. Este acceso no debe estar próximo a ninguna escalera, ni a escapes de humo o fuegos.	.....
Ubicación del orificio de ventilación inferior en caso de GLP	Borde inferior ≤ 15 cm respecto al suelo.	.....
Caudal aumentado	q = 20xA + 2xΣQn	q = 20xA
Ubicación de los detectores de gas natural respecto al techo	30 cm	50 cm
Actuación de los detectores de gas	30% LIE	50% LIE

Más restrictivo

Menos restrictivo

Tabla 1
Sistemas de ventilación y de seguridad a emplear dependiendo del emplazamiento de la sala de máquinas dentro de un edificio y de la existencia o no de la superficie de baja resistencia mecánica

Tipo de edificio	Tipo de gas	Emplazamiento	Superficie de baja resistencia	Sistemas de ventilación y de seguridad a emplear	Emplazamiento posible
Nueva construcción	Menos denso que el aire	Sobre primer sótano	SÍ	A o B	SÍ
			NO	*	NO
		En primer sótano	SÍ	B + D	SÍ
			NO	*	NO
		Bajo primer sótano	SÍ	*	NO
			NO	*	NO
	Más denso que el aire	Sobre primer sótano	SÍ	A o B	SÍ
			NO	*	NO
		En primer sótano	SÍ	B + D + E	SÍ
			NO	*	NO
		Bajo primer sótano	SÍ	*	NO
			NO	*	NO

SISTEMAS:
A Ventilación natural (apartados 7.1.1 y 7.1.2 de esta norma).
B Ventilación forzada (impulsión), caudal normal (apartado 7.1.3 de esta norma).
C Ventilación forzada (impulsión), caudal aumentado (apartado 7.1.3 de esta norma).
D Sistema de detección y sistema de corte (apartado 8.1 de esta norma) asociado, éste último, a la impulsión y/o a la detección.
E Extracción (apartado 8.2 de esta norma).
* En las condiciones indicadas, el emplazamiento de la sala de máquinas no está permitido, con independencia del sistema de ventilación y de seguridad a emplear.
** La diferencia entre el nivel del suelo de la sala de máquinas y el del suelo exterior de la calle o del terreno colindante no debe ser superior a 4 m.

La Sala de Calderas, al tener una potencia inferior a 600 kW, será un local especial de Riesgo Bajo según la UNE 60.601. Atendiendo a la normativa de protección contra el fuego vigente, el DB-SI del CTE, para un local especial con Riesgo Bajo el comportamiento al fuego de los cierres será como mínimo EI-90.

La sala constituirá un sector de incendios independiente.

Una pared lateral de la sala de calderas será exterior. La pared exterior de cierre tiene una parte de su superficie realizada en rejilla metálica de lamas antilluvia que garantiza las superficies de ventilación. También contará con la superficie de pared débil tal y como se especifica en la Norma UNE 60.601.

A continuación se describen los requisitos más importantes que deben cumplir las salas de calderas:

3) <u>Resistencia Mecánica de los Cerramientos</u>

Se dimensionará el elemento de baja resistencia o conducto, para compensar la expansión producida por una deflagración accidental:

3.13 superficie de baja resistencia mecánica: Aquella que tiene como máximo una resistencia mecánica del 50% de cualquier otro paramento en el interior de la sala.

2. Los cerramientos (paredes y techos exteriores) del recinto deben tener un elemento o disposición constructiva de superficie mínima que, en metros cuadrados, sea la centésima parte del volumen del local expresado en metros cúbicos, con un mínimo de un metro cuadrado, de baja resistencia mecánica, en comunicación directa a una zona exterior o patio descubierto de dimensiones mínimas 2 x 2 m.

Superfície deèbil [m²]
S = Volum local en m³/100 ≥ 1 m² (mínim)

Volumen de la sala de calderas: 70 m^2 x 3’7 m= 259 m^3. **Superficie débil: 2’6 m^2**

3. La sección de ventilación y/o la puerta directa al exterior pueden ser una parte de esta superficie. Si la superficie de baja resistencia mecánica se fragmenta en varias, se debe aumentar un 10 % la superficie exigible en la norma con un mínimo de 250 cm² por división. Las salas de máquinas que no comuniquen directamente con el exterior o con un patio de ventilación de dimensiones mínimas, lo pueden realizar a través de un conducto de sección mínima equivalente a la del elemento o disposición constructiva anteriormente definido y cuya relación entre lado mayor y lado menor sea menor que 3. Dicho conducto discurrirá en sentido ascendente sin aberturas en su recorrido y con desembocadura libre de obstáculos.

Las superficies de baja resistencia mecánica no deben practicarse a patios que contengan escaleras o ascensores (no se consideraran como patio con ascensor los que tengan exclusivamente el contrapeso del ascensor).

La puerta que sea directa al exterior y les secciones de las rejas de ventilación podan considerarse pared del elemento de baja resistencia. Esta superficie necesaria se pondrá dividir en partes de sup. mínima de 250 cm² por división si se aumentando el total un 10%.

Cuando no se pueda habilitar el sistema de baja resistencia mecánica se realizara una extracción mecánica del aire. Este sistema estará formado por un extractor y un conducto que comunique con el exterior. El extractor será centrífugo con conjunta de carcasa-rodete antichispas, accionado por motor eléctrico exterior al conjunto con envolvente IP-33.

El caudal mínimo será de:

$$Q = 10 \times Area(m^2) = Caudal(m^3/h)$$

Q= 10 x 70 m^2 = 700 m^3/h

En el Anexo 8 de cálculo se detallan las ventilaciones necesarias.

4) Detección y corte del gas

Se instalará un sistema de detección de fugas y corte de gas. Se instalará un detector por cada 25 m^2 de superficie con un mínimo de 2 unidades, ubicados en las proximidades de los generadores.

Para gases más densos que el aire se instalaran a 0,2 m del suelo, i para gases menos densos a 0,5 m del techo.

Este sistema deberá actuar antes de alcanzar el 50% del límite interior de explosividad, activando el sistema de corte de subministro de la sala y activando el sistema de extracción en caso que fuera necesario.

El sistema de corte será una electroválvula todo-nada, normalmente cerrada, de rearme manual, instalada en el exterior de la sala. La reposición del suministro de gas siempre se realizará de forma manual.

6.1.3.- Chimeneas

La evacuación de los productos de la combustión se realizará conforme a la IT 1.3.4.1.3. del RITE.

6.2.- Redes de tuberías de calor y frío

Las tuberías se instalarán de forma ordenada y limpia, siguiendo los ejes principales de la edificación. Se colocarán lo más juntas posibles, pero dejando el espacio suficiente para permitir su manipulación y la colocación del aislamiento. Las conducciones serán accesibles en todos los tramos, para facilitar la manipulación o substitución de una tubería o accesorio sin tener que desmontar las otras. Si no fuese posible, se realizarán las uniones necesarias mediante pletinas para facilitar en lo posible el desmontaje de los tramos afectados.

Al pasar las tuberías a través de los muros, tabiques,... se dispondrán manguitos protectores. Se instalaran pasamuros para evitar el contacto de las tuberías con materiales de la construcción. No se realizarán uniones, derivaciones o reducciones en los pasos de las tuberías a través de muros, paredes o forjados. Las tuberías no pueden atravesar conductos de ventilación o aire acondicionado.

Las tuberías tendrán una pendiente mínima del 0,5% y se colocaran de modo que no se realicen bolsas de aire. En los puntos más altos de la instalación se instalarán purgadores. La red de tuberías de impulsión de agua fría y caliente tendrá un pendiente inverso al de las tuberías de retorno.

En el trazado se tendrá en cuenta los efectos de dilatación de los tubos, según la UNE 100.156, poniendo compensadores (de lira en zonas no vistas o bien de émbolo o fuelle en zonas difíciles) en los tramos rectos y largos se prevén puntos de sujeción deslizantes, y los fijos. Los elementos de sujeción de las tuberías han de permitir la dilatación de las mismas sin perjudicar al aislamiento térmico. La distancia entre los anclajes será de 1,50m como máximo tanto en los tramos horizontales como en los verticales. El anclaje de las tuberías se tiene que realizar en los puntos fijos y partes centrales de las mismas, dejando libre las zonas con posibilidad de movimiento y dilatación como son las curvas y las derivaciones.

Para los anclajes se utilizaran accesorios de acero galvanizado en caliente.

Las llaves de paso se ubicaran en lugares de fácil acceso.

Los sistemas de expansión se han diseñado siguiendo las instrucciones del fabricante y las especificaciones de las Normas UNE 100.155 y UNE 100.157, y considerando el volumen de agua y la potencia máxima de cada tramo de la instalación, así como sus temperaturas límite.

Los vasos de expansión serán cerrados, con membrana e irán provistos de válvula de seguridad.

Sus características técnicas así como su conexión con el resto de elementos del sistema están detalladas en los planos y mediciones.

6.3.- Redes de conductos de calor y frío

Los conductos cumplirán en materiales y fabricación, las normas UNE-EN 12.237 para conductos metálicos, y UNE-EN 13.403 para conductos no metálicos.

Para la distribución del aire tratado a las diferentes zonas se ha proyectado una red de conductos acústicos de lana de vidrio tipo aluminio-fibra-manta acústica.

Para la ventilación se utilizarán conductos de chapa galvanizada.

Las curvas tendrán un radio mínimo de 1,5 veces la dimensión del conducto en el sentido de giro y la misma sección.

Los cálculos de sus dimensiones se han realizado por el procedimiento de la pérdida de carga específica constante. La pérdida de carga específica considerada ha sido de 0,1 mmcda/m, con lo que las velocidades máximas no superan los 7 m/s.

6.4.- Protección contra incendios

Se cumplirá con la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que sea de aplicación a la instalación térmica.

Se prestará especial atención al paso de instalaciones a través de diferentes sectores de incendio, tomando las medidas oportunas para evitar la propagación del incendio.

6.5.- Utilización

Las superficies de las unidades terminales que sean accesibles tendrán una temperatura inferior a 80ºC. Las restantes zonas de la instalación con la que exista posibilidad de contacto accidental tendrán una temperatura inferior a 60ºC.

El material aislante en tuberías, conductos o equipos nunca podrá interferir con partes móviles de sus componentes.

Los equipos y aparatos estarán situados de forma que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación.

Los elementos de medida, control, protección y maniobra, se instalarán en lugares visibles y fácilmente accesibles.

En la sala de máquinas se dispondrá de un plano con el esquema de principio de la instalación, el manual de Uso y Mantenimiento y las instrucciones de seguridad y manejo de la instalación.

La propiedad o la empresa encargada de mantenimiento, dispondrá de los equipos de medición necesarios para el control del correcto funcionamiento de la instalación.

7.- NORMATIVA

La instalación deberá cumplir con las especificaciones siguientes:

Normativa estatal:
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), según el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio. BOE num 207 de 29-8-2007.
- Corrección de errores del RD 1027/2007, publicado en el BOE num 51 del 28-2-2008.
- Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, publicado en el BOE del 11 de diciembre de 2009.
- Corrección de errores del Real Decreto 1826/2009, de Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, publicada en el B.O.E. del 12 de febrero de 2010.

- Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, por el que se adaptan determinadas disposiciones en materia de energía y minas a lo dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, publicado en el B.O.E. del 18 de marzo de 2010.

- Corrección de errores del Real Decreto 1826/2009, de Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, publicada en el B.O.E. del 25 de mayo de 2010.

- Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, publicado el 13 de abril de 2013.

- Corrección de errores Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, publicado el 5 de septiembre de 2013

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), según el Real Decreto 178/2021 de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1026/2007, de 20 de julio.

- Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
En específico:

- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HE- Ahorro de Energía. Sección HE-0. Limitación del consumo energético.
- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HE- Ahorro de Energía. Sección HE-1. Condiciones para el control de la demanda energética.
- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HE- Ahorro de Energía. Sección HE-2. Condiciones de las instalaciones térmicas.
- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HE- Ahorro de Energía. Sección HE-4. Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria.

- Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de Seguridad para Instalaciones Frigoríficas (RSIF) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias

- RD 486/97 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- RD 488/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización

- Real Decreto 865/2003 del 4 de julio de 2003, Por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Guía Técnica para la prevención y control de la legionelosis en instalaciones objeto del ámbito de aplicación del Real Decreto 865/2003.

- El Real Decreto 3099/1977. de 8 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 52.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el suministro de energía. Decreto 12/05/54.

Normativa autonómica:
- Instrucción 04/2008 SIE por la cual se regula los requerimientos que tienen que cumplir las instalaciones térmicas de los edificios en Cataluña.
- Decreto 21/2006 por el cual se regula la adopción de criterios ambientales y de ecoeficiencia en los edificios.
- Instrucción 3/2003 de la DGCSI por la cual se regulan los requisitos de ventilación de los locales donde se instalen calderas de combustible líquido para la calefacción y/o agua caliente sanitaria de potencia térmica nominal superior o igual a 70 kW.
- Decreto 352/2004 de 27 de Julio, por el que se establecen las condiciones higiénico-sanitarias para la prevención y control de la legionelosis.
- Orden del 4 de mayo de 1999, sobre el procedimiento de actuación de las empresas instaladoras térmicas en los edificios.

Normativa municipal:
- Ordenanzas municipales

Normativa complementaria:
- Norma UNE 100.001 Climatización. Condiciones climáticas exteriores para proyectos
- Norma UNE 100.002 Climatización. Grados-Día Base 15ºC
- Norma UNE-EN ISO 7730 (2006) Ergonomía del ambiente térmico. Determinación analítica e interpretación del bienestar térmico mediante el cálculo de índices PMV y PPD y los criterios de bienestar térmico local.
- Norma UNE-EN 13.779 Ventilación de edificios no residenciales. Requisitos de prestaciones de los sistemas de ventilación y acondicionamiento de recintos.
Norma UNE 100.014 Climatización. Bases para el proyecto. Condiciones exteriores de cálculo.
- Norma UNE 100.020 Climatización. Sala de máquinas.

- Norma UNE 60.601:2000 Instalación de calderas de gas para calefacción y/o agua caliente de consumo calorífico nominal superior a 70 kW.
- Normas UNE 100.101, 100.102 y 100.103 sobre conductos de transporte de aire.
- Norma UNE-EN-13.403 sobre conductos de fibra para el transporte de aire.
- Norma UNE 100.030 Guía para la prevención, control de la proliferación y diseminación de la legionela a las instalaciones.
- Norma UNE 100.155 Climatización. Cálculo de vasos de expansión.
- Norma UNE 100.156 Climatización. Dilatadores. Criterios de diseño.
- Norma UNE 100.157 Climatización. Diseño de sistemas de expansión.
- Norma UNE 123.001 Chimeneas. Cálculo y diseño.
- Norma UNE-ENV 12.097 (1998) Ventilación de edificios. Conductos. Requisitos relativos a los componentes destinados a facilitar el mantenimiento de sistemas de conductos.
- Norma UNE EN 1856-1. Requisitos para chimeneas metálicas Parte 1: Chimeneas modulares.
- Normas VDE y DIN en todo lo especificado en las Reglamentaciones citadas y siempre que no se opongan a ellas.

8.- ANEXO: CALCULOS

8.1.- Cálculo de ventilación

Las necesidades de ventilación y la calidad del aire se han establecido conforme al RITE y la UNE 13.799. Para calcular los niveles de renovación de aire también se utiliza la antigua UNE 100.011, por tratar-se de un documento técnico fiable.

VENTILACIÓN RESIDÈNCIA RIPOLLET

Espacio	**Categ**	**Calidad**
Hospitals, clíniques, laboratoris i escoles bressol	IDA 1	Òptima
Oficines, residències, sales de lectura, museus, aules d'ensenyament.	IDA 2	Buena
Edificis comercials, cines, teatres, sales d'actes, restaurants, bars, sales de festes, gimnasos.	IDA 3	Media
Resta d'espais	IDA 4	Baja

Zonas de ocupación permanente- Valores segun Tabla A.11 de EN 13779:2007

Categoria	Cabal d'aire mínim exterior per persona			Concentració CO2 [ppm]		**(Valors RITE)**	
	[dm^3/s]	[m^3/h]	[l/h]	Sobre el nivell exterior	Absolut (urbà) (*)	**[dm^3/s]**	**[m^3/h]**
IDA 1	15	54	15	350	800	**20**	**72**
IDA 2	10	36	10	500	950	**12,5**	**45**
IDA 3	6	21,6	6	800	1.250	**8**	**28,8**
IDA 4	5	18	5	1.200	1.650	**5**	**18**

Zonas d'ocupación no permanent- Valores segun RITE

		Cabal d'aire exterior per m2		(*)		
	IDA	(dm3/(s·m2))	(m3/(h·m2))	Qualitat de l'aire exterior	Nivell CO2 [ppm]	Qualitat aire exterior
Altres sales	2	0,83	3	Zones rurals	350	ODA 1
Menjadors/vestidor	3	0,55	2	Poblacions reduïdes	400	ODA 2
Zones de pas	4	0,28	1	Centres urbans	450	ODA 3

Ventilación habitaciones

Espacio	ocupa_ción	altura (m)	Sup. (m2)		Tipo	**Caudal RITE** m3/h/pax	Caudal (m3/hpax)	Caudal PROY (m3/h)	nº renovaciones/hora
habitacion individual	**1**	**3**	**30**	**Segons RITE us hospitalari**	**IDA 1**	**72**	**72**	**100**	**1,11**
habitacion doble	**2**	**3**	**41**		**IDA 1**	**72**	**144**	**200**	**1,63**

NOTA: els 54 m3/h coincideix amb el que es demanava en la versió inicial del DB-HS-3 per a les zones humides: 15 l/s (54 m3/h); també indicar com a referencia l'antiga UNE 100.011 demanava 90 m3/h per WC.

	Ocupacio	Cabal total	
CABAL TOTAL HABITACIONS RESIDENCIA (IDA 1)	120	8640	m3/h
CABAL TOTAL BLOC OEST 53 HABITACIONS (6 Dobles + 47 simples)	59	4248	m3/h
CABAL TOTAL BLOC OEST 60 HABITACIONS (6 Dobles + 54 simples)	66	4752	m3/h
Total habitacions	**125**	**9000**	**m3/h**

Cálculos por espacio:

Residencia Ripollet (RGR)						
Espacio Código	Descripción	Sup [m2]	Altura [m]	Ocup [p]	Vent [m3/h]	[1/h]
P0-Planta Baja						
P0-Zonas sistemas por aire						
P0-NN-3.3.3-DxMant	P0-NN-3.3.3-DespatxManteniment	17,3	3,25	1	20	0,7
P0-N-1.2.1-SPol	P0-N-1.2.1-SalaPolivalent	159,5	3,25	20	450	1,7
P0-N-1.2.2_SV	P0-N-1.2.2-SalaVisites	13,9	3,25	3	70	3,1
P0-N-1.7-Perru	P0-N-1.7-Perruqueria	49,2	3,25	8	180	2,3
P0-NS-1.1.9-Pas	P0-NS-1.1.9-VestíbulPassos	353,9	3,25	10	225	0,4
P0-N-3.2.1_DxMtg	P0-N-3.2.1-DespatxMetge	14,1	3,25	1	20	0,9
P0-N-3.2.3-OffInf	P0-N-3.2.3-OfficeInfermeria	9,5	3,25	1	20	1,3
P0-N-3.2.2-SEnf	P0-N-SEInfermeria	43,7	3,25	4	90	1,3
P0-N-3.3.1-OffGral	P0-N-3.3.1-OfficeGeneral	50,0	3,25	4	90	1,1
P0-N-3.3.2-Vest	P0-N-3.3.2-Vestidors	75,3	3,25	6	135	1,1
P0-S-1.5-Sfisio	P0-S-1.5-SFisioRehab	65,1	3,25	5	110	1,0
P0-S-2.1a2.3-ZCCD	P0-S-2.1a2.3-ZonaComuCentreDia	276,9	3,25	23	520	1,2
P0-S-3.1.1_RecFam	P0-S-3.1.1-SalaRecepcióFamiliars	23,0	3,25	4	90	2,4
P0-S-3.1.2-Admin	P0-S-3.1.2-Administració	60,2	3,25	5	110	1,1
P0-S-3.1.3-DxDir	P0-S-3.1.3-DespatxDirector	8,9	3,25	1	20	1,4
P0-S-3.1.4-Sreun	P0-S-3.1.4-SalaReunions	15,4	3,25	1	20	0,8
P0-S-3.1.8-Rack	P0-S-3.1.8-Rack	6,5	3,25	1	20	1,9
P0-SS-2.10-Off	P0-SS-2.10-2.13-Office	37,7	3,25	3	70	1,1
P0-SS-2.9-SReun	P0-SS-2.9-SalaReunions	13,7	3,25	4	90	4,0
Total P0-zonas acondicionadas		**786**			2.600	

Espacio Código	Descripción	Sup [m2]	Altura [m]	Ocup [p]	Vent [m3/h]	[1/h]
P1-Planta Primera		**(Ídem para P2-Planta Segunda)**				
P1-Zonas sistemas por aire						
P1-NN-5.1.16-Pas	P1-NN-5.1.16-Pas	73,1	2,95	6	135	1,3
P1-NN-5.1.6-SE	P1-NN-5.1.6-SalaEstar	121,6	2,95	10	225	1,3
P1-N-5.1.16-Pas	P1-N-5.1.16-Pas	97,5	2,95	8	180	1,3
P1-N-5.1.4-SM	P1-N-5.1.4-SalaMenjador	172,8	2,95	25	560	2,2
P1-N-5.1.9-Off	P1-N-5.1.9-Office	12,8	2,95	4	90	4,8
P1-S-5.1.16-Pas	P1-S-5.1.16-Pas	100,3	2,95	8	180	1,2
P1-S-5.1.6-SE	P1-S-5.1.6-SalaEstar	76,4	2,95	10	225	2,0
P1-S-5.2.8-Off	P1-S-5.2.8-Office	11,5	2,95	4	90	5,3
P1-SS-5.1.16-Pas	P1-SS-5.1.16-Pas	105,0	2,95	9	200	1,3
P1-SS-5.1.4-SM	P1-SS-5.1.4-SalaMenjador	130,1	2,95	11	250	1,3
P1-Espacios con radiadores (habitaciones)						
P1-NN-2xHI-EN	P1-NN-2xHI-EN	54,8	2,95	2	100	1,2
P1-NN-2xHI-S	P1-NN-2xHI-S	55,2	2,95	2	100	1,2
P1-NN-HabDob-NE	P1-NN-HabDob-NE	37,6	2,95	2	100	1,8
P1-NN-HD-SE	P1-NN-HD-SE	38,5	2,95	2	100	1,8
P1-NN-HI-E	P1-NN-HI-E	27,3	2,95	1	50	1,2
P1-NN-HI-ES	P1-NN-HI-ES	26,7	2,95	1	50	1,3
P1-NN-HI-NW	P1-NN-HI-NW	27,5	2,95	1	50	1,2
P!-NN-HI-WN	P!-NN-HI-WN	26,9	2,95	1	50	1,3
P1-NN-HI-WS	P1-NN-HI-WS	27,3	2,95	1	50	1,2
P1-N-3xHI-S	P1-N-3xHI-S	83,7	2,95	3	150	1,2
P1-N-3xHI-W	P1-N-3xHI-W	82,8	2,95	3	150	1,2
P1-N-HD-NW	P1-N-HD-NW	37,4	2,95	2	100	1,8
P1-N-HD-SE	P1-N-HD-SE	39,3	2,95	2	100	1,7
P1-N-HD-SW	P1-N-HD-SW	39,0	2,95	2	100	1,7
P1-S-2xHI-E	P1-S-2xHI-E	55,5	2,95	2	100	1,2
P1-S-3xHI+HD-W	P1-S-3xHI+HD-W	122,0	2,95	5	250	1,4
P1-S-3xHI-S	P1-S-3xHI-S	82,2	2,95	3	150	1,2
P1-S-HD-NE	P1-S-HD-NE	38,1	2,95	2	100	1,8
P1-SS-3xHI-E	P1-SS-3xHI-E	82,9	2,95	2	100	0,8
P1-SS-3xHI	P1-SS-3xHI	82,8	2,95	2	100	0,8
P1-SS-HD-NE	P1-SS-HD-NE	37,6	2,95	2	100	1,8
P1-SS-HD-SE	P1-SS-HD-SE	38,0	2,95	2	100	1,8
P1-SS-HD-SW	P1-SS-HD-SW	38,5	2,95	2	100	1,8
P1-SS-HI-W	P1-SS-HI-W	28,6	2,95	1	50	1,2
Total P1+P2-zonas acondicionadas		**6.024**			18.140	
Total RGR (P0+P1+P2)-Zonas acondicionadas		**6.811**			**20.740**	

Total Ventilación	UTAs-P0				2.600
	UTA P1-P2-N				9760
	UTA P1-P2-S				8380
					20.740

Se incluyen unas estimaciones de ventilación de ls locales comunitarios, pendientes de revisar en el momento en que se concreten sus usos y necesidades:

Locales Uso comunitario Estimacion de cargas **(¡¡¡ajustar según uso!!!)**	Descripción	Sup [m2]	Altura [m]	Ocup [p]	Vent [m3/h]	[1/h]
P0-NN-1.3-L1UC	P0-NN-1.3-Local1UsComunitari	302,2	3,25	25	560	1,1
P0-SS-1.4-L2UC	P0-SS-1.4-Local2UsComunitari	244,0	3,25	20	450	1,1
		546,3				

El aire exterior será filtrado y tratado térmicamente en las zonas de residencia (P1 y P2) antes de su impulsión hacia el interior del edificio.

- Ventilación de la sala de calderas

La ventilación de la sala donde se ubiquen las calderas se realiza mediante rejas que comuniquen directamente con el exterior. Estarán protegidas mediante mallas anti-pájaros para evitar la entrada de cuerpos extraños.

Ventilación inferior:

Los orificios de entrada de aire se situaran a nivel del suelo. Su parte superior estará situada a 50 cm del suelo como máximo. Estarán separadas 0,50 m respeto cualquier otra abertura. La sección mínima será de 5 cm² /kW instalado.

Cálculo de la superficie de ventilación inferior necesaria:

S_i = 3000 kW · 5 cm² = 1500 cm²

Ventilación superior:

En la parte superior de la pared del local y a menos de 30 cm del techo, se colocaran los orificios de evacuación del aire viciado al exterior.

La superficie mínima de ventilación será S=10xA cm^2, donde A es la superficie de la sala de calderas en m^2. Se establece un mínimo de 250 cm^2.

Cálculo de la superficie de ventilación superior necesaria:

S_s= 10 · 70 m² = 700 cm² (mínimo 250 cm^2)

La sala de calderas dispone de aperturas en varias fachadas, que cumplen con esta superficie.

8.2.- Cálculo de cargas térmicas

Se ha realizado un cálculo de cargas de calefacción y climatización para el edificio usando el Método Ashrae 1997, congruente con las exigencias del RITE, obteniéndose los siguientes resultados:

Residencia Ripollet (RGR)			Cálculo de cargas térmicas			
Espacio			**Verano**			**Invierno**
Código	Descripción	Sup [m2]	**Sensible** [W]	**_atente** [W]	**Total** [W]	[W]
P0-Planta Baja						
P0-Zonas sistemas por aire						
P0-NN-3.3.3-DxMant	P0-NN-3.3.3-DespatxManteniment	17,3	883	51	934	1.318
P0-N-1.2.1-SPol	P0-N-1.2.1-SalaPolivalent	159,5	9.677	1.040	10.717	11.156
P0-N-1.2.2_SV	P0-N-1.2.2-SalaVisites	13,9	1.081	155	1.236	1.170
P0-N-1.7-Perru	P0-N-1.7-Perruqueria	49,2	6.372	439	6.811	4.346
P0-NS-1.1.9-Pas	P0-NS-1.1.9-VestíbulPassos	353,9	15.440	515	15.955	13.949
P0-N-3.2.1_DxMtg	P0-N-3.2.1-DespatxMetge	14,1	429	49	479	553
P0-N-3.2.3-OffInf	P0-N-3.2.3-OfficeInfermeria	9,5	480	51	531	638
P0-N-3.2.2-SEnf	P0-N-SEInfermeria	43,7	1.609	200	1.810	2.089
P0-N-3.3.1-OffGral	P0-N-3.3.1-OfficeGeneral	50,0	3.414	208	3.622	2.804
P0-N-3.3.2-Vest	P0-N-3.3.2-Vestidors	75,3	2.443	304	2.746	2.833
P0-S-1.5-Sfisio	P0-S-1.5-SFisioRehab	65,1	5.182	262	5.444	3.341
P0-S-2.1a2.3-ZCCD	P0-S-2.1a2.3-ZonaComuCentreDia	276,9	15.683	1.185	16.868	16.274
P0-S-3.1.1_RecFam	P0-S-3.1.1-SalaRecepcióFamiliars	23,0	1.077	201	1.278	1.539
P0-S-3.1.2-Admin	P0-S-3.1.2-Administració	60,2	2.961	256	3.217	3.623
P0-S-3.1.3-DxDir	P0-S-3.1.3-DespatxDirector	8,9	480	51	531	636
P0-S-3.1.4-Sreun	P0-S-3.1.4-SalaReunions	15,4	1.801	53	1.854	1.489
P0-S-3.1.8-Rack	P0-S-3.1.8-Rack	6,5	2.223	49	2.272	331
P0-SS-2.10-Off	P0-SS-2.10-2.13-Office	37,7	1.710	151	1.861	1.805
P0-SS-2.9-SReun	P0-SS-2.9-SalaReunions	13,7	1.416	209	1.624	1.399
Total P0-zonas acondicionadas		**786**			**79,8 kW**	**71,3 kW**

Espacio			**Verano**			**Invierno**
Código	Descripción	Sup [m2]	**Sensible** [W]	**_atente** [W]	**Total** [W]	[W]
P1-Planta Primera		**(Ídem para P2-Planta Segunda)**				
P1-Zonas sistemas por aire						
P1-NN-5.1.16-Pas	P1-NN-5.1.16-Pas	73,1	5.317	313	5.630	4.792
P1-NN-5.1.6-SE	P1-NN-5.1.6-SalaEstar	121,6	6.050	504	6.554	5.658
P1-N-5.1.16-Pas	P1-N-5.1.16-Pas	97,5	5.954	418	6.372	5.339
P1-N-5.1.4-SM	P1-N-5.1.4-SalaMenjador	172,8	8.496	1.264	9.759	8.434
P1-N-5.1.9-Off	P1-N-5.1.9-Office	12,8	726	203	929	923
P1-S-5.1.16-Pas	P1-S-5.1.16-Pas	100,3	6.193	419	6.612	5.914
P1-S-5.1.6-SE	P1-S-5.1.6-SalaEstar	76,4	5.309	511	5.821	4.650
P1-S-5.2.8-Off	P1-S-5.2.8-Office	11,5	778	203	981	930
P1-SS-5.1.16-Pas	P1-SS-5.1.16-Pas	105,0	7.419	470	7.889	6.504
P1-SS-5.1.4-SM	P1-SS-5.1.4-SalaMenjador	130,1	6.267	552	6.819	5.483
					57.365	**48.626**
P1-Espacios con radiadores (habitaciones)						
P1-NN-2xHI-EN	P1-NN-2xHI-EN	54,8	1.974	209	2.182	2.876
P1-NN-2xHI-S	P1-NN-2xHI-S	55,2	1.665	136	1.801	2.046
P1-NN-HabDob-NE	P1-NN-HabDob-NE	37,6	1.306	139	1.445	1.917
P1-NN-HD-SE	P1-NN-HD-SE	38,5	1.392	140	1.532	1.869
P1-NN-HI-E	P1-NN-HI-E	27,3	818	68	886	1.018
P1-NN-HI-ES	P1-NN-HI-ES	26,7	844	68	912	1.067
P1-NN-HI-NW	P1-NN-HI-NW	27,5	1.143	70	1.213	1.367
P!-NN-HI-WN	P!-NN-HI-WN	26,9	991	69	1.059	1.051
P1-NN-HI-WS	P1-NN-HI-WS	27,3	1.158	70	1.227	1.123
P1-N-3xHI-S	P1-N-3xHI-S	83,7	2.517	204	2.721	3.077
P1-N-3xHI-W	P1-N-3xHI-W	82,8	3.035	207	3.241	3.182
P1-N-HD-NW	P1-N-HD-NW	37,4	1.369	138	1.507	1.903
P1-N-HD-SE	P1-N-HD-SE	39,3	1.564	140	1.704	1.927
P1-N-HD-SW	P1-N-HD-SW	39,0	1.512	139	1.651	1.854
P1-S-2xHI-E	P1-S-2xHI-E	55,5	1.898	137	2.035	2.228
P1-S-3xHI+HD-W	P1-S-3xHI+HD-W	122,0	4.743	347	5.091	5.143
P1-S-3xHI-S	P1-S-3xHI-S	82,2	2.497	204	2.701	3.062
P1-S-HD-NE	P1-S-HD-NE	38,1	1.480	139	1.620	1.997
P1-SS-3xHI-E	P1-SS-3xHI-E	82,9	2.607	205	2.812	3.241
P1-SS-3xHI	P1-SS-3xHI	82,8	2.506	204	2.710	3.070
P1-SS-HD-NE	P1-SS-HD-NE	37,6	1.307	139	1.446	1.919
P1-SS-HD-SE	P1-SS-HD-SE	38,0	1.383	140	1.523	1.860
P1-SS-HD-SW	P1-SS-HD-SW	38,5	1.610	139	1.750	1.904
P1-SS-HI-W	P1-SS-HI-W	28,6	1.016	69	1.085	1.075
					45.851	**51.775**
Total P1+P2-zonas acondicionadas		**6.024**			**206,4 kW**	**200,8 kW**
Total RGR (P0+P1+P2)-Zonas acondicionadas		**6.811**			**286,2 kW**	**272,1 kW**

Se anexa el informe del cálculo de cargas completo con los datos tomados para el cálculo y los resultados por espacio y globales.

8.3.- Cálculo de consumos energéticos anuales

La memoria del cumplimiento del HE0 o, en su defecto, el informe de justificación del cumplimiento del HE0, detalla los consumos energéticos en climatización + ventilación, producción de ACS y alumbrado del edificio.

8.4.- Cálculo de redes de tuberías

CALCULS DE TUBERÍES DE CALEFACCIO

Projecte: RESIDÈNCIA GENT GRAN
Lloc: RIPOLLET
Data: ########

Fórmula de Flamand

$J=V^{1,75}.L.D^{-1,25}.F$

J = pérdida de carga por metr
V = velocidad
donde L = longitud del tramo
D = diámetro nominal
F = valor de Flamand (según

N	Tramo	Poténcia (W)	Poténcia (kcal/h ó Frig/h)	Delta T (ºC)	Q (l/h)	Q (l/s)	D nominal (mm)	D interior (mm)	V (m/s)	J (m.c.a/m)	L (m)	Leq. (m)	Lt (m)	Jt (m.c.a)	
	CIRCUITO CALDERA BIO (Circuito caldera a inercia y Circuito inercia a colector)														
A-B	Primario caldera a inercia	201.000	173.110	15	11.541	3,21	Acero 2	53,10	1,45	0,017	20	4	24	0,41	
	Inercia a colector	201.000	173.110	15	11.541	3,21	Acero 2	53,10	1,45	0,017	20	4	24	0,41	
													AP Lineal	0,41	mcda
													Colectores	1,00	mcda
													Caldera	3,00	mcda
													Valvula equilibrado	1,60	mcda
													Valvula control	1,5	mcda
													Valvuleria + filtro	1	mcda
													AP TOTAL	8,51	mcda
							Condiciones de cálculo circulació						Caudal (+5%)	12,12	m3/h
													Presi (+10%)	9,37	mcda

N	Tramo	Poténcia (W)	Poténcia (kcal/h ó Frig/h)	Delta T (ºC)	Q (l/h)	Q (l/s)	D nominal (mm)	D interior (mm)	V (m/s)	J (m.c.a/m)	L (m)	Leq. (m)	Lt (m)	Jt (m.c.a)	
	CIRCUITO CALDERA GAS														
A-B	Primario aguja a colector	297.000	255.789	15	17.053	4,74	Acero 2	53,10	2,14	0,034	20	4	24	0,82	
													AP Lineal	0,82	mcda
													Colectores	1,00	mcda
													Caldera	3,00	mcda
													Valvula equilibrado	1,60	mcda
													Valvula control	1,5	mcda
													Valvuleria + filtro	1	mcda
													AP TOTAL	8,92	mcda
							Condiciones de cálculo circulació						Caudal (+5%)	17,91	m3/h
													Presi (+10%)	9,81	mcda

N	Tramo	Poténcia (W)	Poténcia (kcal/h ó Frig/h)	Delta T (ºC)	Q (l/h)	Q (l/s)	D nominal (mm)	D interior (mm)	V (m/s)	J (m.c.a/m)	L (m)	Leq. (m)	Lt (m)	Jt (m.c.a)
	CIRCUITOS SECUNDARIOS (SALA TORRE NORTE-TN y SALA TORRE SUR-TS)													
	Calor a Torre Sur	250.500	215.742	15	14.383	4,00	PP90-SDR9	69,80	1,04	0,016	##	48	288	4,67
	ACS TN // TS	90.000	77.512	15	5.167	1,44	PP63-SDR9	48,80	0,77	0,015	20	4	24	0,36
	ACS1/2 TN // TS	45.000	38.756	15	2.584	0,72	PP50-SDR9	38,80	0,61	0,013	20	4	24	0,31
	CF TN a intercambiador	158.400	136.421	15	9.095	2,53	PP75-SDR9	58,20	0,95	0,017	20	4	24	0,41
	CF TN Circuito NN	29.600	25.493	10	2.549	0,71	PP50-SDR9	38,80	0,60	0,013	10	2	12	0,15
	CF TN Circuito N	28.800	24.804	10	2.480	0,69	PP50-SDR9	38,80	0,58	0,012	10	2	12	0,15
	CF a Batería UTA-N	100.000	86.124	15	5.742	1,59	PP63-SDR9	48,80	0,85	0,018	30	6	36	0,64
	CIRCUITOS SECUNDARIOS (SALA TORRE SUR-TS)													
	CF TS a intercambiador	160.500	138.230	15	9.215	2,56	PP75-SDR9	58,20	0,96	0,018	20	4	24	0,42
	CF TS Circuito S	29.200	25.148	10	2.515	0,70	PP50-SDR9	38,80	0,59	0,012	10	2	12	0,15
	CF TS Circuito SS	31.300	26.957	10	2.696	0,75	PP50-SDR9	38,80	0,63	0,014	10	2	12	0,17
	CF a Batería UTA-S	100.000	86.124	15	5.742	1,59	PP63-SDR9	48,80	0,85	0,018	30	6	36	0,64

N	Tramo	Poténcia (W)	Poténcia (kcal/h ó Frig/h)	Delta T (ºC)	Q (l/h)	Q (l/s)	D nominal (mm)	D interior (mm)	V (m/s)	J (m.c.a/m)	L (m)	Leq. (m)	Lt (m)	Jt (m.c.a)	
	CIRCUITO CF NN														
A-B	RD a C-CF-2	2.300	1.981	10	198	0,06	MLCP20	15,50	0,29	0,011	70	14	84	0,96	
B-C	C-CF-2 a NNB	7.300	6.287	10	629	0,17	PP32-SDR9	24,80	0,36	0,009	12	2,4	14	0,13	
B-D	NNB a NNA	14.600	12.574	10	1.257	0,35	PP40-SDR9	31,00	0,46	0,011	28	5,6	34	0,36	
B-E	RI más lejano a C-CF-4	1.250	1.077	10	108	0,03	MLCP18	14,00	0,19	0,006	56	11	67	0,43	
E-F	C-CF-4 a NNC	7.500	6.459	10	646	0,18	PP32-SDR9	24,80	0,37	0,010	10	2	12	0,12	
F-G	NNC a NNA	15.000	12.919	10	1.292	0,36	PP40-SDR9	31,00	0,48	0,011	54	11	65	0,73	
G-H	NNA a colector CF N	29.600	25.493	10	2.549	0,71	PP50-SDR9	38,80	0,60	0,013	20	4	24	0,31	
													AP Lineal	1,76	mcda
													Colectores	1,50	mcda
													Emisor	2,00	mcda
													Valvula equilibrado	1,50	mcda
													Valvula control	0	mcda
													Valvuleria + filtro	2	mcda
													AP TOTAL	8,76	mcda
							Condiciones de cálculo circulació						Caudal (+5%)	2,68	m3/h
													Presi (+10%)	9,64	mcda

N	Tramo	Poténcia (W)	Poténcia (kcal/h ó Frig/h)	Delta T (ºC)	Q (l/h)	Q (l/s)	D nominal (mm)	D interior (mm)	V (m/s)	J (m.c.a/m)	L (m)	Leq. (m)	Lt (m)	Jt (m.c.a)	
	CIRCUITO CF N														
A-B	RD a C-CF-6	2.300	1.981	10	198	0,06	MLCP20	15,50	0,29	0,011	56	11	67,2	0,77	
B-C	C-CF-6 a NB	8.350	7.191	10	719	0,20	PP32-SDR9	24,80	0,41	0,012	12	2,4	14,4	0,17	
B-D	NB a NA	16.700	14.383	10	1.438	0,40	PP40-SDR9	31,00	0,53	0,014	24	4,8	28,8	0,39	
B-E	RI más lejano a C-CF-8	1.250	1.077	10	108	0,03	MLCP18	14,00	0,19	0,006	46	9,2	55,2	0,35	
E-F	C-CF-8 a NC	6.050	5.211	10	521	0,14	PP32-SDR9	24,80	0,30	0,007	10	2	12	0,08	
F-G	NC a NA	12.100	10.421	10	1.042	0,29	PP32-SDR9	24,80	0,60	0,022	76	15	91,2	2,04	
G-H	NA a colector CF N	28.800	24.804	10	2.480	0,69	PP50-SDR9	38,80	0,58	0,012	##	20	120	1,46	
													AP Lineal	3,94	mcda
													Colectores	1,50	mcda
													Emisor	2,00	mcda
													Valvula equilibrado	1,50	mcda
													Valvula control	0	mcda
													Valvuleria + filtro	2	mcda
													AP TOTAL	10,94	mcda
								Condiciones de cálculo circulad					Caudal (+5%)	2,60	m3/h
													Presi (+10%)	12,03	mcda

N	Tramo	Poténcia (W)	Poténcia (kcal/h ó Frig/h)	Delta T (ºC)	Q (l/h)	Q (l/s)	D nominal (mm)	D interior (mm)	V (m/s)	J (m.c.a/m)	L (m)	Leq. (m)	Lt (m)	Jt (m.c.a)	
	CIRCUITO CF S														
A-B	RD a C-CF-10	2.300	1.981	10	198	0,06	MLCP20	15,50	0,29	0,011	56	11	67,2	0,77	
B-C	C-CF-10 a SC	6.050	5.211	10	521	0,14	PP32-SDR9	24,80	0,30	0,007	12	2,4	14,4	0,10	
B-D	SC a SA	12.100	10.421	10	1.042	0,29	PP32-SDR9	24,80	0,60	0,022	70	14	84	1,88	
B-E	RD a C-CF-12	2.300	1.981	10	198	0,06	MLCP20	15,50	0,29	0,011	58	12	69,6	0,80	
E-F	C-CF-12 a SB	8.550	7.364	10	736	0,20	PP32-SDR9	24,80	0,42	0,012	10	2	12	0,15	
F-G	SB a SA	17.100	14.727	10	1.473	0,41	PP40-SDR9	31,00	0,54	0,014	10	2	12	0,17	
G-H	SA a colector CF S	29.200	25.148	10	2.515	0,70	PP40-SDR9	31,00	0,93	0,036	40	8	48	1,74	
													AP Lineal	4,49	mcda
													Colectores	1,50	mcda
													Emisor	2,00	mcda
													Valvula equilibrado	1,50	mcda
													Valvula control	0	mcda
													Valvuleria + filtro	2	mcda
													AP TOTAL	11,49	mcda
								Condiciones de cálculo circulad					Caudal (+5%)	2,64	m3/h
													Presi (+10%)	12,63	mcda

N	Tramo	Poténcia (W)	Poténcia (kcal/h ó Frig/h)	Delta T (ºC)	Q (l/h)	Q (l/s)	D nominal (mm)	D interior (mm)	V (m/s)	J (m.c.a/m)	L (m)	Leq. (m)	Lt (m)	Jt (m.c.a)	
	CIRCUITO CF SS														
A-B	RI más lejano a C-CF-14	1.250	1.077	10	108	0,03	MLCP18	14,00	0,19	0,006	52	10	62,4	0,40	
B-C	C-CF-14 a SSC	7.300	6.287	10	629	0,17	PP32-SDR9	24,80	0,36	0,009	8	1,6	9,6	0,09	
B-D	SSC a SSA	14.600	12.574	10	1.257	0,35	PP40-SDR9	31,00	0,46	0,011	54	11	64,8	0,70	
B-E	RD más lejano a C-CF-16	2.300	1.981	10	198	0,06	MLCP20	15,50	0,29	0,011	56	11	67,2	0,77	
E-F	C-CF-16 a SSB	8.350	7.191	10	719	0,20	PP32-SDR9	24,80	0,41	0,012	8	1,6	9,6	0,11	
F-G	SSB a SSA	16.700	14.383	10	1.438	0,40	PP40-SDR9	31,00	0,53	0,014	14	2,8	16,8	0,23	
G-H	SSA a colector CF S	31.300	26.957	10	2.696	0,75	PP40-SDR9	31,00	0,99	0,041	10	2	12	0,49	
													AP Lineal	1,60	mcda
													Colectores	1,50	mcda
													Emisor	2,00	mcda
													Valvula equilibrado	1,50	mcda
													Valvula control	0	mcda
													Valvuleria + filtro	2	mcda
													AP TOTAL	8,60	mcda
								Condiciones de cálculo circulad					Caudal (+5%)	2,83	m3/h
													Presi (+10%)	9,46	mcda

Potencias radiadores

	Ref.tipo	Pot (W)	Cabal Delta T (10ºC)	Pèrdua càrrega (kPa)	Pèrdua càrrega (mca)
HI	RI	1.250	108	0,08	0,008
HD	RD	2.300	198	0,26	0,026

N	Tramo	Poténcia (W)	Poténcia (kcal/h ó Frig/h)	Delta T (ºC)	Q (l/h)	Q (l/s)	D nominal (mm)	D interior (mm)	V (m/s)	J (m.c.a/m)	L (m) (Lmáx)	Leq. (m)	Lt (m)	Jt (m.c.a)	
	TRAMO COLECTOR-RADIADOR														
	Colector a RI	1.250	1.077	10	108	0,03	MLCP18	14,00	0,19	0,006	70	14	84	0,54	
	Colector a RD	2.300	1.981	10	198	0,06	MLCP20	15,50	0,29	0,011	70	14	84	0,96	ídem TS

RGR-Residencia Ripollet: Tabla colectores calefacción **oct-22**

Código	Planta	Zona	Montante	Circuitos	RI	RD	Potencia (W)	Caudal (l/h)
C-CF-1	P1	Torre N- Patio NN	No escalera	5	3	2	8.350	730
C-CF-2	P2	Torre N- Patio NN	No escalera	5	3	2	8.350	730
C-CF-3	P1	Torre N- Patio NN	Escalera	6	6	0	7.500	660
C-CF-4	P2	Torre N- Patio NN	Escalera	6	6	0	7.500	660
C-CF-5	P1	Torre N- Patio N	No escalera	5	3	2	8.350	730
C-CF-6	P2	Torre N- Patio N	No escalera	5	3	2	8.350	730
C-CF-7	P1	Torre N- Patio N	Escalera	4	3	1	6.050	530
C-CF-8	P2	Torre N- Patio N	Escalera	4	3	1	6.050	530
C-CF-9	P1	Torre S- Patio S	Escalera	4	3	1	6.050	530
C-CF-10	P2	Torre S- Patio S	Escalera	4	3	1	6.050	530
C-CF-11	P1	Torre S- Patio S	No escalera	6	5	1	8.550	750
C-CF-12	P2	Torre S- Patio S	No escalera	6	5	1	8.550	750
C-CF-13	P1	Torre S- Patio SS	Escalera	5	4	1	7.300	640
C-CF-14	P2	Torre S- Patio SS	Escalera	5	4	1	7.300	640
C-CF-15	P1	Torre S- Patio SS	No escalera	5	3	2	8.350	730
C-CF-16	P2	Torre S- Patio SS	No escalera	5	3	2	8.350	730
Total				80	60	20	121.000	10.600

Potencias radiadores

Habitación individual (I=) / Doble (D)	Código	Pot (W)	Cabal Delta T (10ºC) (l/h)	Caudal cálculo (l/h)	Pèrdua càrreg	Pèrdua càrrega (mca)
HI	RI	1.250	108	110	0,08	0,008
HD	RD	2.300	198	200	0,26	0,026

Tuberías conexión:

	RI:	MLCP18
	RD:	MLCP20
Colector a montante:		PP32

8.5.- Cálculo de redes de conductos

4.- Càlculs realitzats segons les següents formules :

$$D_{eq} = 1.2654 \times H \times \frac{(B/H)^3}{1+B/H}^{1/5} \qquad \Delta P = \frac{0.4 \times 0.9 \times V^{1.82}}{(D_{eq}/10)^{.22}}$$

Deq: diàmetre equivalent (mm)
DP: pèrdua de càrrega (mm.c.a./m)
V: velocitat (m/s)
B, H: ample, alt conducte (mm)

Llistat de diàmetres comercials :	
Diàm. Conducte Helicoidal (mm.):	100, 125, 135, 150, 175, 200, 225, 250, 280, 300, 355, 400.
Diàm.Conducte Flexible (mm.) :	102, 127, 152, 160, 180, 203, 229, 253, 305, 315.

Nota:

$$D_e = 1{,}30\frac{(a \cdot b)^{0{,}625}}{(a+b)^{0{,}25}}$$

Valores admitidos de pérdida de carga lineal
Conductos de fibra:
Rango Δp: 0,5 a 2 Pa/m = 0,05 a 0,2 mmcda/m
Valor recomendado Δp: 1 Pa/m = 0,1 mmcda/m
Conductos de chapa:
Δp máximo: 4 Pa/m = 0,4 mmcda/m
Valor recomendado Δp: 2 Pa/m = 0,2 mmcda/m

Velocidades admisibles en conductos
El valor de la velocidad del aire en conductos dependerá del material y del tipo de aplicación. Los más usuales "de forma muy general" son:
- **Conductos de fibra: 3 a 10 m/s**
- **Conductos de chapa: 5 a 12 m/s**

CÀLCULO DE CONDUCTOS PARA LA CLIMATITZACIÓN Y LA VENTILACIÓN

REF :	Montantes UTA Ventilación habitaciones 8,000 m3/h				
PROYECTO :	Residencia RIPOLLET	850	300	400	637,5
LOCALIZACIÓN :	RIPOLLET	700	300	400	525
FECHA :	oct-22	400	300	400	300

4.- Càlculo de conductos : CONDUCTOS DE CHAPA

Tram				Característiques		Secció		Diàmetre	Pèrdua de Càrrega		Superfície
Inici	Final	Longitud	Long. Equiv.	Cabal	Velocitat	Dimensions		Diàmetre	Per metre	Total tram	conducte xapa
		(m)	(m)	(m^3/h)	(m/s)	B (mm)	H (mm)	eq. (mm)	(mm.c.a./m)	(mm.c.a)	(m^2)
UTA	Muntant	5,0	1,0	8.000	8,5	700	400	578	0,12	0,12	2,2
Colzes	r=h		25,0	8.000	8,5	700	400	578	0,10	2,50	
Muntant	M1	4,0	13,0	4.000	6,6	600	300	462	0,11	1,37	23,4
colze	r=h	15,0	18,0	4.000	6,6	600	300	462	0,11	1,58	
Muntant	M1	4,0	10,0	4.000	6,6	600	300	462	0,11	1,05	18,0
colze	r=h	15,0	18,0	4.000	6,6	600	300	462	0,11	1,58	
Muntant	M2	4,0	2,5	1.600	5,2	300	300	330	0,10	0,25	3,0
colze	r=h	15,0	18,0	1.600	5,2	300	300	330	0,10	1,51	
Muntant	M2	4,0	2,0	1.600	5,2	300	300	330	0,10	0,20	2,4
colze	r=h	15,0	18,0	1.600	5,2	300	300	330	0,10	1,51	
Muntant	M3	4,0	11,0	4.400	6,8	650	300	479	0,10	1,15	20,9
colze	r=h	15,0	18,0	4.400	6,8	650	300	479	0,10	1,56	
Muntant	M3	4,0	17,0	4.400	6,8	650	300	479	0,10	1,77	32,3
colze	r=h	15,0	18,0	4.400	6,8	650	300	479	0,10	1,56	
									total acumulat	(m^2)	102,2

Pèrdua :	17,72	mm.c.a
Reixa impulsio :	3,00	mm.c.a
Reixa aire exterior	3,00	mm.c.a
Comporta regulació	1,50	mm.c.a
Silenciador	5,00	mm.c.a
Accesoris, Varis :	1,0	mm.c.a
Total :	**31,2**	**mm.c.a**

CÀLCULO DE CONDUCTOS PARA LA CLIMATITZACIÓN Y LA VENTILACIÓN

REF :	Montantes UTA Ventilación habitaciones 8,000 m3/h
PROYECTO :	Residencia RIPOLLET
LOCALIZACIÓN :	RIPOLLET
FECHA :	oct-22

						850	300	400	637,5		
						700	300	400	525		
						400	300	400	300		

4.- Càlculo de conductos : CONDUCTOS DE CHAPA

Tram				Característiques		Secció		Diàmetre	Pèrdua de Càrrega		Superfície
Inici	Final	Longitud	Long. Equiv.	Cabal	Velocitat	Dimensions		Diàmetre	Per metre	Total tram	conducte xapa
		(m)	(m)	(m^3/h)	(m/s)	B (mm)	H (mm)	eq. (mm)	(mm.c.a./m)	(mm.c.a)	(m^2)
UTA	Muntant	5,0	2,0	8.000	8,5	700	400	578	0,12	0,25	4,4
Colzes	r=h		25,0	8.000	8,5	700	400	578	0,10	2,50	
Muntant	M1	4,0	2,0	4.400	6,8	650	300	479	0,10	0,21	3,8
colze	r=h	15,0	18,0	4.400	6,8	650	300	479	0,10	1,56	
Muntant	M2	4,0	17,0	4.600	6,6	700	300	496	0,10	1,63	34,0
colze	r=h	15,0	18,0	4.500	6,5	700	300	496	0,09	1,38	
Muntant	M2	4,0	3,0	4.600	6,6	700	300	496	0,10	0,29	6,0
colze	r=h	15,0	18,0	4.500	6,5	700	300	496	0,09	1,38	
									total acumulat	(m^2)	48,2

Pèrdua :	9,20	mm.c.a
Reixa impulsio :	3,00	mm.c.a
Reixa aire exterior	3,00	mm.c.a
Comporta regulació	1,50	mm.c.a
Silenciador	5,00	mm.c.a
Accesoris, Varis :	1,0	mm.c.a
Total :	**22,7**	**mm.c.a**

REF :	Ventilación Modulo Habitaciones PB+P1 NN2
PROYECTO :	Residencia RIPOLLET
LOCALIZACIÓN :	RIPOLLET
FECHA :	oct-22

4.- Càlculo de conductos : CONDUCTOS DE CHAPA

Tramo				Características		Sección		Diàmetro	Pèrdida de Càrga		Superficie
Inicio	Final	Longitud	Long. Equiv.	Caudal	Velocidad	Dimensiones		Diàmetro	Por metro	Total tramo	conducto chapa
		(m)	(m)	(m^3/h)	(m/s)	B (mm)	H (mm)	eq. (mm)	(mm.c.a./m)	(mm.c.a)	(m^2)
Muntant	Reguldor Cabal	2,5	3,0	1.600	3,9	400	300	381	0,05	0,15	4,2
Colzes	r=h		25,0	1.600	3,9	400	300	381	0,10	2,50	
Muntant	A	4,0	4,8	800	3,9	300	200	269	0,08	0,37	4,8
colze	r=h	15,0	18,0	800	3,9	300	200	269	0,08	1,17	
A	B	5,0	6,0	800	3,9	300	200	269	0,08	0,47	6,0
B	C	5,0	6,0	700	3,7	275	200	258	0,08	0,45	5,7
C	D	5,0	6,0	600	3,5	250	200	246	0,07	0,43	5,4
colze	r=h	15,0	18,0	500	3,6	200	200	220	0,09	1,31	
F	Espais comuns	2,0	2,4	500	3,6	200	200	220	0,09	0,21	1,9
10 x Hab		35,0	42,0	1.000	4,9	300	200	269	0,12	4,92	42,0
3 x Hab		35,0	42,0	300	2,2	200	200	220	0,03	1,44	33,6
Habitació		1,0	1,2	100	2,3	125	100	123	0,08	0,09	0,5
									total acumulat	(m^2)	104,2

Pèrdua :	7,06	mm.c.a
Reixa impulsio :	3,00	mm.c.a
Reixa aire exterior	3,00	mm.c.a
Comporta regulació	1,50	mm.c.a
Silenciador	5,00	mm.c.a
Accesoris, Varis :	1,0	mm.c.a
Total :	**20,6**	**mm.c.a**

REF :	Ventilación Modulo Habitaciones PB+P1 NN1
PROYECTO :	Residencia RIPOLLET
LOCALIZACIÓN :	RIPOLLET
FECHA :	oct-22

4.- Càlculo de conductos : CONDUCTOS DE CHAPA

Tramo				Características		Sección		Diàmetro	Pèrdida de Càrga		Superfície
Inicio	Final	Longitud	Long. Equiv.	Caudal	Velocidad	Dimensiones		Diàmetro	Por metro	Total tramo	conducto chapa
		(m)	(m)	(m^3/h)	(m/s)	B (mm)	H (mm)	eq. (mm)	(mm.c.a./m)	(mm.c.a)	(m^2)
Muntant	Reguldor Cabal	2,5	3,0	2.400	5,9	400	300	381	0,11	0,32	4,2
Colzes	r=h		25,0	2.400	5,9	400	300	381	0,10	2,50	
Muntant	A	4,0	4,8	1.200	4,5	400	200	308	0,08	0,40	5,8
colze	r=h	15,0	18,0	1.200	4,5	400	200	308	0,08	1,26	
A	B	5,0	6,0	1.200	4,0	350	250	325	0,06	0,39	7,2
colze	r=h	15,0	18,0	1.200	4,0	350	250	325	0,06	0,97	
B	C	5,0	6,0	1.200	4,0	350	250	325	0,06	0,39	7,2
C	D	5,0	6,0	1.000	3,9	300	250	301	0,07	0,40	6,6
D	E	5,0	6,0	700	4,1	250	200	246	0,09	0,56	5,4
colze	r=h	15,0	18,0	500	3,6	200	200	220	0,09	1,31	
E	F	10,0	12,0	500	3,6	200	200	220	0,09	1,05	9,6
F	Banys	5,0	6,0	200	3,0	200	100	154	0,09	0,56	3,6
10 x Hab		35,0	42,0	1.000	4,9	300	200	269	0,12	4,92	42,0
3 x Hab		35,0	42,0	300	2,2	200	200	220	0,03	1,44	33,6
Habitació		1,0	1,2	100	2,3	125	100	123	0,08	0,09	0,5
									total acumulat	(m^2)	125,7

Pèrdua :	10,12	mm.c.a
Reixa impulsio :	3,00	mm.c.a
Reixa aire exterior	3,00	mm.c.a
Comporta regulació	1,50	mm.c.a
Silenciador	5,00	mm.c.a
Accesoris, Varis :	1,0	mm.c.a
Total :	**23,6**	**mm.c.a**

REF :	Ventilación Modulo Habitaciones PB+P1 N 3
PROYECTO :	Residencia RIPOLLET
LOCALIZACIÓN :	RIPOLLET
FECHA :	oct-22

4.- Càlculo de conductos : CONDUCTOS DE CHAPA

Tramo				Características		Sección		Diàmetro	Pèrdida de Càrga		Superfície
Inicio	Final	Longitud	Long. Equiv.	Caudal	Velocidad	Dimensiones		Diàmetro	Por metro	Total tramo	conducto chapa
		(m)	(m)	(m^3/h)	(m/s)	B (mm)	H (mm)	eq. (mm)	(mm.c.a./m)	(mm.c.a)	(m^2)
Muntant	Reguldor Cabal	2,5	3,0	2.400	5,9	400	300	381	0,11	0,32	4,2
Colzes	r=h		25,0	2.400	5,9	400	300	381	0,10	2,50	
Muntant	A	4,0	4,8	1.200	4,5	400	200	308	0,08	0,40	5,8
colze	r=h	15,0	18,0	1.200	4,5	400	200	308	0,08	1,26	
A	B	5,0	6,0	1.200	4,5	400	200	308	0,08	0,51	7,2
colze	r=h	15,0	18,0	1.200	4,5	400	200	308	0,08	1,26	
B	C	5,0	6,0	1.200	4,5	400	200	308	0,08	0,51	7,2
C	D	5,0	6,0	1.000	4,2	350	200	289	0,08	0,49	6,6
D	E	5,0	6,0	700	4,1	250	200	246	0,09	0,56	5,4
colze	r=h	15,0	18,0	500	3,6	200	200	220	0,09	1,31	
E	F	10,0	12,0	500	3,6	200	200	220	0,09	1,05	9,6
F	G	5,0	6,0	300	2,9	200	150	190	0,07	0,42	4,2
G	H	5,0	6,0	200	3,0	200	100	154	0,09	0,56	3,6
10 x Hab		35,0	42,0	1.000	4,9	300	200	269	0,12	4,92	42,0
3 x Hab		35,0	42,0	300	2,2	200	200	220	0,03	1,44	33,6
Habitació		1,0	1,2	100	2,3	125	100	123	0,08	0,09	0,5
									total acumulat	(m^2)	129,9

Pèrdua :	11,15	mm.c.a
Reixa impulsio :	3,00	mm.c.a
Reixa aire exterior	3,00	mm.c.a
Comporta regulació	1,50	mm.c.a
Silenciador	5,00	mm.c.a
Accesoris, Varis :	1,0	mm.c.a
Total :	**24,7**	**mm.c.a**

REF : Ventilación Modulo Habitaciones PB+P1 S1
PROYECTO : Residencia RIPOLLET
LOCALIZACIÓN : RIPOLLET
FECHA : oct-22

4.- Càlculo de conductos : CONDUCTOS DE CHAPA

Tramo				Características		Sección		Diàmetro	Pèrdida de Càrga		Superfície
Inicio	Final	Longitud	Long. Equiv.	Caudal	Velocidad	Dimensiones		Diàmetro	Por metro	Total tramo	conducto chapa
		(m)	(m)	(m^3/h)	(m/s)	B (mm)	H (mm)	eq. (mm)	(mm.c.a./m)	(mm.c.a)	(m^2)
Muntant	Reguldor Cabal	2,5	3,0	1.600	3,9	400	300	381	0,05	0,15	4,2
Colzes	r=h		25,0	1.600	3,9	400	300	381	0,10	2,50	
Muntant	A	4,0	4,8	800	3,0	400	200	308	0,04	0,19	5,8
colze	r=h	15,0	18,0	800	3,0	400	200	308	0,04	0,60	
A	B	5,0	6,0	800	3,0	400	200	308	0,04	0,24	7,2
colze	r=h	15,0	18,0	800	3,0	400	200	308	0,04	0,60	
B	C	5,0	6,0	800	3,0	400	200	308	0,04	0,24	7,2
C	D	5,0	6,0	700	3,0	350	200	289	0,04	0,26	6,6
D	E	5,0	6,0	500	2,9	250	200	246	0,05	0,31	5,4
colze	r=h	15,0	18,0	300	2,2	200	200	220	0,03	0,52	
E	F	10,0	12,0	300	2,2	200	200	220	0,03	0,41	9,6
F	G	5,0	6,0	200	2,0	200	150	190	0,03	0,20	4,2
G	H	5,0	6,0	100	1,5	200	100	154	0,03	0,16	3,6
10 x Hab		35,0	42,0	1.000	4,9	300	200	269	0,12	4,92	42,0
3 x Hab		35,0	42,0	300	2,2	200	200	220	0,03	1,44	33,6
Habitació		1,0	1,2	100	2,3	125	100	123	0,08	0,09	0,5
									total acumulat	(m^2)	129,9

Pèrdua :	6,39	mm.c.a
Reixa impulsio :	3,00	mm.c.a
Reixa aire exterior	3,00	mm.c.a
Comporta regulació	1,50	mm.c.a
Silenciador	5,00	mm.c.a
Accesoris, Varis :	1,0	mm.c.a
Total :	**19,9**	**mm.c.a**

REF : Ventilación Modulo Habitaciones PB+P1 S2
PROYECTO : Residencia RIPOLLET
LOCALIZACIÓN : RIPOLLET
FECHA : oct-22

4.- Càlculo de conductos : CONDUCTOS DE CHAPA

Tramo				Características		Sección		Diàmetro	Pèrdida de Càrga		Superfície
Inicio	Final	Longitud	Long. Equiv.	Caudal	Velocidad	Dimensiones		Diàmetro	Por metro	Total tramo	conducto chapa
		(m)	(m)	(m^3/h)	(m/s)	B (mm)	H (mm)	eq. (mm)	(mm.c.a./m)	(mm.c.a)	(m^2)
Muntant	Reguldor Cabal	2,5	3,0	1.800	3,9	450	300	403	0,05	0,14	4,5
Colzes	r=h		25,0	1.800	3,9	450	300	403	0,10	2,50	
Muntant	A	4,0	4,8	900	3,5	300	250	301	0,06	0,27	5,3
colze	r=h	15,0	18,0	900	3,5	300	250	301	0,06	0,83	
A	B	5,0	6,0	900	3,5	300	250	301	0,06	0,33	6,6
colze	r=h	15,0	18,0	900	4,2	250	250	275	0,09	1,29	
B	C	5,0	6,0	900	4,2	250	250	275	0,09	0,52	6,0
C	D	5,0	6,0	800	3,7	250	250	275	0,07	0,42	6,0
D	E	5,0	6,0	700	4,1	250	200	246	0,09	0,56	5,4
colze	r=h	15,0	18,0	500	3,6	200	200	220	0,09	1,31	
E	F	10,0	12,0	500	3,6	200	200	220	0,09	1,05	9,6
10 x Hab		35,0	42,0	1.000	4,9	300	200	269	0,12	4,92	42,0
3 x Hab		35,0	42,0	300	2,2	200	200	220	0,03	1,44	33,6
Habitació		1,0	1,2	100	2,3	125	100	123	0,08	0,09	0,5
									total acumulat	(m^2)	119,5

Pèrdua :	9,21	mm.c.a
Reixa impulsio :	3,00	mm.c.a
Reixa aire exterior	3,00	mm.c.a
Comporta regulació	1,50	mm.c.a
Silenciador	5,00	mm.c.a
Accesoris, Varis :	1,0	mm.c.a
Total :	**22,7**	**mm.c.a**

REF :	Ventilación Modulo Habitaciones PB+P1 SS3
PROYECTO :	Residencia RIPOLLET
LOCALIZACIÓN :	RIPOLLET
FECHA :	oct-22

4.- Càlculo de conductos : CONDUCTOS DE CHAPA

Tramo				Características		Sección		Diàmetro	Pèrdida de Càrga		Superfície
Inicio	Final	Longitud	Long. Equiv.	Caudal	Velocidad	Dimensiones		Diàmetro	Por metro	Total tramo	conducto chapa
		(m)	(m)	(m^3/h)	(m/s)	B (mm)	H (mm)	eq. (mm)	(mm.c.a./m)	(mm.c.a)	(m^2)
Muntant	Reguldor Cabal	2,5	3,0	2.400	5,2	450	300	403	0,08	0,24	4,5
Colzes	r=h		25,0	2.400	5,2	450	300	403	0,10	2,50	
Muntant	A	4,0	4,8	1.200	4,5	400	200	308	0,08	0,40	5,8
colze	r=h	15,0	18,0	1.200	4,5	400	200	308	0,08	1,26	
A	B	5,0	6,0	1.200	4,5	400	200	308	0,08	0,51	7,2
colze	r=h	15,0	18,0	1.000	3,7	400	200	308	0,06	0,91	
B	C	5,0	6,0	1.000	3,7	400	200	308	0,06	0,36	7,2
C	D	5,0	6,0	800	3,4	350	200	289	0,05	0,33	6,6
D	E	5,0	6,0	700	4,1	250	200	246	0,09	0,56	5,4
colze	r=h	15,0	18,0	500	3,6	200	200	220	0,09	1,31	
E	F	10,0	12,0	500	3,6	200	200	220	0,09	1,05	9,6
F	G	5,0	6,0	300	2,9	200	150	190	0,07	0,42	4,2
G	H	5,0	6,0	200	3,0	200	100	154	0,09	0,56	3,6
10 x Hab		35,0	42,0	1.000	4,9	300	200	269	0,12	4,92	42,0
3 x Hab		35,0	42,0	300	2,2	200	200	220	0,03	1,44	33,6
Habitació		1,0	1,2	100	2,3	125	100	123	0,08	0,09	0,5
									total acumulat	(m^2)	130,2

Pèrdua :	10,41	mm.c.a
Reixa impulsio :	3,00	mm.c.a
Reixa aire exterior	3,00	mm.c.a
Comporta regulació	1,50	mm.c.a
Silenciador	5,00	mm.c.a
Accesoris, Varis :	1,0	mm.c.a
Total :	**23,9**	**mm.c.a**

REF :	REC N P0 Inf
PROYECTO :	Residencia RIPOLLET
LOCALIZACIÓN :	RIPOLLET
FECHA :	oct-22

850	300	400	637,5							
700	300	400	525							
400	300	400	300							

4.- Càlculo de conductos : CONDUCTOS DE CHAPA

Tram				Característiques		Secció		Diàmetre	Pèrdua de Càrrega		Superfície
Inici	Final	Longitud	Long. Equiv.	Cabal	Velocitat	Dimensions		Diàmetre	Per metre	Total tram	conducte xapa
		(m)	(m)	(m^3/h)	(m/s)	B (mm)	H (mm)	eq. (mm)	(mm.c.a./m)	(mm.c.a)	(m^2)
UTA	Muntant	10,0	12,0	1.200	4,7	300	250	301	0,09	1,12	13,2
Colzes	r=h		25,0	1.200	4,7	300	250	301	0,10	2,50	
Muntant	P1	4,0	4,8	4.000	6,7	500	350	459	0,11	0,52	8,2
Muntant	PB	4,0	4,8	4.000	6,7	500	350	459	0,11	0,52	8,2
Muntant	P-1	4,0	4,8	2.500	4,2	500	350	459	0,05	0,22	8,2
colze	r=h	15,0	18,0	2.500	6,1	400	300	381	0,11	1,71	
Ramal	Interior	4,0	4,8	2.500	6,1	400	300	381	0,11	0,55	6,7
Ramal	Est	42,0	50,4	1.600	5,2	300	300	330	0,10	5,08	60,5
colze	r=h	15,0	18,0	1.600	5,2	300	300	330	0,10	1,51	
colze	r=h	15,0	18,0	1.600	5,2	300	300	330	0,10	1,51	
colze	r=h	15,0	18,0	1.600	5,2	300	300	330	0,10	1,51	
Ramal	Oest	35,0	42,0	900	4,2	250	250	275	0,09	3,61	42,0
colze	r=h	15,0	18,0	900	4,2	250	250	275	0,09	1,29	
colze	r=h	15,0	18,0	900	4,2	250	250	275	0,09	1,29	
									total acumulat	(m^2)	146,9

Pèrdua :	16,76	mm.c.a
Reixa impulsio :	3,00	mm.c.a
Reixa aire exterior	3,00	mm.c.a
Comporta regulació	1,50	mm.c.a
Silenciador	5,00	mm.c.a
Accesoris, Varis :	1,0	mm.c.a
Total :	**30,3**	**mm.c.a**

8.6.- Cálculo de unidades terminales (radiadores, rejillas y difusores,...)

-Radiadores:

Los radiadores estarán colgados de la pared con soportes, con alimentación y retorno por la parte inferior). Irán equipados con purgador en uno de sus extremos, llave termostática y llave de doble reglaje en la entrada.

En la siguiente tabla se detalla el cálculo y las características de los radiadores a instalar en el proyecto. En los planos se especifica su ubicación y conexión.

RGR:	POTENCIA RADIADORES HABITACIONES			oct-22	
Códigos:					
HI= Habitacion Individual (entre dos espacios)					
HD= Habitacion Doble (en esquina)					
Código	**Cálculo (W) de cargas**	**Modelo Tempo**	**Radiador (55/45ºC)**	**Mayoración (%)**	**Unidades**
HI	1.100	H030 L140 T20	1.297	18%	60
HD	2.000	H030 L240 T20	2.223	11%	20
Radiadores Ver (Hojas de Cálculo Jaga):					
Espacios libres:		15 cm por encima			
		15 cm por debajo			
Altura total neta libre:		60 cm			

Habitación individual:

Selectiontool DBH-upgrade

jaga CLIMATE DESIGNERS

Copiar todos los datos

Taal/Language/Sprache/Langue/Språk/Lengua/Jazyk	Español			
Dispositivo estático	Tempo			
Versión [centimeter]	30	140	20	21,5
	Altura	Longitud	Tipo	Profund.
DBH set	DBH			
		Longitud [cm]		Unit

Temperaturas

Calefacción:			**Enfriamiento:**		
Agua impulsión	55	°C	Agua impulsión	16	°C
Agua retorno	45	°C	Agua retorno	18	°C
Ambiente (bulbo seco)	20	°C	Ambiente (bulbo seco)	27	°C
			Hum. Relativa	50%	

Convers. de unidades: Unidades-SI / Unidades-Imperial

Velocidad del ventilador	Voltaje control [V]	Emisión calefacción [W]	Caudal de agua, calefacción [kg/h]	Pérdida de carga del agua [kPa]	Emisión sensible Frío [W]**	Caudal de agua, calefacción [kg/h]	Pérdida de carga del agua [kPa]	Presión sonora [dB(A)]****	Potencia sonora [dB(A)]****	Potencia eléctrica absorbida [W]	Volumen de agua [l]
Tempo, Longitud 140cm, Altura 30cm, Tipo 20											
0*	0,0	1297	112	0,06				0,0	0,0	0,0	1,9

v2021-04-26

* La velocidad del ventilador en "0" tiene una emisión indicativa.
** La potencia de enfriamiento se calcula según la norma EN 16430 con ventiladores de todas las alturas.
**** Potencia sonora según ISO 3741: 2010, nivel de presión acústica con una amortiguación ambiental supuesta de 8 dB (A).

Habitación doble:

Selectiontool DBH-upgrade

jaga CLIMATE DESIGNERS

Copiar todos los datos

Taal/Language/Sprache/Langue/Språk/Lengua/Jazyk	Español			
Dispositivo estático	Tempo			
Versión [centimeter]	30	240	20	21,5
	Altura	Longitud	Tipo	Profund.
DBH set	DBH			
		Longitud [cm]		Unit

Temperaturas

Calefacción:			**Enfriamiento:**		
Agua impulsión	55	°C	Agua impulsión	16	°C
Agua retorno	45	°C	Agua retorno	18	°C
Ambiente (bulbo seco)	20	°C	Ambiente (bulbo seco)	27	°C
			Hum. Relativa	50%	

Convers. de unidades: Unidades-SI / Unidades-Imperial

Velocidad del ventilador	Voltaje control [V]	Emisión calefacción [W]	Caudal de agua, calefacción [kg/h]	Pérdida de carga del agua [kPa]	Emisión sensible Frío [W]**	Caudal de agua, calefacción [kg/h]	Pérdida de carga del agua [kPa]	Presión sonora [dB(A)]****	Potencia sonora [dB(A)]****	Potencia eléctrica absorbida [W]	Volumen de agua [l]
Tempo, Longitud 240cm, Altura 30cm, Tipo 20											
0*	0,0	2223	191	0,18				0,0	0,0	0,0	3,2

v2021-04-26

* La velocidad del ventilador en "0" tiene una emisión indicativa.
** La potencia de enfriamiento se calcula según la norma EN 16430 con ventiladores de todas las alturas.
**** Potencia sonora según ISO 3741: 2010, nivel de presión acústica con una amortiguación ambiental supuesta de 8 dB (A).

- Unidades interiores de tratamiento de aire:

En la siguiente tabla se detallan las unidades interiores de tratamiento de aire instaladas en el proyecto:
Unidades interiores VRV:

Residencia Ripollet (RGR)		Cálculo de cargas térmicas					Equipos					17/10/2022
Espacio			Verano			Invierno	Unidades Interiores					
Código	Descripción	Sup [m2]	Sensible [W]	Latente [W]	Total [W]	[W]	Núm	Código UI	Tipo	Modelo (ver tabla UI)	Pot Frio (kW)	Pot Calor (kW)
P0-Planta Baja												
P0-Zonas sistemas por aire												
P0-NN-3.3.3-DxMant	P0-NN-3.3.3-DespatxManteniment	17,3	883	51	934	1.318	UI-P0-N-1	UI-P0-N-3.3.3	Cassette	Ca20	2,2	2,5
P0-N-1.2.1-SPol	P0-N-1.2.1-SalaPolivalent	159,5	9.677	1.040	10.717	11.156	UI-P0-N-2	UI-P0-N-1.2.1	Conductes	Co125	14,0	16,0
P0-N-1.2.2_SV	P0-N-1.2.2-SalaVisites	13,9	1.081	155	1.236	1.170						
P0-N-1.7-Perru	P0-N-1.7-Perruqueria	49,2	6.372	439	6.811	4.346	UI-P0-N-3	UI-P0-N-1.7	Conductes	Co63	7,1	8,0
P0-NS-1.1.9-Pas	P0-NS-1.1.9-VestíbulPassos	353,9	15.440	515	15.955	13.949	UI-P0-N-4 i 5	UI-P0-N-1.1.9a_b	2xconductes	2xCo80	18,0	20,0
P0-N-3.2.1_DxMtg	P0-N-3.2.1-DespatxMetge	14,1	429	49	479	553	UI-P0-N-6	UI-P0-N-3.2.1	Cassette	Ca20	2,2	2,5
P0-N-3.2.3-OffInf	P0-N-3.2.3-OfficeInfermeria	9,5	480	51	531	638	UI-P0-N-7	UI-P0-N-3.2.3	Cassette	Ca20	2,2	2,5
P0-N-3.2.2-SEnf	P0-N-SEInfermeria	43,7	1.609	200	1.810	2.089	UI-P0-N-8	UI-P0-N-3.2.3	Cassette	Ca32	3,6	4,0
P0-N-3.3.1-OffGral	P0-N-3.3.1-OfficeGeneral	50,0	3.414	208	3.622	2.804	UI-P0-N-9	UI-P0-N-3.3.1	Conductes	Co63	7,1	8,0
P0-N-3.3.2-Vest	P0-N-3.3.2-Vestidors	75,3	2.443	304	2.746	2.833						
P0-S-1.5-Sfisio	P0-S-1.5-SFisioRehab	65,1	5.182	262	5.444	3.341	UI-P0-S-1	UI-P0-S-1.5	Conductes	Co63	7,1	8,0
P0-S-2.1a2.3-ZCCD	P0-S-2.1a2.3-ZonaComuCentreDia	276,9	15.683	1.185	16.868	16.274	UI-P0-S-2	UI-P0-SS-2.1	Conductes	Co63	7,1	8,0
							UI-P0-S-3	UI-P0-S-2.3	Conductes	Co125	14,0	16,0
P0-S-3.1.1_RecFam	P0-S-3.1.1-SalaRecepcióFamiliars	23,0	1.077	201	1.278	1.539	UI-P0-S-4	UI-P0-S-3.1.1	Cassette	Ca25	2,8	3,2
P0-S-3.1.2-Admin	P0-S-3.1.2-Administració	60,2	2.961	256	3.217	3.623	UI-P0-S-5	UI-P0-S-3.1.2	Conductes	Co40	4,5	5,0
P0-S-3.1.3-DxDir	P0-S-3.1.3-DespatxDirector	8,9	480	51	531	636	UI-P0-S-6	UI-P0-S-3.1.3	Cassette	Ca15	1,7	1,9
P0-S-3.1.4-Sreun	P0-S-3.1.4-SalaReunions	15,4	1.801	53	1.854	1.489	UI-P0-S-7	UI-P0-S-3.1.4	Cassette	Ca20	2,2	2,5
P0-S-3.1.8-Rack	P0-S-3.1.8-Rack	6,5	2.223	49	2.272	331		UI-P0-S-3.1.8	Pared	PP32	3,6	4,1
P0-SS-2.10-Off	P0-SS-2.10-2.13-Office	37,7	1.710	151	1.861	1.805	UI-P0-S-8	UI-P0-SS-2.10	Cassette	Ca20	2,2	2,5
P0-SS-2.9-SReun	P0-SS-2.9-SalaReunions	13,7	1.416	209	1.624	1.399	UI-P0-S-9	UI-P0-SS-2.9	Cassette	Ca20	2,2	2,5
Total P0-zonas acondicionadas		**786**			**79,8 kW**	**71,3 kW**					**103,8 kW**	**117,2 kW**
P1-Planta Primera		**(Idem para P2-Planta Segunda)**						**(Idem para P2-Planta Segunda)**				
P1-Zonas sistemas por aire												
P1-NN-5.1.16-Pas	P1-NN-5.1.16-Pas	73,1	5.317	313	5.630	4.792	UI-P1/P2-N-1	UI-P1-NN-5.1.16	Conductos AP	Co80	9,0	10,0
P1-NN-5.1.6-SE	P1-NN-5.1.6-SalaEstar	121,6	6.050	504	6.554	5.658	UI-P1/P2-N-2	UI-P1-NN-5.1.6	Conductos AP	Co125	14	16
P1-N-5.1.16-Pas	P1-N-5.1.16-Pas	97,5	5.954	418	6.372	5.339	UI-P1/P2-N-3	UI-P1-N-5.1.16	Conductos AP	Co100	11,2	12,5
P1-N-5.1.4-SM	P1-N-5.1.4-SalaMenjador	172,8	8.496	1.264	9.759	8.434	UI-P1/P2-N-4	UI-P1-N-5.1.4	Conductos AP	Co125	14	16
							UI-P1/P2-N-5	UI-P1-N-5.1.4b	Conductos AP	Co100	11,2	12,5
P1-N-5.1.9-Off	P1-N-5.1.9-Office	12,8	726	203	929	923	UI-P1/P2-N-6	UI-P1-N-5.1.9	Cassette	Ca20	2,2	2,5
P1-S-5.1.16-Pas	P1-S-5.1.16-Pas	100,3	6.193	419	6.612	5.914	UI-P1/P2-S-1	UI-P1-S-5.1.16	Conductos AP	Co100	11,2	12,5
P1-S-5.1.6-SE	P1-S-5.1.6-SalaEstar	76,4	5.309	511	5.821	4.650	UI-P1/P2-S-2	UI-P1-S-5.1.6	Conductos AP	Co100	11,2	12,5
P1-S-5.2.8-Off	P1-S-5.2.8-Office	11,5	778	203	981	930	UI-P1/P2-S-3	UI-P1-S-5.2.8	Cassette	Ca20	2,2	2,5
P1-SS-5.1.16-Pas	P1-SS-5.1.16-Pas	105,0	7.419	470	7.889	6.504	UI-P1/P2-S-4	UI-P1-SS-5.1.16	Conductos AP	Co100	11,2	12,5
P1-SS-5.1.4-SM	P1-SS-5.1.4-SalaMenjador	130,1	6.267	552	6.819	5.483	UI-P1/P2-S-5	UI-P1-SS-5.1.4	Conductos AP	Co125	14	16
					57.365	**48.626**						

Unidades exteriores VRV:

Residencia Ripollet (RGR)		Cálculo de cargas térmicas														
Espacio			Verano			Invierno			Unidades Exteriores						Pot(UI)/Pot(UE)	
Código	Descripción	Sup [m2]	Sensible [W]	Latente [W]	Total [W]	[W]	Sistema	Código UE	Suma UI F(kW)	Suma UI C(kW)	Modelo UE	Pot Frio (kW)	Pot Calor (kW)		F (%)	C (%)
P0-Planta Baja																
P0-Zonas sistemas por aire																
P0-NN-3.3.3-DxMant	P0-NN-3.3.3-DespatxManteniment	17,3	883	51	934	1.318			56,4	63,5	PUHY-P400YNW-A1	45,0	**50,0**		125%	127%
P0-N-1.2.1-SPol	P0-N-1.2.1-SalaPolivalent	159,5	9.677	1.040	10.717	11.156										
P0-N-1.2.2_SV	P0-N-1.2.2-SalaVisites	13,9	1.081	155	1.236	1.170										
P0-N-1.7-Perru	P0-N-1.7-Perruqueria	49,2	6.372	439	6.811	4.346										
P0-NS-1.1.9-Pas	P0-NS-1.1.9-VestíbulPassos	353,9	15.440	515	15.955	13.949	VRVN-P0 (9 UI)	UE-N-P0								
P0-N-3.2.1_DxMtg	P0-N-3.2.1-DespatxMetge	14,1	429	49	479	553										
P0-N-3.2.3-OffInf	P0-N-3.2.3-OfficeInfermeria	9,5	480	51	531	638										
P0-N-3.2.2-SEnf	P0-N-SEInfermeria	43,7	1.609	200	1.810	2.089										
P0-N-3.3.1-OffGral	P0-N-3.3.1-OfficeGeneral	50,0	3.414	208	3.622	2.804										
P0-N-3.3.2-Vest	P0-N-3.3.2-Vestidors	75,3	2.443	304	2.746	2.833										
P0-S-1.5-Sfisio	P0-S-1.5-SFisioRehab	65,1	5.182	262	5.444	3.341										
P0-S-2.1a2.3-ZCCD	P0-S-2.1a2.3-ZonaComuCentreDia	276,9	15.683	1.185	16.868	16.274			43,8	49,6	PUHY-P350YNW-A1	40,0	**45,0**		110%	110%
P0-S-3.1.1_RecFam	P0-S-3.1.1-SalaRecepcióFamiliars	23,0	1.077	201	1.278	1.539	VRVS-P0 (9 UI)	UE-S-P0								
P0-S-3.1.2-Admin	P0-S-3.1.2-Administració	60,2	2.961	256	3.217	3.623										
P0-S-3.1.3-DxDir	P0-S-3.1.3-DespatxDirector	8,9	480	51	531	636										
P0-S-3.1.4-Sreun	P0-S-3.1.4-SalaReunions	15,4	1.801	53	1.854	1.489										
P0-S-3.1.8-Rack	P0-S-3.1.8-Rack	6,5	2.223	49	2.272	331	Split Rack					3,6	4,1			
P0-SS-2.10-Off	P0-SS-2.10-2.13-Office	37,7	1.710	151	1.861	1.805			(Ver encima)							
P0-SS-2.9-SReun	P0-SS-2.9-SalaReunions	13,7	1.416	209	1.624	1.399										
Total P0-zonas acondicionadas		**786**			**79,8 kW**	**71,3 kW**						**88,6 kW**	**99,1 kW**			
P1-Planta Primera		**(Idem para P2-Planta Segunda)**														
P1-Zonas sistemas por aire											(S: 2 módulos)					
P1-NN-5.1.16-Pas	P1-NN-5.1.16-Pas	73,1	5.317	313	5.630	4.792	VRVN3-P12 (8 UI)	UE-N3-P12	67,2	75	PUHY-P500YSNW-A1	56,0	63,0		120%	119%
P1-NN-5.1.6-SE	P1-NN-5.1.6-SalaEstar	121,6	6.050	504	6.554	5.658	VRVN1-P12 (2UI)	UE-N1-P12	28	32,0	PUHY-P200YNW-A1	22,4	25,0		125%	128%
P1-N-5.1.16-Pas	P1-N-5.1.16-Pas	97,5	5.954	418	6.372	5.339										
P1-N-5.1.4-SM	P1-N-5.1.4-SalaMenjador	172,8	8.496	1.264	9.759	8.434	VRVN2-P12 (2 UI)	UE-N2-P12	28	32,0	PUHY-P200YNW-A1	22,4	25,0		125%	128%
P1-N-5.1.9-Off	P1-N-5.1.9-Office	12,8	726	203	929	923										
P1-S-5.1.16-Pas	P1-S-5.1.16-Pas	100,3	6.193	419	6.612	5.914	VRVS3-P12 (4 UI)	UE-S3-P12	44,8	50	PUHY-P350YNW-A1	40,0	**45,0**		112%	111%
P1-S-5.1.6-SE	P1-S-5.1.6-SalaEstar	76,4	5.309	511	5.821	4.650	VRVS1-P12 (4 UI)	UE-S1-P12	26,8	30	PUHY-P200YNW-A1	22,4	25,0		120%	120%
P1-S-5.2.8-Off	P1-S-5.2.8-Office	11,5	778	203	981	930										
P1-SS-5.1.16-Pas	P1-SS-5.1.16-Pas	105,0	7.419	470	7.889	6.504										
P1-SS-5.1.4-SM	P1-SS-5.1.4-SalaMenjador	130,1	6.267	552	6.819	5.483	VRVS2-P12 (2ut	UE-S2-P12	28	32,0	PUHY-P200YNW-A1	22,4	25,0		125%	128%
Total P1+ P2					**114,7 kW**	**97,3 kW**						**185,6 kW**	**208,0 kW**			
Total edificio					**194,5 kW**	**168,5 kW**						**274,2 kW**	**307,1 kW**			

- Difusores y rejillas

Los elementos de distribución de aire se han diseñado de forma que cumplan los siguientes condicionantes:

- Resistencia a la corrosión. Para ello se ha definido que estén construidos en aluminio. El tratamiento de anodización especificado le confiere además un aspecto agradable a la vista.
- Alcance óptimo para una gran inducción, con un nivel de ruido reducido. Para ello las dimensiones se han calculado de forma que la velocidad de paso del aire se mantenga dentro de los límites especificados por el fabricante en sus tablas de características.
- Capacidad de regulación tanto de caudal como de dirección de la vena de aire, permitiendo así el mejor control del movimiento del aire, y por tanto, del confort.

Para evitar la entrada de suciedad a los conductos, estas unidades terminales deberán situarse a una altura de 10 cm por encima del suelo, o bien deben incluir elementos de recogida de suciedad.

Las rejas exteriores deberán estar diseñadas de forma que impidan la entrada de elementos extraños de tamaño mayor a 10 mm. Para ello se instalara una reja anti-pájaros en su interior

En la definición de todas las características de rejillas y difusores se han considerado las instrucciones del fabricante.

MADEL®

Informe simple

21/09/2022 17:19

Producto seleccionado: CTM-AN 500 x 100

Familias: Rejillas de impulsión	Diámetro (mm):	Regulador plenum:
Clasificación: CTM-AN	Proyección: 1 Dir.	
Longitud (mm): 500	Ángulo de proyección: 22º - 22º	
Altura (mm): 100	Regulador:	
Vias:	Abertura regulador:	
Dimensión (mm):	Plenum:	

Resultados numéricos:

Caudal difusor (m3/h): 400	Dpt (pa): 32.44	
Dt (ºC): -10	Potencia Lw (dB(A)): 37.79	
Afree (m2) 0.031	vf (m/s): 3.58	
Ak (m2)	vk (m/s):	
Alcance AL0.15(m): 8.48	Alcance AL0.2(m): 6.36	Alcance AL0.3(m): 4.24
Alcance AL0.5(m): 2.55	Alcance AL0.8(m): 1.59	Alcance AL1(m): 1.27

Nivel de potencia sonora en dBA. Espectro por banda de octava en Hz

f(Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	global
Lw(dBA)	19.9	28.31	33.33	32.65	29.79	24.26	14.38	8	37.79

Cumple con las velocidades recomendadas

8.7.- Cálculo de sistemas de expansión

Los sistemas de expansión se han diseñado siguiendo las instrucciones del fabricante y las especificaciones de las Normas UNE 100.155 y UNE 100.157, y considerando el volumen de agua y la potencia máxima de cada tramo de la instalación, así como sus temperaturas límite.

Los vasos de expansión serán cerrados, con membrana e irán provistos de válvula de seguridad.

Sus características técnicas así como su conexión con el resto de elementos del sistema están detalladas en los planos y mediciones.

1. Contenido total de agua del circuito secundario distribución

1.1 Tuberías

Diámetro interior mm	Volumen unitario litros/m	Longitud m	Volumen litros	
50	1,9635	48	94	Primario
125	12,2718	10	123	Colector
65	3,3183	288	956	Distribución calor a TS (PP90)
50	1,9635	96	188	Distribición CF Norte (PP75)
40	1,2566	72	90	Distribución ACS Norte (PP563)
32	0,8042	72	58	
		Contenido de agua en tuberías (litros)	1.510	

1.2 Depósitos y Equipos

Equipos / Depósitos	Volumen litros
Contenido de agua en depósitos y equipos (litros)	0

1.3 Contenido total

Tuberías	1.510
Depósitos y equipos	0
Volumen de seguridad (20%)	302
Contenido total de agua en el circuito V (litros)	1.811

2. Volumen útil del vaso de expansión

Fluido	Agua
Concentración del glicol (%)	0
Temperatura máxima (ºC)	80
Coeficiente de expansión Ce	0,0262
Volumen útil Vu (litros)	47,46

3. Volumen total del vaso de expansión

Presión de tarado de la válvula de seguridad Pvs (relativa) (bar)	3,00
Presión mínima en el vaso de expansión (relativa) (bar)	1,50
Presión máxima del vaso PM (absoluta) (bar)	3,65
Presión mínima del vaso Pm (absoluta) (bar)	2,50
Coeficiente de presiones "Cp"	3,174
Volumen total del vaso de expansión "Vt" (litros)	**150,62**

NOTAS

- Símbolos, unidades y definiciones según norma UNE 100155:2004
- Coeficiente de expansión para agua según ecuación (7), válido entre 30ºC y 120ºC
- Coeficiente de expansión para soluciones de glicol válido entre 65ºC y 115ºC
- Coeficiente de expansión para soluciones de glicol válido entre 20% y 50% en volumen

Para frio la temperatura mínima sera de 30ºC

Presion Mínima Pm: garantiza que la presion de todo el circuito es superior a la atmosferica y no hay cavitación

1. Contenido total de agua del circuito CF Torre N /Torre S

1.1 Tuberías

Diámetro interior mm	Volumen unitario litros/m	Longitud m	Volumen litros	
10	0,0785	935	73	Colectores a radiadorss
20	0,3142	98,5	31	Montantes
25	0,4909	228	112	Secundario-Radiadores (PP4(
32	0,8042	72	58	Pral-Radiadores (PP50)
40	1,2566	24	30	UTA (PP63)
	Contenido de agua en tuberías (litros)		304	

1.2 Depósitos y Equipos

Equipos / Depósitos			Volumen litros
Tipo HD	3,2000	10 radiadors	32
Tipo HI	1,9000	30 radiadors	57
Colector	8,0000	10 litros/colector	80
Bateria UTA			40
Contenido de agua en depósitos y equipos (litros)			209

1.3 Contenido total

Tuberías	304
Depósitos y equipos	209
Volumen de seguridad (20%)	103
Contenido total de agua en el circuito V (litros)	616

2. Volumen útil del vaso de expansión

Fluido	Agua
Concentración del glicol (%)	0
Temperatura máxima (ºC)	75
Coeficiente de expansión Ce	0,0232
Volumen útil Vu (litros)	14,28

3. Volumen total del vaso de expansión

Presión de tarado de la válvula de seguridad Pvs (relativa) (bar)	3,00
Presión mínima en el vaso de expansión (relativa) (bar)	1,50
Presión máxima del vaso PM (absoluta) (bar)	3,65
Presión mínima del vaso Pm (absoluta) (bar)	2,50
Coeficiente de presiones "Cp"	3,174
Volumen total del vaso de expansión "Vt" (litros)	**45,31**

NOTAS

- Símbolos, unidades y definiciones según norma UNE 100155:2004
- Coeficiente de expansión para agua según ecuación (7), válido entre 30ºC y 120ºC
- Coeficiente de expansión para soluciones de glicol válido entre 65ºC y 115ºC
- Coeficiente de expansión para soluciones de glicol válido entre 20% y 50% en volumen

Para frio la temperatura mínima sera de 30ºC

Presion Mínima Pm: garantiza que la presion de todo el circuito es superior a la atmosferica y no hay cavitación

8.8.- Cálculo de chimeneas

Las chimeneas se han calculado y diseñado atendiendo a las prescripciones de la norma UNE 123.001. Cumplirán con el marcado CE según describe la norma UNE-EN-1856-1.

La chimenea de las calderas será de chapa de acero inoxidable soldada. Será calorifugada en toda su longitud y llevará aislamiento elástico resistente a las altas temperaturas en los pasos de muros, forjados o cubiertas. Estará provista de registro para extracción de condensados.

Se instalará un termostato de humos de reinserción manual en la chimenea para evitar perdidas de rendimiento.

El tramo horizontal será lo más corto posible y su pendiente mínima será de un 3%.

Para evitar la contaminación por gases, vapores y partículas sólidas en zonas ocupadas permanentemente por personas, la boca de salida exterior debe situarse a más de 10 m de distancia en horizontal de las oberturas del edificio (ventanas,...) o bien a más de 1 m por encima de su cumbrera.

Informe de cálculo

DATOS:

Cliente	OV INGENIERIA		
Referencia Informe	Caldera Biomasa		
Revisión	1		
Marca			
Modelo			
Fecha	2022-10-03		

DISEÑO DE LA INSTALACIÓN:

- Norma de cálculo:	EN 13384-1 2016		
- Conducto de humos:	Instalación domestica de evacuación de humos		
- Montaje:	Interior		

AMBIENTE:

- Altura sobre el nivel del mar:	100m	**- Factor de corrección:**	0,5
- Factor de seguridad:	1.5	**- Temperatura máxima:**	15 ºC

DATOS DEL GENERADOR:

- Funcionamiento:	Tiro natural	No Condensación	Todo o nada
- Estufa:	Estufa		
	POT. NOM	**POT. MIN**	
- Potencia nominal:	201 kW		
- Rendimiento:	95 %		
- % CO2:	8.76 %		
- Caudal másico de humos:	173.55 g/s		
- Temperatura de humos:	180 ºC		
- Sobrepresión / Tiro natural:	5 Pa		
- Diámetro de salida:	200 mm		



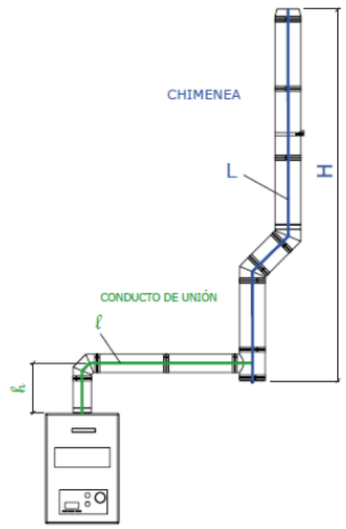
DATOS DEL CONDUCTO DE UNIÃ³N:

- **Sistema:** DW-ECO 316L
- **Clasificación CE del producto:** 0036 CPR 9174 030

Descripción:

Chimenea modular metálica para evacuación de humos y gases de los productos de la combustión de doble pared fabricada en acero inoxidable interior y exterior.

- **Longitud:** 5 m
- **Altura:** 1 m
- **Espesor de aislamiento:** 25 mm (32 mm Ã≥ 650 mm)
- **Resistencia térmica:** 0.41 (m2.K/W)
- **Elementos:**
  - Codo 90º: 3



Resultados de Cálculo:

CONDUCTO DE UNIÓN:

- **Diametro Dhv (mm):** 250 mm
- **Diametro Exterior (mm):** 300 mm
- **Longitud:** 5 m

CHIMENEA:

- **Diametro Dh (mm):** 250 mm
- **Diametro Exterior (mm):** 300 mm
- **Longitud:** 12 m

REQUISITOS DE PRESIÓN:

POTENCIA NOMINAL:

- **Pz >= Pze:** 21.18Pa >= 16.89Pa ✓
- **Pz >= PB:** 21.18Pa >= 3Pa ✓

REQUISITO DE TEMPERATURA:

POTENCIA NOMINAL:

- **Tiog >= Tg:** 116.11ºC >= 39.66ºC ✓

VELOCIDAD DE HUMOS:

- **Velocidad de humos:** 4.52(m/s)

Se cumplen todos los requisitos según norma UNE-EN 13384-1 y UNE-EN 13384-2

El cálculo ha sido realizado mediante el software Easy Calc 6.0 de Jeremias S.A.

Informe de cálculo

DATOS:

Cliente	OV INGENIERIA
Referencia Informe	Caldera Condensacion1
Revisión	1
Fecha	2022-10-05

DISEÑO DE LA INSTALACIÓN:

- Norma de cálculo:	EN 13384-2 2016
- Conducto de humos:	Instalación de calderas en cascada
- Montaje:	interior

AMBIENTE:

- Altura sobre el nivel del mar:	100m	**- Factor de corrección:**	0,5
- Factor de seguridad:	1.2	**- Temperatura máxima:**	15 ºC

DATOS DEL GENERADOR:

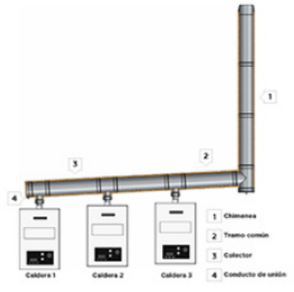
- Funcionamiento:	sobrepresion
- Tipo de caldera:	no estanca

CALDERA 1:

	POT. NOM	POT. MIN
- Potencia nominal:	99 kW	33 kW
- Rendimiento:	98 %	106 %
- % CO2:	10 %	10 %
- Caudal másico de humos:	48.33 g/s	13.32 g/s
- Temperatura de humos:	70 ºC	45 ºC
- Sobrepresión:	250 Pa	250 Pa
- Diámetro salida de caldera:	100 mm	

CALDERA 2:

	POT. NOM	POT. MIN
- Potencia nominal:	99 kW	33 kW
- Rendimiento:	98 %	106 %
- % CO2:	10 %	10 %
- Caudal másico de humos:	48.33 g/s	13.32 g/s
- Temperatura de humos:	70 ºC	45 ºC
- Sobrepresión:	250 Pa	250 Pa
- Diámetro salida de caldera:	100 mm	



CALDERA 3:

	POT. NOM	POT. MIN
- Potencia nominal:	99 kW	33 kW
- Rendimiento:	98 %	106 %
- % CO2:	10 %	10 %
- Caudal másico de humos:	48.33 g/s	13.32 g/s
- Temperatura de humos:	70 ºC	45 ºC
- Sobrepresión:	250 Pa	250 Pa
- Diámetro salida de caldera:	100 mm	

Las características técnicas de las mismas están detalladas en los anexos, planos y mediciones.

8.9.- Cálculo de sistemas de tratamiento de agua

Todos los circuladores y válvulas automáticas deben protegerse por medio de filtros situados aguas arriba del elemento a proteger.

Se prevé un sistema de tratamiento del agua de llenado de la instalación (circuitos cerrados), el cual incluye con filtros y descalcificador.

8.10.- Cálculo de circuladores

Recirculación

PROYECTO: RGR
LOCALITZACIÓ: RIPOLLET
DATA: OCT 2022

Codigo	Circuitos	Ubicación (^)	Caudal (l/h)	Pèrdida de carga (mca)	Caudal variable (*)	Modelo Circulador	Potencia electrica (kWe)	Unidades (+)
CP-BIO1	Primario Calor a Caldera Biomassa (Caldera a inercia)	TN	12.000	8	No	MAGNA1 40-150 F	0,615/4p	1
CP-BIO2	Primario Calor a Caldera Biomassa (inercia a colector)	TN	12.000	8	No	MAGNA1 40-150 F	0,615/4p	1
CP-GAS	Primario Calor Calderas Gas (aguja hidráulica a colector)	TN	18.000	6	No	MAGNA1 40-150 F	0,615/4p	1
CS-Calor-S	Secundario Calor a Torre S	TN	15.250	15	Si	TPE3 40-200	1,1/4p	2
CS-ACS-N	Secundario Producción ACS Torre N	TN	5.250	8	Si	MAGNA3 32-120 F	0,33/2p	2
CS-CF-N	Secundario CF-Torre N	TN	9.250	8	No	MAGNA1 32-120 F	0,33/2p	2
CT-CF-NN	Terciario CF-RAD TN Circuito NN	TN	2.750	12	Si	MAGNA3 25-120	0,185/2p	2
CT-CF-N	Terciario CF-RAD TN Circuito N	TN	2.750	12	Si	MAGNA3 25-120	0,185/2p	2
CT-CF-UTA-N	Terciario CF-UTA Torre N	TN	5.750	8	No	MAGNA1 32-120 F	0,33/2p	1
CT-ACS-N1	Acumulación ACS 1 TN	TN	2.500	8	No	MAGNA1 25-100 N	0,176/2p	1
CT-ACS-N2	Acumulación ACS 2 TN	TN	2.500	8	No	MAGNA1 25-100 N	0,176/2p	1
CR-ACS-N	Recirculacion ACS Torre N	TN	1.500	8	No	MAGNA1 25-100 N	0,176/2p	2
CT-CF-S	Terciario CF-RAD TS Circuito S	TS	2.750	12	Si	MAGNA3 25-120 F	0,185/2p	2
CT-CF-SS	Terciario CF-RAD TS Circuito SS	TS	2.750	12	Si	MAGNA3 25-120 F	0,185/2p	2
CT-CF-UTA-S	Terciario CF-UTA TS	TN	5.750	8	No	MAGNA1 32-120 F	0,33/2p	1
CT-ACS-S3	Acumulación ACS 3 TS	TS	2.500	8	No	MAGNA1 25-100 N	0,176/2p	1
CT-ACS-S4	Acumulación ACS 4 TS	TS	2.500	8	No	MAGNA1 25-100 N	0,176/2p	1
CR-ACS-S	Recirculacion ACS Torre S	TS	1.500	8	No	MAGNA1 25-100 N	0,176/2p	2
(^) Sala Técnica P0 Torre Norte (TN) / Sur (TS)								27

(*) Las circuladoras con caudal variable incluyen sonda de temperatura, sonda de presión diferencial, sistema de control-regulación de caudal y tarjeta Modbus RTU para su integración en el BMS del edificio.

(+) En circuladoras dobladas, éstas se etiquetaran con la letra final "A" y "B".
Por ejemplo: CS-Calor-S A y CS-Calor-S B.

de ACS.

1. Pérdidas caloríficas en las tuberías

Las tuberías que contienen el agua caliente entre 50 y 60 ºC, están situadas en un ambiente a una temperatura inferior, por lo que se comportan como un radiador emitiendo calor. La temperatura del agua desciende progresivamente. Los caudales de recirculación de ACS se calculan para vencer estas pérdidas y mantener el agua a una temperatura constante.

$$Q_{recirculación} = \frac{0{,}86 \times P}{\Delta T}$$

Q recirculación = Caudal de recirculación en l/h
P = Pérdidas en W
ΔT = Salto térmico admisible del agua (5ºC)

Las pérdidas en las tuberías dependen:



- De la temperatura del agua.
- De la temperatura ambiente de las zonas atravesadas por la tubería.
- Del diámetro, del espesor y del tipo de tubería.
- Del espesor del aislamiento.

$$P = \frac{\Delta T}{40}\left(3 + \frac{5\,de}{3.5 + \frac{0.036\,l}{\lambda}}\right)$$

P: Pérdidas en W/m
ΔT: Diferencia de temperatura entre el agua y el exterior (ºC)
de: Diámetro exterior de la tubería (mm)
l: Espesor del aislamiento (mm)
λ: Conductividad térmica del aislamiento (W/m.K)

Para un cálculo rápido
Considerando el agua a 60ºC

Tubería sin aislar: **P (W/m) = 2 x de**
Tubería aislada: **P (W/m) = 0,65 x de**
(de = diámetro exterior de la tubería)

Cobre

	12/14	14/16	16/18	20/22	26/28	33/35	40/42
Velocidad mínima (m/s)	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Caudal mínimo (m³/h)	0,08	0,10	0,15	0,23	0,40	0,60	0,90
Velocidad máxima (m/s)	0,50	0,55	0,55	0,60	0,70	0,70	0,70
Caudal máximo (m³/h)	0,20	0,30	0,40	0,70	1,35	2,15	3,15

8.11.- Cálculo de la justificación del RD 552/2019 para R-32

En este punto se va a comprobar la concentración de refrigerante en vivienda para garantizar que cumple con el Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de Seguridad para Instalaciones Frigoríficas (RSIF) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

El refrigerante R32 está clasificado como A2L de baja toxicidad. Las condiciones que deben cumplir las instalaciones frigoríficas, en lo que respecta a la cantidad máxima de refrigerante que puede contener la instalación, se encuentran establecidas en la Instrucción IF-04 "Utilización de los diferentes refrigerantes" del RSIF.

Se define:

Carga máxima admisible en función de toxicidad – Tabla A

Tabla A. Requisitos de límite de carga para refrigerantes basados en su toxicidad

CATEGORÍA DE TOXICIDAD	CATEGORIA DEL LOCAL POR ACCESIBILIDAD		TIPO DE UBICACIÓN DE LOS SISTEMAS			
			1	2	3	4
A	A		Límite toxicidad x volumen del local o apéndice 4	Sin límites de carga (a)	Sin límites de carga (a)	Los requisitos de carga por toxicidad tendrán que evaluarse según las categorías de los locales por ubicación de los sistemas 1,2 o 3 dependiendo de la ubicación de la envolvente ventilada
	B	Plantas superiores sin salidas de emergencia o sótanos	Límite toxicidad x volumen del local o apéndice 4			
		Otros	Sin límites de carga (a)			
	C	Plantas superiores sin salidas de emergencia o sótanos	Límite toxicidad x volumen del local o apéndice 4			
		Otros	Sin límites de carga (a)			
B	A		Para sistemas de absorción o adsorción sellados: límite de toxicidad x volumen del local y no más de 2,5 kg. Resto de sistemas: límite de toxicidad x volumen del local		Sin límites de carga (a)	
	B	Plantas superiores sin salidas de emergencia o sótanos	Límite de toxicidad x volumen del local	Carga máx. 25 kg (a)		
		Densidad de personal inferior a 1 persona por 10m²	Carga máx. 10 kg	Sin límites de carga (a)		
		Otros		Carga máx. 25 kg (a)		
	C	Densidad de personal inferior a 1 persona por 10m²	Carga no mayor de 50 kg (a) y salidas de emergencia existentes.	Sin límites de carga (a)		
		Otros	Carga máx. 10 kg (a)	Carga máx. 25 kg (a)		

a) Para aire exterior aplicar límite de toxicidad por volumen del local punto 3.3.2 de IF-04 y para salas de máquinas IF-07

Carga máxima admisible en función de inflamabilidad – Tabla B

Apéndice 3

Estimación de la máxima carga admisible por inflamabilidad para sistemas de acondicionamiento de aire y bombas de calor, en la aplicación para confort humano

1. Partes conteniendo refrigerante en un espacio ocupado.

   Cuando la carga de un refrigerante con inflamabilidad categoría 2L supera el valor m_1 x 1,5, la máxima carga de refrigerante admisible en el local se calculará con la formula (1). Si la carga de refrigerante con categoría de inflamabilidad 2 o 3 supera m_1, la carga máxima en el local se calculará con la formula (1) o la superficie mínima el suelo A_{min} para poder instalar el sistema con carga m (kg) se calculara con la formula (2):

$$m_{max} = 2{,}5 \times LII^{5/4} \times h_0 \times A^{1/2} \quad (1)$$

$$A_{min} = m^2/(2{,}5 \times LII^{5/4} \times h_0)^2 \quad (2)$$

Donde:

$m_{máx}$ es la carga máxima permitida en el recinto en kg.

A es el área del recinto en m^2.

A_{min} es la superficie mínima del suelo.

LII es el límite inferior de inflamabilidad en kg/m^3.

h_0 es la altura de instalación del aparato en m:

- 0,6 m para un emplazamiento al suelo.
- 1,8 m para un montaje en la pared.
- 1,0 m para equipos de ventana.
- 2,2 m para equipos de techo.

Tabla B. Requisitos de límite de carga para sistemas de refrigeración basados en la inflamabilidad

Categoría de inflamabilidad	Categoría del local por accesibilidad			Tipo de ubicación de los sistemas			
				1	2	3	4
2L	A	Confort humano		Según apéndice 3 pero no superior a m_2[a] x1,5 o según apéndice 4 pero no superior a m_3[b] x1,5		Sin límite de carga[c]	Carga de refrigerante no superior a m_3[b]x1,5
		Otras aplicaciones		20% x LII x volumen del local pero no más de m_2[a] x 1,5 o según apéndice 4 y no superior a m_3[b] x 1,5			
	B	Confort humano		Según apéndice 3 pero no superior a m_2[a] x1,5 o según apéndice 4 pero no superior a m_3[b] 1,5			
		Otras aplicaciones		20% x LII x volumen del local pero no más de m_2[a] x 1,5 o según apéndice 4 y no superior a m_3[b] x 1,5	20% x LII x volumen del local y no más de 25 kg[c] o según apéndice 4 pero no más de m_3[b]x 1,5		
	C	Confort humano		Según apéndice 3 pero no superior a m_2[a] x1,5 o según apéndice 4 pero no superior a m_3[b] x1,5			
		Otras aplicaciones		20% x LII x volumen del local pero no más de m_2[a] x 1,5 o según apéndice 4 y no superior a m_3[b] x 1,5	20% xLII x volumen del local y no más de 25 kg o según apéndice 4 pero no más de m_3[b]x 1,5		
		Inferior a 1 persona por cada 10 m^2		20% del LII x volumen del local y no más de 50 kg[c] o según apéndice 4 y no más de m_3[b] x 1,5	Sin límites de carga [c]		
2	A	Confort humano		Según apéndice 3 pero no más de m_2[a]		Sin restricciones [c]	Carga de refrigerante no superior a m_3[b]
		Otras aplicaciones		20% x LII x volumen del local pero máximo m_2[a]			
	B	Confort humano		Según apéndice 3 pero no más de m_2[a]			
		Otras aplicaciones		20% x LII x volumen del local pero máximo m_2[a]			
	C	Confort humano		Según apéndice 3 pero no más de m_2[a]			
		Otras aplicaciones	Sótanos	20% x LII x volumen del local pero máximo m_2[a]			
			Plantas superiores	20% del LII x volumen del local pero máx 10 kg[c]	20% del LII x volumen del local pero máx 25 kg[c]		

a) $m_2 = 26\ m^3 \times LII$
b) $m_3 = 130\ m^3 \times LII$
c) Para aire exterior aplicar límite de toxicidad por volumen del local punto 3.3.2 de IF-04 y para salas de máquinas IF-07

Tabla B (continuación)

Categoría de inflamabilidad	Categoría del local por accesibilidad			Tipo de ubicación de los sistemas			
				1	2	3	4
3	A	Confort humano		Según apéndice 3 y no más del valor mayor de m_2 o 1,5 kg		No más de 5kg[c]	Carga del refrigerante no mayor de m_3[b]
		Otras aplicaciones	En sótanos	Solo sistemas sellado: 20% x LII x volumen del local y no más de 1kg			
			Sobre nivel terreno	Solo sistemas sellados 20% x LII x volumen del local y no más de 1,5kg			
	B	Confort humano		Según apéndice 3 y no más del valor mayor de m_2 o 1,5 kg		No más de 10 kg[c]	
		Otras aplicaciones	En sótanos	20% del LII por volumen del local y no más de 1 kg[a]			
			Sobre nivel terreno	20% del LII por volumen del local y no más de 2,5kg			
	C	Confort humano		Según apéndice 3 y no más del valor mayor de m_2 o 1,5 kg		Sin restricciones [c]	
		Otras aplicaciones	En sótanos	20% del LII por volumen del local y no más de 1 kg[c]			
			Sobre nivel terreno	20% x LII x volumen del local y no más de 10 kg[c]	20% x LII x volumen del local y no más de 25 kg[c]		

a) $m_2 = 26\ m^3 \times LII$
b) $m_3 = 130\ m^3 \times LII$
c) Para aire exterior aplicar límite de toxicidad por volumen del local punto 3.3.2 de IF-04 y para salas de máquinas IF-07

EJEMPLO:

Ejemplo 4. Unidad de climatización por conductos con una carga de R-32 de 8,5 kg.

Destinado a un restaurante con una superficie de 75 m^2 y una altura de 2,5 m.

Estudio clasificación:

a) Categoría de toxicidad del refrigerante A.
b) Categoría de inflamabilidad 2L.
c) Clasificación del local: categoría A.

Tipo de emplazamiento: tipo 2, con compresor y condensador en exterior.

El límite de carga máxima basado en la toxicidad es el correspondiente a la casilla A2 de la tabla A de la IF-04. El límite de toxicidad (ATEL/ODL), de acuerdo con la tabla A del apéndice 1 de la IF-02, es de 0,30 kg/m^3, por lo que la carga admisible de refrigerante, por su toxicidad, será de:

Límite de carga por toxicidad = 0,30 x 75 x 2,5 = 56,25 kg.

En este caso, m_1 x 1,5 es inferior a la carga de la unidad, por lo que debemos aplicar la siguiente fórmula:

$$m_{max} = 2{,}5 \times LII^{5/4} \times h_0 \times A^{1/2}$$

$m_{máx}$= es la carga máxima permitida en el recinto en kg.

A = es el área del recinto en m^2. En este ejemplo, 75 m^2.

LII = es el límite inferior de inflamabilidad en kg/m^3. Para R-32, 0,307 kg/m^3.

h_0 = es la altura de instalación del aparato en m. En este caso, por tratarse de una unidad de techo el valor será 2,2.

$$m_{max} = 2{,}5 \times 0{,}307^{5/4} \times 2{,}2 \times 75^{1/2}$$

Por lo que la carga máxima, debido a la inflamabilidad del refrigerante, la ubicación de la unidad interior y el área mínima a considerar, es 10,85 kg.

En este caso el límite de carga por inflamabilidad es inferior al límite máximo por toxicidad, por lo que el límite máximo de carga de la instalación es 10,85 kg de R-32.

A continuación, se debe calcular el límite de carga máxima basado en la inflamabilidad, según criterios de la casilla A2, confort humano, de la tabla B de la IF-04. En este caso, corresponde aplicar el apéndice 3 por tratarse de una bomba de calor para confort humano. Cuando la carga de un refrigerante con inflamabilidad categoría 2L supera el valor m_1 x 1,5, la máxima carga de refrigerante admisible en el local se calculará con la formula (1), por lo que primeramente debemos calcular m_1

$$m_1 \times 1{,}5 = 4 \times LII \times 1{,}5 < 8{,}5\ kg$$

PROYECTO

Unidad de clima Rack (Uinterior de techo) con R-32. Según cálculos del proyecto aportados por el fabricante:

2. Refrigerant charge

Additional refrigerant required	R410A	X	71,3	kg
Total refrigerant amount	R410A	X	137,5	kg
Additional refrigerant required	R32	X	0	kg
Total refrigerant amount	R32	X	2	kg

Estudio clasificación:
a) Categoría de toxicidad del refrigerante A.
b) Categoría de inflamabilidad 2L.
c) Clasificación del local: categoría A.
d) Tipo de emplazamiento: tipo 2, con compresor y condensador en exterior.
LII = es el límite inferior de inflamabilidad en kg/m^3. Para R-32, 0,307 kg/m^3
h_0= 2,2m. Montaje unidad interior en techo.

Carga máxima admisible en función de toxicidad – Tabla A

Datos local rack-almacén: 6’6 m^2. Altura: 3’70 m.
Refrigerante total = 2kg

Límite de carga por toxicidad
CM Toxicidad = límite de toxicidad (kg/m^3) x Volumen local (m^3).
CM toxicidad = 0,307 kg/m^3 * (6’6 m^2*3,70m) = 7,50 kg > 2kg carga. CUMPLE

Carga máxima admisible en función de inflamabilidad – Tabla B

A continuación, se debe calcular el límite de carga máxima basado en la inflamabilidad, según criterios de la casilla A2, confort humano, de la tabla B de la IF-04. Cuando la carga de un refrigerante con inflamabilidad categoría 2L supera el valor m1 x 1,5, la máxima carga de refrigerante admisible en el local se calculará con la formula (1), por lo que primeramente debemos calcular m_1.
m1 × 1,5 = 4 × LII × 1,5 < 2 kg

Como la carga del equipo > 1,84 (m1), hay que recurrir al apéndice 3 y aplicar la fórmula:

$$m_{max} = 2{,}5 \times LII^{5/4} \times h_0 \times A^{1/2}$$

$\boldsymbol{CM\ inflamabilidad}$=**2**, ×0,307^(**5⁄4**) ×2,2 ×6,6^(**1⁄2**) = 3’22 kg > 2kg . CUMPLE

En resumen, la instalación cumple con el reglamento de instalaciones frigoríficas actual:

Si la carga es > 1,84 kg pero inferior a 11,97 kg - Empresa RITE o nivel 1 aportando justificación de la carga. No es necesario análisis de riesgo ni medidas adicionales.

8.12.- Listado de puntos de control

A continuación se presenta el listado de puntos de control:

SAUTER
Creating Sustainable Environments.

Expediente: **31B13540**
Cliente: **ORIOL VIDAL INGENIERIA SL**
Fecha: **03/11/2022**

RESIDENCIA RIPOLLET

	Elementos de Campo y Automatic Stations	Total
P0 TORRE NORD - SALA TÈCNICA		
P0 TORRE NORD - PRODUCCIÓ		
CONDICIONS EXTERIORS (A FAÇANA SALA TÈCNICA N)		
TEMPERATURA I HR	P31-EGH601F701	2
PRODUCCIÓ CALOR		
CALDERA BIOMASSA		
AUTORITZACIÓ PER ARRENCADA AUTOMÀTICA		
ALARMA GENERAL		
ALARMA INTERRUPCIÓ DE FLUX (IF-BIO)	P31-JSF1KF001	1
Alarma termòstat sortida fums	P31-TH17F001	1
Alarma detector gas		
LECTURA COMPTADOR ENERGIA TÈRMICA (CE-BIO)	P31-SIBCOEU-UH50C65C	1
TEMPERATURA IMPULSIÓ (VIA MBUS)		
TEMPERATURA RETORN (VIA MBUS)		
ENERGIA (VIA MBUS)		
TEMPERATURA TANC INÈRCIA (ST, TANC BIO)	P31--EGT347F102L200	1
Cos vàlvula 3 vies retorn	P31--BUN050F300	1
Servomotor vàlvula (controlat per altre central)	AVM321SF132	1
CIRCUIT CALDERA BIO A COL·LECTOR		
ORDRE BOMBA (CP-BIO2)		
ESTAT (CP-BIO2)		
TEMPERATURA CIRCUIT IMPULSIÓ (ST-BIO2-IMP)	P31--EGT346F102L100	1
TEMPERATURA CIRCUIT RETORN (ST-BIO2-RET)	P31--EGT346F102L100	1
LECTURA COMPTADOR D'ENERGIA TÈRMICA (CE-BIO)	P31-KC653CLCG6-603E-20-00	1
CALDERA GAS		
AUTORITZACIÓ PER ARRENCADA AUTOMÀTICA		
ALARMA GENERAL		
ALARMA INTERRUPCIÓ DE FLUX (IF-C)	P31-JSF1KF001	1
LECTURA COMPTADOR GAS (CG-CG)		
CIRCUIT CALDERA GAS A COL·LECTOR		
ORDRE BOMBA (CP-GAS)		
ESTAT BOMBA (CP-GAS)		
LECTURA COMPTADOR D'ENERGIA TÈRMICA (CE-CG)	P31-SIBCOEU-UH50C70C	1
TEMPERATURA IMPULSIÓ (VIA MBUS)		
TEMPERATURA RETORN (VIA MBUS)		
ENERGIA (VIA MBUS)		
DISTRIBUCIÓ CALOR		
TEMPERATURA COL·LECTOR CALOR IMPULSIÓ (ST-CALOR-IMP)	P31--EGT346F102L100	1
TEMPERATURA COL·LECTOR CALOR RETORN (ST-COL-RET))	P31--EGT346F102L100	1

P0 TORRE NORD - SALA TÈCNICA		
CIRCUIT CALOR A TORRE SUD		
ORDRE BOMBA DOBLE (CS-CALOR-S)		
ESTAT BOMBA (VIA MODBUS RTU)		
ALARMA BOMBA (VIA MODBUS RTU)		
LECTURA % DE CABAL (VIA MODBUS RTU)		
LECTURA TEMPERATURA IMPULSIÓ (VIA MODBUS RTU)		
CIRCUIT PRODUCCIÓ ACS TORRE N		
ORDRE BOMBA DOBLE (CS-ACS-N)		
ESTAT BOMBA (VIA MODBUS RTU)		
ALARMA BOMBA (VIA MODBUS RTU)		
LECTURA % DE CABAL (VIA MODBUS RTU)		
LECTURA TEMPERATURA IMPULSIÓ (VIA MODBUS RTU)		
CIRCUIT CALEFACCIÓ TORRE N		
ORDRE BOMBA DOBLE (CS-CF-N)		
ESTAT BOMBA (CS-CF-N)		
P0 TORRE NORD - DISTRIBUCIÓ CALOR		
COMPTATGE CIRCUITS DE CALOR (ACS-CF) NORD		
TEMPERATURA CIRCUIT IMPULSIÓ ACS (ST-ACSN-IMP)	P31--EGT346F102L100	1
TEMPERATURA CIRCUIT RETORN (ST-ACSN-RET)	P31--EGT346F102L100	1
LECTURA COMPTADOR D'ENERGIA TÈRMICA (CE-N-ACS)	P31-SIBCOEU-UH50C50C	1
TEMPERATURA IMPULSIÓ (VIA MBUS)		
TEMPERATURA RETORN (VIA MBUS)		
ENERGIA (VIA MBUS)		
TEMPERATURA CIRCUIT IMPULSIÓ CF (ST-CF-N-IMP)	P31--EGT346F102L100	1
TEMPERATURA CIRCUIT RETORN (ST-CF-N-RET)	P31--EGT346F102L100	1
LECTURA COMPTADOR D'ENERGIA TÈRMICA (CE-CF-N)	P31-SIBCOEU-UH50C61C	1
TEMPERATURA IMPULSIÓ (VIA MBUS)		
TEMPERATURA RETORN (VIA MBUS)		
ENERGIA (VIA MBUS)		
CIRCUITS CF RADIADORS I BATERIA UTA TORRE N		
ORDRE BOMBA DOBLE (CS-CF-NN)		
ESTAT BOMBA (VIA MODBUS RTU)		
ALARMA BOMBA (VIA MODBUS RTU)		
LECTURA % DE CABAL (VIA MODBUS RTU)		
LECTURA TEMPERATURA IMPULSIÓ (VIA MODBUS RTU)		
TEMPERATURA CIRCUIT IMPULSIÓ (ST.IMP-NN)	P31--EGT346F102L100	1
TEMPERATURA CIRCUIT RETORN (ST.RET-NN)	P31--EGT346F102L100	1
COS VÀLVULA 3 VIES (V3V-NN)	P31--BUN025F300	1
SERVOMOTOR VÀLVULA	AVM105SF132	1
ORDRE BOMBA DOBLE (CS-CF-N)		
ESTAT BOMBA (VIA MODBUS RTU)		
ALARMA BOMBA (VIA MODBUS RTU)		
LECTURA % DE CABAL (VIA MODBUS RTU)		
LECTURA TEMPERATURA IMPULSIÓ (VIA MODBUS RTU)		
TEMPERATURA CIRCUIT IMPULSIÓ (ST.IMP-N)	P31--EGT346F102L100	1
TEMPERATURA CIRCUIT RETORN (ST.RET-N)	P31--EGT346F102L100	1
COS VÀLVULA 3 VIES (V3V-N)	P31--BUN025F300	1
SERVOMOTOR VÀLVULA	AVM105SF132	1

P0 TORRE NORD - SALA TÈCNICA		
ORDRE BOMBA SIMPLE BATERIA UTA N (CS-CF-UTA-N)		1
ESTAT BOMBA (CS-CF-UTA-N)		1
P0 TORRE NORD - ACS		
ACS TORRE N		
ORDRE BOMBA SIMPLE (C-ACS-N1, C-ACS-N2)		
ESTAT BOMBA (C-ACS-N1, C-ACS-N2)		
TEMPERATURA DIPÒSIT 1 i 2 (ST-ACS1, ST-ACS2)	P31--EGT347F102L200	2
COS VÀLVULA 2 VIES (V2V- ACS1, V2V- ACS2)	P31--VUN032F300	2
SERVOMOTOR PROPORCIONAL VÀLVULA	AVM321SF132	2
ORDRE RESISTÈNICA ELÈCTRICA DIPÒSIT 1 I 2 (ACS1, ACS2)		
ESTAT RESISTÈNICA ELÈCTRICA DIPÒSIT 1 I 2 (ACS1, ACS2)		
TEMPERATURA DISTRIBUCIÓ ACS A CONSUM (ST-ACS-N-IMP)	P31--EGT346F102L100	1
COS VÁLVULA 3 VÍAS A CONSUM	B6R40F210	1
SERVOMOTOR VÀLVULA 3 VIES (V3V-ACS-N)	AVM234SF132-5	1
TEMPERATURA RECIRCULACIÓ (ST-ACS-N-REC)	P31--EGT346F102L100	1
ORDRE BOMBA SIMPLE RECIRCULACIÓ (CR-ACS-N)		
ESTAT BOMBA (CR-ACS-N)		
P0 TORRE NORD - UTA VENTILACIÓ		
BOMBA DE CALOR AIRE-AIGUA VENTILACIÓ N		
AUTORITZACIÓ PER ARRENCADA AUTOMÀTICA		
ALARMA GENERAL		
ALARMA INTERRUPTOR FLUX (IF.VENT.N)	P31-JSF1KF001	1
TEMPERATURA CIRCUIT IMPULSIÓ (ST.VENT.IMP.N)	P31--EGT346F102L100	1
TEMPERATURA CIRCUIT RETORN (ST.VENT.RET.N)	P31--EGT346F102L100	1
LECTURA COMPTADOR D'ENERGIA TÈRMICA (CE-BDC-UTA-N)	P31-SIBCOEU-UH50C70C	1
TEMPERATURA IMPULSIÓ (VIA MBUS)		
TEMPERATURA RETORN (VIA MBUS)		
ENERGIA (VIA MBUS)		
LECTURA COMPTADOR ELÈCTRIC BDC-VENT_N (CELEC-BDC-UTA-N)		
UTA VENTILACIÓ TORRE NORD (CL-HAB-N),		
ORDRE/ESTAT VENTILADOR IMPULSIÓ		
ORDRE VARIADOR DE FREQÜÈNCIA IMPULSIÓ		
ALARMA VARIADOR DE FREQÜÈNCIA		
ORDRE/ESTAT VENTILADOR RETORN		
ORDRE VARIADOR DE FREQÜÈNCIA RETORN		
ALARMA VARIADOR DE FREQÜÈNCIA		
BY-PASS RECUPERADOR	ASM115F122	1
COLMATACIÓ FILTRES	P31-DWG-930.83/6555	2
MESURA PRESSIÓ DIFERENCIAL A LA IMPULSIÓ	P31-DDLU225F001	1
TEMPERATURA CONDUCTE IMPULSIÓ	P31--EGT347F102C	1
TEMPERATURA I CO2 CONDUCTE RETORN	P31-EGQTHCF326	1
COS VÀLVULA BATERIA AF/AC	BQE065F300	1
SERVOMOTOR VÀLVULA	AVM322SF132	1

P0 TORRE NORD - SALA TÈCNICA		
REC-P0-N INTEGRACIÓ VARIABLES MODBUS RTU		
ORDRE/ESTAT VENTILADOR IMPULSIÓ		
ORDRE VARIADOR DE FREQÜÈNCIA IMPULSIÓ		
ALARMA VARIADOR DE FREQÜÈNCIA		
ORDRE/ESTAT VENTILADOR RETORN		
ORDRE VARIADOR DE FREQÜÈNCIA RETORN		
ALARMA VARIADOR DE FREQÜÈNCIA		
BY-PASS RECUPERADOR		
COLMATACIÓ FILTRES		
MESURA PRESSIÓ DIFERENCIAL A LA IMPULSIÓ (PREVISIÓ		
TEMPERATURA CONDUCTE IMPULSIÓ		
TEMPERATURA I CO2 CONDUCTE RETORN		
POSICIÓ DEMANDA FRED/CALOR		
EXTRACTORS BANYS/SALES TÈCNIQUES N		
P/M EXTRACTORS		
ESTAT CONTACTOR		
P0 TORRE NORD - ALTRES		
GRUP ELECTROGEN		
P/M GRUP ELECTRÒGEN (FASE PROVES)		
ALARMA GRUP ELECTRÒGEN		
ESTAT CONFIRMACIÓ ENTRADA DEL GRUP ELECTRÒGEN		
ALARMA DE FUNCIONAMENT INDEGUT		
CENTRAL INCENDIS		
ALARMA GENERAL		
GRUP BOMBEIG INCENDIS		
ALARMA GRUP PRESSIÓ		
ESTAT BOMBES PRINCIPALS		
ALJUB AIGUA XARXA-N		
ALARMA GENERAL		
ALARMA NIVELL ALJUB AIGUA XARXA	SIB-KARY.2Y	1
ORDRE PETICIÓ BOMBES ON		
ESTAT BOMBES		
COMPTADOR D'AIGUA	P31--SIBM060040G	1
INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA ENLLUMENAT		
P/M CIRCUITS ENLLUMENAT		
ESTAT CONTACTOR		
ANALITZADOR XARXES CGD EDIFICI		
ENERGIA TOTAL ACTIVA		
ENERGIA TOTAL REACTIVA		
POTÈNCIA ACTUAL ACTIVA		
POTÈNCIA ACTUAL REACTIVA		
FACTOR DE POTÈNCIA		

P0 TORRE NORD - SALA TÈCNICA		
ANALITZADOR XARXES QUADRE CLIMA N P0		
ENERGIA TOTAL ACTIVA		
ENERGIA TOTAL REACTIVA		
POTÈNCIA ACTUAL ACTIVA		
POTÈNCIA ACTUAL REACTIVA		
FACTOR DE POTÈNCIA		
ANALITZADOR XARXES FV (TOTAL: S+N)		
ENERGIA TOTAL REACTIVA		
POTÈNCIA ACTUAL ACTIVA		
POTÈNCIA ACTUAL REACTIVA		
FACTOR DE POTÈNCIA		
ANALITZADOR XARXES LOCAL ÚS COMUITARI N (PREVISIÓ)		
ENERGIA TOTAL REACTIVA		
POTÈNCIA ACTUAL ACTIVA		
POTÈNCIA ACTUAL REACTIVA		
FACTOR DE POTÈNCIA		
QUADRE DE CONTROL P0 TORRE NORD (NN)	**CUADRO DE CONTROL**	**1**
Estació de control servidor Web BACnet/IP Modbus RTU	**EY6AS80F021**	**1**
Mòdul I/O	**EY6IO50F001**	**8**
Mòdul I/O	**EY6IO71F001**	**1**
Mòdul I/O	**EY6IO31F001**	**4**
Mòdul I/O	**EY6IO30F001**	**1**
Font alimentació estacions	**EY6LC01F001**	**2**
Kit acoblament canvi carril DIN	**EY6LC02F001**	**1**
Codi activació altres estacions a la xarxa	**Y6WS80F031**	**1**
Codi extensió punts	**Y6WS80F009**	**1**
Estació de control BACnet/IP Mbus	**EY-RC504F0D1**	**1**

P0 TORRE SUD - SALA TÈCNICA		
P0 TORRE SUD - DISTRIBUCIÓ CALOR		
CONDICIONS EXTERIORS (A FAÇANA SALA TÈCNICA S)		
TEMPERATURA I HR	P31-EGH601F701	2
COMPTATGE CIRCUITS DE CALOR (ACS) SUD		
TEMPERATURA CIRCUIT IMPULSIÓ ACS (ST-ACS-IMP)	P31--EGT346F102L100	1
TEMPERATURA CIRCUIT RETORN (ST-ACS-RET)	P31--EGT346F102L100	1
LECTURA COMPTADOR D'ENERGIA TÈRMICA (CE-S-ACS)	P31-SIBCOEU-UH50C50C	1
TEMPERATURA IMPULSIÓ (VIA MBUS)		
TEMPERATURA RETORN (VIA MBUS)		
ENERGIA (VIA MBUS)		
TEMPERATURA CIRCUIT IMPULSIÓ CF (ST-CF-S-IMP)	P31--EGT346F102L100	1
TEMPERATURA CIRCUIT RETORN (ST-CF-S-RET)	P31--EGT346F102L100	1
LECTURA COMPTADOR D'ENERGIA TÈRMICA (CE-CF-S)	P31-SIBCOEU-UH50C61C	1
TEMPERATURA IMPULSIÓ (VIA MBUS)		
TEMPERATURA RETORN (VIA MBUS)		
ENERGIA (VIA MBUS)		
V2V COS I SERVO TOT/RES (HIVERN NO)	P31--DEF050ASM124SFC	1
CONFIRMACIÓ FINAL DE CURSA		
CIRCUITS CF RADIADORS I BATERIA UTA TORRE S		
ORDRE BOMBA DOBLE (CS-CF-S)		
ESTAT BOMBA (VIA MODBUS RTU)		
ALARMA BOMBA (VIA MODBUS RTU)		
LECTURA % DE CABAL (VIA MODBUS RTU)		
LECTURA TEMPERATURA IMPULSIÓ (VIA MODBUS RTU)		
TEMPERATURA CIRCUIT IMPULSIÓ (ST.IMP-S)	P31--EGT346F102L100	1
TEMPERATURA CIRCUIT RETORN (ST.RET-S)	P31--EGT346F102L100	1
COS VÀLVULA 3 VIES (V3V-S)	P31--BUN025F300	1
SERVOMOTOR VÀLVULA	AVM105SF132	1
ORDRE BOMBA DOBLE (CS-CF-SS)		
ESTAT BOMBA (VIA MODBUS RTU)		
ALARMA BOMBA (VIA MODBUS RTU)		
LECTURA % DE CABAL (VIA MODBUS RTU)		
LECTURA TEMPERATURA IMPULSIÓ (VIA MODBUS RTU)		
ESTAT BOMBA (CS-CF-SS)		
TEMPERATURA CIRCUIT IMPULSIÓ (ST.IMP-SS)	P31--EGT346F102L100	1
TEMPERATURA CIRCUIT RETORN (ST.RET-SS)	P31--EGT346F102L100	1
COS VÀLVULA 3 VIES (V3V-SS)	P31--BUN025F300	1
SERVOMOTOR VÀLVULA	AVM105SF132	1
ORDRE BOMBA SIMPLE BATERIA UTA S (CS-CF-UTA-S)		1
ESTAT BOMBA (CS-CF-UTA-S)		1

P0 TORRE SUD - SALA TÈCNICA		
P0 TORRE SUD - ACS		
ACS TORRE N		
ORDRE BOMBA SIMPLE (C-ACS-S3, C-ACS-S4)		
ESTAT BOMBA (C-ACS-S3, C-ACS-S4)		
TEMPERATURA DIPÒSIT 3 i 4 (ST-ACS3, ST-ACS4)	P31--EGT347F102L200	2
COS VÀLVULA 2 VIES (V2V- ACS3, V2V- ACS4)	P31--VUN032F300	2
SERVOMOTOR PROPORCIONAL VÀLVULA	AVM321SF132	2
ORDRE RESISTÈNICA ELÈCTRICA DIPÒSIT 3 I 4 (ACS3, ACS4)		
ESTAT RESISTÈNICA ELÈCTRICA DIPÒSIT 3 I 4 (ACS3, ACS4)		
TEMPERATURA DISTRIBUCIÓ ACS A CONSUM (ST-ACS-S-IMP)	P31--EGT346F102L100	1
COS VÁLVULA 3 VÍAS A CONSUM	B6R40F210	1
SERVOMOTOR VÀLVULA 3 VIES (V3V-ACS-S)	AVM234SF132-5	1
TEMPERATURA RECIRCULACIÓ (ST-ACS-S-REC)	P31--EGT346F102L100	1
ORDRE BOMBA SIMPLE RECIRCULACIÓ (CR-ACS-S)		
ESTAT BOMBA (CR-ACS-S)		
P0 TORRE SUD - UTA VENTILACIÓ		
BOMBA DE CALOR AIRE-AIGUA VENTILACIÓ S		
AUTORITZACIÓ PER ARRENCADA AUTOMÀTICA		
ALARMA GENERAL		
ALARMA INTERRUPTOR FLUX (IF.VENT.S)	P31-JSF1KF001	1
TEMPERATURA CIRCUIT IMPULSIÓ (ST.VENT.IMP.S)	P31--EGT346F102L100	1
TEMPERATURA CIRCUIT RETORN (ST.VENT.RET.S)	P31--EGT346F102L100	1
LECTURA COMPTADOR D'ENERGIA TÈRMICA (CE-BDC-UTA-S)	P31-SIBCOEU-UH50C70C	1
TEMPERATURA IMPULSIÓ (VIA MBUS)		
TEMPERATURA RETORN (VIA MBUS)		
ENERGIA (VIA MBUS)		
LECTURA COMPTADOR ELÈCTRIC BDC-VENT_N (CELEC-BDC-UTA-S)		
UTA VENTILACIÓ TORRE SUD (CL-HAB-S),		
ORDRE/ESTAT VENTILADOR IMPULSIÓ		
ORDRE VARIADOR DE FREQÜÈNCIA IMPULSIÓ		
ALARMA VARIADOR DE FREQÜÈNCIA		
ORDRE/ESTAT VENTILADOR RETORN		
ORDRE VARIADOR DE FREQÜÈNCIA RETORN		
ALARMA VARIADOR DE FREQÜÈNCIA		
BY-PASS RECUPERADOR	ASM115F122	1
COLMATACIÓ FILTRES	P31-DWG-930.83/6555	2
MESURA PRESSIÓ DIFERENCIAL A LA IMPULSIÓ	P31-DDLU225F001	1
TEMPERATURA CONDUCTE IMPULSIÓ	P31--EGT347F102C	1
TEMPERATURA I CO2 CONDUCTE RETORN	P31-EGQTHCF326	1
COS VÀLVULA BATERIA AF/AC	BQE065F300	1
SERVOMOTOR VÀLVULA	AVM322SF132	1

P0 TORRE SUD - SALA TÈCNICA		
REC-P0-N INTEGRACIÓ VARIABLES MODBUS RTU		
ORDRE/ESTAT VENTILADOR IMPULSIÓ		
ORDRE VARIADOR DE FREQÜÈNCIA IMPULSIÓ		
ALARMA VARIADOR DE FREQÜÈNCIA		
ORDRE/ESTAT VENTILADOR RETORN		
ORDRE VARIADOR DE FREQÜÈNCIA RETORN		
ALARMA VARIADOR DE FREQÜÈNCIA		
BY-PASS RECUPERADOR		
COLMATACIÓ FILTRES		
MESURA PRESSIÓ DIFERENCIAL A LA IMPULSIÓ (PREVISIÓ		
TEMPERATURA CONDUCTE IMPULSIÓ		
TEMPERATURA I CO2 CONDUCTE RETORN		
POSICIÓ DEMANDA FRED/CALOR		
EXTRACTORS BANYS/SALES TÈCNIQUES/PERRUQUERIA S		
P/M EXTRACTORS		
ESTAT CONTACTOR		
P0 TORRE SUD - ALTRES		
INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA ENLLUMENAT		
P/M CIRCUITS ENLLUMENAT		
ESTAT CONTACTOR		
ANALITZADOR XARXES QUADRE CLIMA S P0		
ENERGIA TOTAL ACTIVA		
ENERGIA TOTAL REACTIVA		
POTÈNCIA ACTUAL ACTIVA		
POTÈNCIA ACTUAL REACTIVA		
FACTOR DE POTÈNCIA		
ALJUB PLUVIAL-S		
ALARMA GENERAL		
ALARMA NIVELL ALJUB AIGÜES PLUVIALS	SIB-KARY.2Y	1
ORDRE PETICIÓ BOMBES ON		
ESTAT BOMBES		
COMPTADOR D'AIGUA	P31--SIBM060040G	1
CENTRALETA CONTROL REG-S		
ESTAT		
ALARMA		
Integració Sistema expansió directa (PREVISIÓ)		
Sonda temperatura ambient	EGT130F031	1
Ordre M/P unitat interior (splits)		
Lectura confirmació estat funcionament		
Alarma unitat interior		

P0 TORRE SUD - SALA TÈCNICA		
QUADRE DE CONTROL P0 TORRE SUD (SS)	**CUADRO DE CONTROL**	**1**
Estació de control servidor Web BACnet/IP Modbus RTU	**EY6AS60F011**	**1**
Mòdul I/O	**EY6IO50F001**	**6**
Mòdul I/O	**EY6IO71F001**	**1**
Mòdul I/O	**EY6IO31F001**	**3**
Mòdul I/O	**EY6IO30F001**	**1**
Font alimentació estacions	**EY6LC01F001**	**1**
INTEGRACIÓ VRV		
Integració Sistema VRV a través protocol BACnet/IP		
Ordre M/P unitat interior		
Lectura vel vent alta/mitja/baixa/autom		
Ordre vel vent alta/mitja/baixa/autom		
Lectura cicle funcionament fred/calor/ventilació		
Escriptura cicle funcionament fred/calor/ventilació		
Lectura temperatura ambient		
Lectura consigna temp ambient		
Escriptura consigna temp ambient		
Codi alarma unitat interior		
Codi alarma unitat exterior		
Total punts a través de bornes	**246**	
Total punts via bus de comunicacions	**618**	

9.- ANEXO: CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

Se adjunta el informe de cálculo de cargas completo.

CALCULO DE LAS CARGAS TERMICAS ESTIVALES E INVERNALES

Método RTS - ASHRAE Handbook 2001

Proyecto	**:Residencia Ripollet (RGR)**		
Revisión	**:0**	**Fecha**	**Sep-2022**
Cliente	**: Aj. Ripollet**		
Proyectista	**: MIBA**		
Localidad	**: Ripollet**		

1. DATOS GENERALES

1.1) Datos de la Localidad

Localidad:	**Ripollet**		
Altitud s.n.m.	[m]:		**100.00**
Latitud	[°N]:		**41.50**
Longitud	[°]:		
Meridiano de referencia	[DEG]:		**0**
Condiciones exteriores de proyecto		**Invierno**	**Verano**
Temperatura b.s.	[°C]:	**-1**	**34.6**
Temperatura b.h.	[°C]:	**-2**	**21.6**
Humedad Relativa	[%]:	**81.4**	**32.7**
Variación térmica diaria	[°C]:		**8**
Factor de nubosidad	[0.85 ÷ 1]:		**0.85**
Reflectividad terreno circundante	[0 ÷ 1]:		**0.2**

1.2) Orientaciones

Orientación	Tipo	Orient.	Grad.	Temp. b.s.		Incr.
Descripción	E/I	[Deg]	[Deg]	Verano [°C]	Invierno [°C]	[%]
Pared contra terreno	**T**	0	90	24	7	0
Pared interior Vs Dif CTA	**I**	0	90	25	15	0
Suelo contra terreno	**T**	0	180	24	7	0
Sur	**E**	180	90			0
Oeste	**E**	270	90			10
Tejado exterior	**E**	0	0			0
Suelo exterior	**E**	0	180			0
Este	**E**	90	90			15
Norte	**E**	0	90			20
Suelo interior Vs No habitable	**I**	0	180	30	15	0

LEYENDA
Tipo: E = Exterior; I = Interior; T= Contraterreno
Orientación: 0 o vacío = Norte; 90 = Este; 180 = Sur; 270 = Oeste
Gradiente: 0 o vacío = Techos; 90 = Paredes verticales; 180 = Suelos
Temperaturas b.s.: Válidas para orientaciones del tipo Interior y Contraterreno

1.3) Perfiles horarios

Hora																							
h																							
0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**
Temp. 20C																							
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Temp. 24C																							
24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Personal																							
0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100	100	0	0	0	0
Iluminación																							
25	25	25	25	25	25	25	25	25	100	100	100	100	100	25	25	100	100	100	100	25	25	25	25
Equipos																							
25	25	25	25	25	25	25	25	25	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	25	25	25	25
Residencial 1																							
0	0	0	0	0	0	0	50	100	100	50	50	50	100	100	100	50	50	50	50	100	100	100	50
Residencial 2																							
100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
24 h.																							
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
iluminación residencial																							
100	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	100	100	100	100

1.4) Cerramientos opacos: Cálculo del coeficiente de transmisión térmica K

Descripción:	**Divisor pesat aillat**		
Hi [W/m²ºC]	**8.14**	He [W/m²ºC]	**8.14**
Coeficiente de transmisión térmica K [W/m²ºC]	**0.698**	Color [C /M /D]:	**C**
Peso [kg/m²]	**158.85**	Incremento de seguridad**:**	**1**

Estratigrafía

MATERIAL	Espesor	Conductividad	Conductancia	Cal. espec.	Densidad
(Orden: del exterior al interior)	[cm]	[W/m°C]	[W/m²ºC]	[kJ/(kg*°C)]	[kg/m³]
Enlucido de yeso, 1000 < d < 1	1	0.570		1.000	1,150.0
BH convencional, espesor 100 m	10	0.625		1.000	1,210.0
MW Lana mineral [0.045 W/mK] (	4	0.045		1.000	40.0
Placa yeso o escayola, 750 < d	3	0.250		1.000	825.0

Descripción:	**Forjat interior**		
Hi [W/m²ºC]	**10**	He [W/m²ºC]	**10**
Coeficiente de transmisión térmica K [W/m²ºC]	**1.679**	Color [C /M /D]:	**M**
Peso [kg/m²]	**865.3**	Incremento de seguridad**:**	**1**

Estratigrafía

MATERIAL	Espesor	Conductividad	Conductancia	Cal. espec.	Densidad
(Orden: del exterior al interior)	[cm]	[W/m°C]	[W/m²ºC]	[kJ/(kg*°C)]	[kg/m³]
Hormigón armado, 2300 < d < 25	30	2.300		1.000	2,400.0
EPS Poliestireno Expandido [0.	1	0.046		1.000	30.0
Mortero cemento o cal (albañil	5	1.800		1.000	2,100.0
Plaqueta o baldosa cerámica (2	2	1.000		0.800	2,000.0

Descripción:	**Fassana principal**		
Hi [W/m²ºC]	**7.692**	He [W/m²ºC]	**25**
Coeficiente de transmisión térmica K [W/m²ºC]	**0.367**	Color [C /M /D]:	**M**
Peso [kg/m²]	**232.27**	Incremento de seguridad**:**	**1**

Estratigrafía

MATERIAL	Espesor	Conductividad	Conductancia	Cal. espec.	Densidad
(Orden: del exterior al interior)	[cm]	[W/m°C]	[W/m²ºC]	[kJ/(kg*°C)]	[kg/m³]
Plaqueta o baldosa cerámica (2	2	1.000		0.800	2,000.0
Cámara de aire ligeramente ven	2		11.110	1.000	1.0
BH convencional, espesor 150 m	15	0.789		1.000	1,040.0
Mortero cemento o cal (albañil	1	1.800		1.000	2,100.0
MW Lana mineral [0.045 W/mK] (	10	0.045		1.000	40.0
Panel de carton-yeso	1.5	0.600		0.840	750.0

Descripción:	**Coberta grava**		
Hi [W/m²ºC]	**8.14**	He [W/m²ºC]	**23.256**
Coeficiente de transmisión térmica K [W/m²ºC]	**0.246**	Color [C /M /D]:	**M**
Peso [kg/m²]	**967.21**	Incremento de seguridad**:**	**1**

Estratigrafía

MATERIAL	Espesor	Conductividad	Conductancia	Cal. espec.	Densidad
(Orden: del exterior al interior)	[cm]	[W/m°C]	[W/m²ºC]	[kJ/(kg*°C)]	[kg/m³]
Arena o grava, 1700 < d < 2200	10	2.000		1.050	1,450.0
XPS Expandido con Dióxido de c	14	0.038		1.000	37.5
Polietileno alta densidad [HDP	0.2	0.500		1.800	980.0
Hormigón con áridos ligeros, 1	5	1.350		1.000	1,900.0
Hormigón armado, 2300 < d < 25	30	2.300		1.000	2,400.0

Descripción:	**Vidrio BE**		
Hi [W/m²ºC]	**7.963**	He [W/m²ºC]	**7.963**
Coeficiente de transmisión térmica K [W/m²ºC]	**1.996**	Color [C /M /D]:	**M**
Peso [kg/m²]	**90.015**	Incremento de seguridad**:**	**1**

Estratigrafía

MATERIAL	Espesor	Conductividad	Conductancia	Cal. espec.	Densidad
(Orden: del exterior al interior)	[cm]	[W/m°C]	[W/m²ºC]	[kJ/(kg*°C)]	[kg/m³]
Vidrio claro sin impurezas 3mm	4.5	0.900		0.840	1,000.0
Cámara de aire sin ventilar ho	1.5		6.670	1.000	1.0
Vidrio claro sin impurezas 3mm	4.5	0.900		0.840	1,000.0

Descripción:	Forjat a exterior		
Hi [W/m²ºC]	5.882	He [W/m²ºC]	25
Coeficiente de transmisión térmica K [W/m²ºC]	0.5	Color [C /M /D]:	M
Peso [kg/m²]	880.075	Incremento de seguridad:	1

Estratigrafía

MATERIAL	Espesor	Conductividad	Conductancia	Cal. espec.	Densidad
(Orden: del exterior al interior)	[cm]	[W/m°C]	[W/m²ºC]	[kJ/(kg*°C)]	[kg/m³]
Placa yeso o escayola, 750 < d	1.5	0.250		1.000	825.0
MW Lana mineral [0.045 W/mK] (	6	0.045		1.000	40.0
Hormigón armado, 2300 < d < 25	30	2.300		1.000	2,400.0
EPS Poliestireno Expandido [0.	1	0.046		1.000	30.0
Mortero cemento o cal (albañil	5	1.800		1.000	2,100.0
Plaqueta o baldosa cerámica (2	2	1.000		0.800	2,000.0

Descripción:	Divisor lleuger		
Hi [W/m²ºC]	8.14	He [W/m²ºC]	8.14
Coeficiente de transmisión térmica K [W/m²ºC]	0.619	Color [C /M /D]:	C
Peso [kg/m²]	63.515	Incremento de seguridad:	1

Estratigrafía

MATERIAL	Espesor	Conductividad	Conductancia	Cal. espec.	Densidad
(Orden: del exterior al interior)	[cm]	[W/m°C]	[W/m²ºC]	[kJ/(kg*°C)]	[kg/m³]
Placa yeso o escayola, 750 < d	3	0.250		1.000	825.0
Cámara de aire sin ventilar ve	4		5.560	1.000	1.0
Placa yeso o escayola, 750 < d	1.5	0.250		1.000	825.0
MW Lana mineral [0.045 W/mK] (	4	0.045		1.000	40.0
Placa yeso o escayola, 750 < d	3	0.250		1.000	825.0

Descripción:	Solera aillada		
Hi [W/m²ºC]	10	He [W/m²ºC]	25
Coeficiente de transmisión térmica K [W/m²ºC]	0.524	Color [C /M /D]:	M
Peso [kg/m²]	724.75	Incremento de seguridad:	1

Estratigrafía

MATERIAL	Espesor	Conductividad	Conductancia	Cal. espec.	Densidad
(Orden: del exterior al interior)	[cm]	[W/m°C]	[W/m²ºC]	[kJ/(kg*°C)]	[kg/m³]
Arena o grava, 1700 < d < 2200	15	2.000		1.050	1,450.0
Hormigón armado, 2300 < d < 25	15	2.300		1.000	2,400.0
XPS Expandido con Dióxido de c	6	0.038		1.000	37.5
Mortero cemento o cal (albañil	5	1.800		1.000	2,100.0
Plaqueta o baldosa cerámica (2	2	1.000		0.800	2,000.0

Descripción:	Divisor s/aillar		
Hi [W/m²ºC]	7.692	He [W/m²ºC]	7.692
Coeficiente de transmisión térmica K [W/m²ºC]	2.186	Color [C /M /D]:	M
Peso [kg/m²]	166	Incremento de seguridad:	1

Estratigrafía

MATERIAL	Espesor	Conductividad	Conductancia	Cal. espec.	Densidad
(Orden: del exterior al interior)	[cm]	[W/m°C]	[W/m²ºC]	[kJ/(kg*°C)]	[kg/m³]
Mortero de yeso (1,5 cm)	1.5	0.800		1.000	1,500.0
BH convencional, espesor 100 m	10	0.625		1.000	1,210.0
Mortero de yeso (1,5 cm)	1.5	0.800		1.000	1,500.0

Descripción:	Pantalla formigó		
Hi [W/m²ºC]	5.882	He [W/m²ºC]	25
Coeficiente de transmisión térmica K [W/m²ºC]	0.604	Color [C /M /D]:	M
Peso [kg/m²]	493.65	Incremento de seguridad:	1

Estratigrafía

MATERIAL	Espesor	Conductividad	Conductancia	Cal. espec.	Densidad
(Orden: del exterior al interior)	[cm]	[W/m°C]	[W/m²ºC]	[kJ/(kg*°C)]	[kg/m³]
Panel de carton-yeso	1.5	0.600		0.840	750.0
MW Lana mineral [0.045 W/mK] (	6	0.045		1.000	40.0
Hormigón armado, 2300 < d < 25	20	2.300		1.000	2,400.0

Descripción:	Divisor fictici-aire		
Hi [W/m²ºC]	8.14	He [W/m²ºC]	8.14
Coeficiente de transmisión térmica K [W/m²ºC]	2.148	Color [C /M /D]:	C
Peso [kg/m²]	8.29	Incremento de seguridad:	1

Estratigrafía

MATERIAL	Espesor	Conductividad	Conductancia	Cal. espec.	Densidad
(Orden: del exterior al interior)	[cm]	[W/m°C]	[W/m²ºC]	[kJ/(kg*°C)]	[kg/m³]
Placa yeso o escayola, 750 < d	0.5	0.250		1.000	825.0
Cámara de aire sin ventilar ve	4		5.560	1.000	1.0
Placa yeso o escayola, 750 < d	0.5	0.250		1.000	825.0

Descripción:	Coberta transitable		
Hi [W/m²ºC]	8.14	He [W/m²ºC]	23.256
Coeficiente de transmisión térmica K [W/m²ºC]	0.331	Color [C /M /D]:	M
Peso [kg/m²]	965.71	Incremento de seguridad:	1

Estratigrafía

MATERIAL	Espesor	Conductividad	Conductancia	Cal. espec.	Densidad
(Orden: del exterior al interior)	[cm]	[W/m°C]	[W/m²ºC]	[kJ/(kg*°C)]	[kg/m³]
Plaqueta o baldosa cerámica (2	2	1.000		0.800	2,000.0
Mortero cemento o cal (albañil	5	1.800		1.000	2,100.0
XPS Expandido con Dióxido de c	10	0.038		1.000	37.5
Polietileno alta densidad [HDP	0.2	0.500		1.800	980.0
Hormigón con áridos ligeros, 1	5	1.350		1.000	1,900.0
Hormigón armado, 2300 < d < 25	30	2.300		1.000	2,400.0

Descripción:	Fassana patis		
Hi [W/m²ºC]	7.692	He [W/m²ºC]	25
Coeficiente de transmisión térmica K [W/m²ºC]	0.588	Color [C /M /D]:	M
Peso [kg/m²]	176.65	Incremento de seguridad:	1

Estratigrafía

MATERIAL	Espesor	Conductividad	Conductancia	Cal. espec.	Densidad
(Orden: del exterior al interior)	[cm]	[W/m°C]	[W/m²ºC]	[kJ/(kg*°C)]	[kg/m³]
Mortero cemento o cal (albañil	1	1.800		1.000	2,100.0
BH convencional, espesor 100 m	10	0.625		1.000	1,210.0
Mortero cemento o cal (albañil	1	1.800		1.000	2,100.0
MW Lana mineral [0.045 W/mK] (	6	0.045		1.000	40.0
Panel de carton-yeso	1.5	0.600		0.840	750.0

1.5) Ventanas, y paredes de vidrio

Descripción	K	Area	Vidrio	I.S.	Sombras		Dimensiones [m]			Obs. Horizontales [m]		Obs. derecha [m]		Obs. izquierda [m]	
	[W/m²ºC]	[m²]	[%]	[0 ÷ 1]	Pos.	F.G. Solar	H	L	Retr.	Prof.	Dist.	Prof.	Dist.	Prof	Dist
PV 430x260-4F-P0	2.28	11.18	79	0	2	0.5	2.6	4.3	0.25	0	0	0	0	0	0
V 215x180-2F-PT	2.30	3.87	78	0	2	0.35	1.8	2.15	0.3	0	0	0	0	0	0
V-H-155x180-2F-PT	2.37	2.79	73	0	2	0.35	1.8	1.55	0.3	0	0	0	0	0	0
PV-H-175x250-2F-PT	2.35	3.15	75	0	2	0.35	1.8	1.75	1	0	0	0	0	0	0
PV 170x250-2F-PT	2.33	4.25	74	0	2	0.5	2.5	1.7	0.3	0	0	0	0	0	0
PV 430x230-4F-P0	2.29	9.89	78	0	2	0.5	2.3	4.3	0.25	0	0	0	0	0	0
PV 220x230-2F-P0	2.28	5.06	77	0	2	0.5	2.3	2.2	0.25	0	0	0	0	0	0
PV 220x260-2F-P0	2.27	5.72	78	0	2	0.5	2.6	2.2	0.25	0	0	0	0	0	0
PV 675x260-6F-P0	2.27	17.55	80	0	2	0.5	2.6	6.75	0.25	0	0	0	0	0	0
PV pati 400x230-4F-P0	2.30	9.20	77	0	2	0.5	2.3	4	0.25	0	0	12	6	12	6
PV pati 370x230-3F-P0	2.26	8.51	79	0	2	0.5	2.3	3.7	0.25	0	0	12	6	12	6
V pati 105x180-1F-PT	2.31	1.89	72	0	2	0.5	1.8	1.05	0.25	0	0	12	6	12	6
V pati 370x180-3F-PT	2.28	6.66	77	0	2	0.5	1.8	3.7	0.25	0	0	12	6	12	6
V pati 400x180-4F-PT	2.32	7.20	75	0	2	0.5	1.8	4	0.25	0	0	12	6	12	6
PV pati 400x250-4F-PT	2.30	10.00	78	0	2	0.5	2.5	4	0.25	0	0	12	6	12	6
PV pati 105x230-1F-P0	2.29	2.42	74	0	2	0.5	2.3	1.05	0.25	0	0	12	6	12	6
PV pati 105x250-1F-PT	2.29	2.63	74	0	2	0.5	2.5	1.05	0.25	0	0	12	6	12	6
PV-400x260-SPol-S-P0	2.29	10.40	78	0	2	0.5	2.6	4	0.25	3.25	0.4	0	0	0	0
PV-290x260-SPol-S.P0	2.30	7.54	77	0	2	0.5	2.6	2.9	0.25	3.25	0.4	0	0	0	0
PV 360x260-3F-P0	2.26	9.36	80	0	2	0.5	2.6	3.6	0.25	0	0	0	0	0	0
PV pati 220x230-2F-P0	2.28	5.06	77	0	2	0.5	2.3	2.2	0.25	0	0	12	6	12	6
PV 105x260-1F-P0	2.29	2.73	75	0	2	0.5	2.6	1.05	0.25	0	0	0	0	0	0
PV 105x260-1F-P0	2.29	2.73	75	0	2	0.5	2.6	1.05	0.25	0	0	0	0	0	0
PV pati 300x250-3F-PT	2.30	7.50	77	0	2	0.5	2.5	3	0.25	0	0	12	6	12	6
V pati 200x180-2F-PT	2.32	3.60	74	0	2	0.5	1.8	2	0.25	0	0	12	6	12	6
V pati 300x180-3F-PT	2.32	5.40	75	0	2	0.5	1.8	3	0.25	0	0	12	6	12	6
V 500x180-5F-PT	2.32	9.00	75	0	2	0.5	1.8	5	0.25	0	0	0	0	0	0
V 400x180-4F-PT	2.32	7.20	75	0	2	0.5	1.8	4	0.25	0	0	0	0	0	0

LEGENDA
K = Coeficiente de transmisión térmica
Vidrio = Porcentaje de superficie vidriada;
I.S. = Incremento de seguridad
Sombras: Pos. = Posición (interior, exterior, nulo) – FG Solar. = Factor de sombra
Dimensiones: Altura H, Longitud L, Retranqueo del vidrio respecto a la pared
Obs. dcha / izqda = Obstáculos derecha / izquierda * ; Prof. = Profundidad; Dist. = Distancia

** Los términos derecha e izquierda de refieren a un observador situado en el interior.*

1.8) Zonas

Condiciones internas de proyecto

Zona	Verano		Invierno		Diferencial ±		Incr. Intermit. [≥1]	
	Temp. B.s. [°C]	H.R. [%]	Temp. B.s. [°C]	H.R. [%]	T [°C]	H.R. [%]	Verano	Invierno
Climatizada - IDA 1	25	50	21	50	1	10	1	1
Climatizada - IDA 2	25	50	21	50	1	10	1	1
No acondicionada	30	50	20	50	1	10	1	1

1.9) Espacios

a) Datos generales y ventilación

Cod.	Descripción	Area	H	Zona	Personas				Ventil.	Infiltraciones	
					Oc.	Ap. Sens.	Ap. Lat.	Perfil horario		Verano	Invierno
		[m²]	[m]		[n.]	[W]	[W]		[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]
P0-N-1.2.1	P0-N-1.2.1-SalaPolivalent	159.51	3.25	Climatizada - IDA 2	20	65	40	Personal	0	450	450
P0-N-1.2.2	P0-N-1.2.2-SalaVisites	13.91	3.25	Climatizada - IDA 2	3	65	40	Personal	0	70	70
P0-N-1.7-P	P0-N-1.7-Perruqueria	49.19	3.25	Climatizada - IDA 2	8	65	40	Personal	0	180	180
P0-N-3.2.1	P0-N-3.2.1-DespatxMetge	14.05	3.25	Climatizada - IDA 2	1	65	40	Personal	0	20	20
P0-N-3.2.3	P0-N-3.2.3-OfficeInfermeria	9.51	3.25	Climatizada - IDA 2	1	65	40	Personal	0	20	20
P0-N-3.3.1	P0-N-3.3.1-OfficeCD	49.99	3.25	Climatizada - IDA 2	4	65	40	Personal	0	90	90
P0-N-3.3.2	P0-N-3.3.2-Vestidors	75.34	3.25	Climatizada - IDA 2	6	65	40	Personal	0	135	135
P0-N-Esc	P0-N-Esc	16.07	3.25	No acondicionada	0	0	0	Temp. 20C	0	0	25
P0-N-SInf	P0-N-SInfermeria	43.69	3.25	Climatizada - IDA 2	4	65	40	Personal	0	90	90
P0-NN-1.3-	P0-NN-1.3-Local1UsComunitari	302.22	3.25	Climatizada - IDA 2	25	65	40	Personal	0	560	560
P0-NN-3-3-	P0-NN-3-3-3-DespatxManteniment	17.29	3.25	Climatizada - IDA 2	1	65	40	Personal	0	20	20
P0-NN-EscE	P0-NN-AccMgz1i2Esc	134.33	3.25	No acondicionada	0	0	0	Temp. 20C	0	0	220
P0-NN-ST-E	P0-NN-SalesTècniques-ET	329.25	3.25	No acondicionada	0	0	0	Temp. 20C	0	0	535
P0-NS-1.1-	P0-NS-1.1-1.9-VestíbulPassos	353.92	3.25	Climatizada - IDA 2	10	65	40	Personal	0	225	225
P0-S-1.5-S	P0-S-1.5-SFisioRehab	65.11	3.25	Climatizada - IDA 2	5	65	40	Personal	0	110	110
P0-S-2.1a2	P0-S-2.1a2.3-ZonaComuCentreDia	276.92	3.25	Climatizada - IDA 2	23	65	40	Personal	0	520	520
P0-S-3.1.1	P0-S-3.1.1-SalaRecepcióFamiliars	23.02	3.25	Climatizada - IDA 2	4	65	40	Personal	0	90	90
P0-S-3.1.2	P0-S-3.1.2-Administració	60.23	3.25	Climatizada - IDA 2	5	65	40	Personal	0	110	110
P0-S-3.1.3	P0-S-3.1.3-DespatxDirector	8.87	3.25	Climatizada - IDA 2	1	65	40	Personal	0	20	20
P0-S-3.1.4	P0-S-3.1.4-SalaReunions	15.35	3.25	Climatizada - IDA 2	1	65	40	Personal	0	20	20
P0-S-3.1.7	P0-S-3.1.7-PassadisAdmin	37.4	3.25	No acondicionada	0	0	0	Temp. 20C	0	0	60
P0-S-3.1.8	P0-S-3.1.8-Rack	6.49	3.25	Climatizada - IDA 2	1	65	40	Personal	0	20	20

P0-S-3.5-K	P0-S-3.5-ZonaCuina	247.99	3.25	No acondicionada	0	0	0	Temp. 20C	0	0	405
P0-S-3.5.9	P0-S-3.5.9-Pas	25.67	3.25	No acondicionada	0	0	0	Temp. 20C	0	0	40
P0-S-Esc	P0-S-Esc	20.61	3.25	No acondicionada	0	0	0	Temp. 20C	0	0	35
P0-SS-1.4-	P0-SS-1.4-Local2UsComunitari	244.03	3.25	Climatizada - IDA 2	20	65	40	Personal	0	450	450
P0-SS-2.10	P0-SS-2.10-2.13-OficeLocal2UsComunitari	37.73	3.25	Climatizada - IDA 2	3	65	40	Personal	0	70	70
P0-SS-2.8-	P0-SS-2.8-AccesMagatzemEsc	40.44	3.25	No acondicionada	0	0	0	Temp. 20C	0	0	65
P0-SS-2.9-	P0-SS-2.9-SalaReunions	13.71	3.25	Climatizada - IDA 2	4	65	40	Personal	0	90	90
P0-SS-ST	P0-SS-SalaTecnica	95.2	3.25	No acondicionada	0	0	0	Temp. 20C	0	0	155
P1-N-3xHI-	P1-N-3xHI-S	83.68	2.95	Climatizada - IDA 1	3	65	40	Personal	0	150	150
P1-N-3xHI-	P1-N-3xHI-W	82.75	2.95	Climatizada - IDA 1	3	65	40	Personal	0	150	150
P1-N-5.1.1	P1-N-5.1.16-Pas	97.52	2.95	Climatizada - IDA 2	8	65	40	Personal	0	180	180
P1-N-5.1.4	P1-N-5.1.4-SalaMenjador	172.8	2.95	Climatizada - IDA 2	25	65	40	Personal	0	560	560
P1-N-5.1.9	P1-N-5.1.9-Office	12.81	2.95	Climatizada - IDA 2	1	65	40	Personal	0	20	20
P1-N-Esc	P1-N-Esc	27.43	2.95	No acondicionada	0	0	0	Temp. 20C	0	0	40
P1-N-HD-NW	P1-N-HD-NW	37.36	2.95	Climatizada - IDA 1	2	65	40	Personal	0	100	100
P1-N-HD-SE	P1-N-HD-SE	39.25	2.95	Climatizada - IDA 1	2	65	40	Personal	0	100	100
P1-N-HD-SW	P1-N-HD-SW	39	2.95	Climatizada - IDA 1	2	65	40	Personal	0	100	100
P1-NN-2xHI	P1-NN-2xHI-EN	54.84	2.95	Climatizada - IDA 1	2	65	40	Personal	0	200	200
P1-NN-2xHI	P1-NN-2xHI-S	55.21	2.95	Climatizada - IDA 1	2	65	40	Personal	0	100	100
P1-NN-5.1.	P1-NN-5.1.16-Pas	73.05	2.95	Climatizada - IDA 2	6	65	40	Personal	0	135	135
P1-NN-5.1.	P1-NN-5.1.6-SalaEstar	121.61	2.95	Climatizada - IDA 2	10	65	40	Personal	0	225	225
P1-NN-Esc	P1-NN-EscN	26.62	2.95	No acondicionada	0	0	0	Temp. 20C	0	0	40
P1-NN-HD-N	P1-NN-HabDob-NE	37.61	2.95	Climatizada - IDA 1	2	65	40	Personal	0	100	100
P1-NN-HD-S	P1-NN-HabDob-SE	38.53	2.95	Climatizada - IDA 1	2	65	40	Personal	0	100	100
P1-NN-HI-E	P1-NN-HI-E	27.33	2.95	Climatizada - IDA 1	1	65	40	Personal	0	50	50
P1-NN-HI-E	P1-NN-HI-ES	26.72	2.95	Climatizada - IDA 1	1	65	40	Personal	0	50	50
P1-NN-HI-N	P1-NN-HabInd-NW	27.52	2.95	Climatizada - IDA 1	1	65	40	Personal	0	50	50
P1-NN-HI-W	P1-NN-HabInd-WN	26.92	2.95	Climatizada - IDA 1	1	65	40	Personal	0	50	50
P1-NN-HI-W	P1-NN-HabInd-WS	27.25	2.95	Climatizada - IDA 1	1	65	40	Personal	0	50	50
P1-S-2xHI-	P1-S-2xHI-E	55.46	2.95	Climatizada - IDA 1	2	65	40	Personal	0	100	100
P1-S-3xHI+	P1-S-3xHI+HD-W	122.01	2.95	Climatizada - IDA 1	5	65	40	Personal	0	250	250
P1-S-3xHI-	P1-S-3xHI-S	82.18	2.95	Climatizada - IDA 1	3	65	40	Personal	0	150	150
P1-S-5.1.1	P1-S-5.1.16-pas	100.34	2.95	Climatizada - IDA 2	8	65	40	Personal	0	180	180
P1-S-5.1.6	P1-S-5.1.6-SalaEstar	76.39	2.95	Climatizada - IDA 2	10	65	40	Personal	0	225	225

P1-S-5.2.1	P1-S-5.2.11a13-MgzNeteja	27.22	2.95	No acondicionada	0	0	0	Temp. 20C	0	0	40
P1-S-5.2.8	P1-S-5.2.8-Office	11.52	2.95	Climatizada - IDA 2	4	65	40	Personal	0	90	90
P1-S-EscAs	P1-S-EscAsc	51.24	2.95	No acondicionada	0	0	0	Temp. 20C	0	0	75
P1-S-HD-NE	P1-S-HD-NE	38.06	2.95	Climatizada - IDA 1	2	65	40	Personal	0	100	100
P1-SS-3xHI	P1-SS-3xHI-E	82.88	2.95	Climatizada - IDA 1	3	65	40	Personal	0	150	150
P1-SS-3xHI	Habitación	82.82	2.95	Climatizada - IDA 1	3	65	40	Personal	0	150	150
P1-SS-5.1.	P1-SS-5.1.16-Pas	104.95	2.95	Climatizada - IDA 2	9	65	40	Personal	0	200	200
P1-SS-5.1.	P1-SS-5.1.4-SalaMenjador	130.08	2.95	Climatizada - IDA 2	11	65	40	Personal	0	250	250
P1-SS-Esc	P1-SS-Esc	27.07	2.95	No acondicionada	0	0	0	Temp. 20C	0	0	40
P1-SS-HD-N	P1-SS-HD-NE	37.62	2.95	Climatizada - IDA 1	2	65	40	Personal	0	100	100
P1-SS-HD-S	P1-SS-HD-SE	37.96	2.95	Climatizada - IDA 1	2	65	40	Personal	0	100	100
P1-SS-HD-S	P1-SS-HD-SW	38.53	2.95	Climatizada - IDA 1	2	65	40	Personal	0	100	100
P1-SS-HI-W	P1-SS-HI-W	28.59	2.95	Climatizada - IDA 1	1	65	40	Personal	0	50	50
P2-0	P1-NN-HI-ES	26.72	2.95	Climatizada - IDA 1	1	65	40	Personal	0	50	50
P2-0	P1-NN-2xHI-EN	54.84	2.95	Climatizada - IDA 1	2	65	40	Personal	0	200	200
P2-0	P1-NN-2xHI-S	55.21	2.95	Climatizada - IDA 1	2	65	40	Personal	0	100	100
P2-0	P1-NN-HabDob-SE	38.53	2.95	Climatizada - IDA 1	2	65	40	Personal	0	100	100
P2-0	P1-NN-HabDob-NE	37.61	2.95	Climatizada - IDA 1	2	65	40	Personal	0	100	100
P2-0	P1-NN-HabInd-WN	26.92	2.95	Climatizada - IDA 1	1	65	40	Personal	0	50	50
P2-0	P1-S-5.2.11a13-MgzNeteja	27.22	2.95	No acondicionada	0	0	0	Temp. 20C	0	0	40
P2-0	P1-NN-HabInd-WS	27.25	2.95	Climatizada - IDA 1	1	65	40	Personal	0	50	50
P2-0	P1-NN-HabInd-NW	27.52	2.95	Climatizada - IDA 1	1	65	40	Personal	0	50	50
P2-0	P1-N-5.1.4-SalaMenjador	172.8	2.95	Climatizada - IDA 2	25	65	40	Personal	0	560	560
P2-0	P1-S-3xHI-S	82.18	2.95	Climatizada - IDA 1	3	65	40	Personal	0	150	150
P2-0	P1-S-3xHI+HD-W	122.01	2.95	Climatizada - IDA 1	5	65	40	Personal	0	250	250
P2-0	P1-SS-3xHI-E	82.88	2.95	Climatizada - IDA 1	3	65	40	Personal	0	150	150
P2-0	Habitación	82.82	2.95	Climatizada - IDA 1	3	65	40	Personal	0	150	150
P2-0	Habitación	55.46	2.95	Climatizada - IDA 1	2	65	40	Personal	0	100	100
P2-0	P1-N-3xHI-S	83.68	2.95	Climatizada - IDA 1	3	65	40	Personal	0	150	150
P2-0	P1-N-3xHI-W	82.75	2.95	Climatizada - IDA 1	3	65	40	Personal	0	150	150
P2-0	P1-S-5.1.6-SalaEstar	76.39	2.95	Climatizada - IDA 2	10	65	40	Personal	0	225	225
P2-0	P1-S-5.2.8-Office	11.52	2.95	Climatizada - IDA 2	4	65	40	Personal	0	90	90
P2-0	P1-N-5.1.9-Office	12.81	2.95	Climatizada - IDA 2	1	65	40	Personal	0	20	20
P2-0	P1-SS-5.1.16-Pas	104.95	2.95	Climatizada - IDA 2	9	65	40	Personal	0	200	200
P2-0	P1-SS-5.1.4-SalaMenjador	130.08	2.95	Climatizada - IDA 2	11	65	40	Personal	0	250	250
P2-0	P1-N-5.1.16-Pas	97.52	2.95	Climatizada - IDA 2	8	65	40	Personal	0	180	180

P2-0	P1-S-5.1.16-pas	100.34	2.95	Climatizada - IDA 2	8	65	40	Personal	0	180	180
P2-0	P1-NN-5.1.6-SalaEstar	121.61	2.95	Climatizada - IDA 2	10	65	40	Personal	0	225	225
P2-0	P1-S-EscAsc	51.24	2.95	No acondicionada	0	0	0	Temp. 20C	0	0	75
P2-0	P1-N-Esc	27.43	2.95	No acondicionada	0	0	0	Temp. 20C	0	0	40
P2-0	P1-NN-EscN	26.62	2.95	No acondicionada	0	0	0	Temp. 20C	0	0	40
P2-0	P1-SS-Esc	27.07	2.95	No acondicionada	0	0	0	Temp. 20C	0	0	40
P2-0	P1-NN-5.1.16-Pas	73.05	2.95	Climatizada - IDA 2	6	65	40	Personal	0	135	135
P2-0	P1-SS-HD-SE	37.96	2.95	Climatizada - IDA 1	2	65	40	Personal	0	100	100
P2-0	P1-SS-HD-NE	37.62	2.95	Climatizada - IDA 1	2	65	40	Personal	0	100	100
P2-0	P1-SS-HI-W	28.59	2.95	Climatizada - IDA 1	1	65	40	Personal	0	50	50
P2-0	P1-SS-HD-SW	38.53	2.95	Climatizada - IDA 1	2	65	40	Personal	0	100	100
P2-0	P1-S-HD-NE	38.06	2.95	Climatizada - IDA 1	2	65	40	Personal	0	100	100
P2-0	P1-N-HD-SW	39	2.95	Climatizada - IDA 1	2	65	40	Personal	0	100	100
P2-0	P1-N-HD-NW	37.36	2.95	Climatizada - IDA 1	2	65	40	Personal	0	100	100
P2-0	P1-N-HD-SE	39.25	2.95	Climatizada - IDA 1	2	65	40	Personal	0	100	100
P2-0	P1-NN-HI-E	27.33	2.95	Climatizada - IDA 1	1	65	40	Personal	0	50	50

b) Cargas térmicas

Cod.	Descripción	Iluminación				Equipamientos				Sist.
		Fija	Var.	Cod.	Perfil	Sens.	Lat.	R/S	Perfil	Tipo
		[W/m²]	[W/m²]		Orario	[W]	[W]		Horario	Cod.
P0-N-1.2.1	P0-N-1.2.1-SalaPolivalent	8	0	2	Iluminación	1596.5	0	0.45	Equipos	3
P0-N-1.2.2	P0-N-1.2.2-SalaVisites	8	0	2	Iluminación	144	0	0.45	Equipos	3
P0-N-1.7-P	P0-N-1.7-Perruqueria	8	0	2	Iluminación	4000	0	0.45	Equipos	3
P0-N-3.2.1	P0-N-3.2.1-DespatxMetge	8	0	2	Iluminación	140.5	0	0.45	Equipos	3
P0-N-3.2.3	P0-N-3.2.3-OfficeInfermeria	8	0	2	Iluminación	95.1	0	0.45	Equipos	3
P0-N-3.3.1	P0-N-3.3.1-OfficeCD	8	0	2	Iluminación	499.9	0	0.45	Equipos	3
P0-N-3.3.2	P0-N-3.3.2-Vestidors	8	0	2	Iluminación	753.4	0	0.45	Equipos	3
P0-N-Esc	P0-N-Esc	0	0	0	Temp. 20C	0	0	0	Temp. 20C	0
P0-N-SInf	P0-N-SInfermeria	8	0	2	Iluminación	436.9	0	0.45	Equipos	3
P0-NN-1.3-	P0-NN-1.3-Local1UsComunitari	8	0	2	Iluminación	3022.2	0	0.45	Equipos	3
P0-NN-3-3-	P0-NN-3-3-3-DespatxManteniment	8	0	2	Iluminación	172.9	0	0.45	Equipos	3
P0-NN-EscE	P0-NN-AccMgz1i2Esc	0	0	0	Temp. 20C	0	0	0	Temp. 20C	0
P0-NN-ST-E	P0-NN-SalesTècniques-ET	0	0	0	Temp. 20C	0	0	0	Temp. 20C	0
P0-NS-1.1-	P0-NS-1.1-1.9-VestíbulPassos	8	0	2	Iluminación	3539.5	0	0.45	Equipos	3
P0-S-1.5-S	P0-S-1.5-SFisioRehab	8	0	2	Iluminación	651.1	0	0.45	Equipos	3
P0-S-2.1a2	P0-S-2.1a2.3-ZonaComuCentreDia	8	0	2	Iluminación	2769.2	0	0.45	Equipos	3

P0-S-3.1.1	P0-S-3.1.1-SalaRecepcióFamiliars	8	0	2	Iluminación	239.9	0	0.45	Equipos	3
P0-S-3.1.2	P0-S-3.1.2-Administració	8	0	2	Iluminación	602.3	0	0.45	Equipos	3
P0-S-3.1.3	P0-S-3.1.3-DespatxDirector	8	0	2	Iluminación	88.7	0	0.45	Equipos	3
P0-S-3.1.4	P0-S-3.1.4-SalaReunions	8	0	2	Iluminación	153.5	0	0.45	Equipos	3
P0-S-3.1.7	P0-S-3.1.7-PassadisAdmin	0	0	0	Temp. 20C	0	0	0	Temp. 20C	0
P0-S-3.1.8	P0-S-3.1.8-Rack	8	0	2	Iluminación	64.9	0	0.45	Equipos	3
P0-S-3.5-K	P0-S-3.5-ZonaCuina	0	0	0	Temp. 20C	0	0	0	Temp. 20C	0
P0-S-3.5.9	P0-S-3.5.9-Pas	0	0	0	Temp. 20C	0	0	0	Temp. 20C	0
P0-S-Esc	P0-S-Esc	0	0	0	Temp. 20C	0	0	0	Temp. 20C	0
P0-SS-1.4-	P0-SS-1.4-Local2UsComunitari	8	0	2	Iluminación	2440.3	0	0.45	Equipos	3
P0-SS-2.10	P0-SS-2.10-2.13-OfficeLocal2UsComunitari	8	0	2	Iluminación	377.3	0	0.45	Equipos	3
P0-SS-2.8-	P0-SS-2.8-AccesMagatzemEsc	0	0	0	Temp. 20C	0	0	0	Temp. 20C	0
P0-SS-2.9-	P0-SS-2.9-SalaReunions	8	0	2	Iluminación	137.1	0	0.45	Equipos	3
P0-SS-ST	P0-SS-SalaTecnica	0	0	0	Temp. 20C	0	0	0	Temp. 20C	0
P1-N-3xHI-	P1-N-3xHI-S	5	0	2	Iluminación	418.4	0	0.45	Equipos	3
P1-N-3xHI-	P1-N-3xHI-W	5	0	2	Iluminación	413.8	0	0.45	Equipos	3
P1-N-5.1.1	P1-N-5.1.16-Pas	8	0	2	Iluminación	975.2	0	0.45	Equipos	3
P1-N-5.1.4	P1-N-5.1.4-SalaMenjador	8	0	2	Iluminación	1728	0	0.45	Equipos	3
P1-N-5.1.9	P1-N-5.1.9-Office	8	0	2	Iluminación	128.1	0	0.45	Equipos	3
P1-N-Esc	P1-N-Esc	0	0	0	Temp. 20C	0	0	0	Temp. 20C	0
P1-N-HD-NW	P1-N-HD-NW	5	0	2	Iluminación	186.8	0	0.45	Equipos	3
P1-N-HD-SE	P1-N-HD-SE	5	0	2	Iluminación	196.3	0	0.45	Equipos	3
P1-N-HD-SW	P1-N-HD-SW	5	0	2	Iluminación	195	0	0.45	Equipos	3
P1-NN-2xHI	P1-NN-2xHI-EN	5	0	2	Iluminación	274.2	0	0.45	Equipos	3
P1-NN-2xHI	P1-NN-2xHI-S	5	0	2	Iluminación	276.1	0	0.45	Equipos	3
P1-NN-5.1.	P1-NN-5.1.16-Pas	8	0	2	Iluminación	730.5	0	0.45	Equipos	3
P1-NN-5.1.	P1-NN-5.1.6-SalaEstar	8	0	2	Iluminación	1216.1	0	0.45	Equipos	3
P1-NN-Esc	P1-NN-EscN	0	0	0	Temp. 20C	0	0	0	Temp. 20C	0
P1-NN-HD-N	P1-NN-HabDob-NE	5	0	2	Iluminación	188	0	0.45	Equipos	3
P1-NN-HD-S	P1-NN-HabDob-SE	5	0	2	Iluminación	192.7	0	0.45	Equipos	3
P1-NN-HI-E	P1-NN-HI-E	5	0	2	Iluminación	136.7	0	0.45	Equipos	3
P1-NN-HI-E	P1-NN-HI-ES	5	0	2	Iluminación	133.6	0	0.45	Equipos	3
P1-NN-HI-N	P1-NN-HabInd-NW	5	0	2	Iluminación	137.6	0	0.45	Equipos	3
P1-NN-HI-W	P1-NN-HabInd-WN	5	0	2	Iluminación	134.6	0	0.45	Equipos	3
P1-NN-HI-W	P1-NN-HabInd-WS	5	0	2	Iluminación	136.3	0	0.45	Equipos	3
P1-S-2xHI-	P1-S-2xHI-E	5	0	2	Iluminación	277.3	0	0.45	Equipos	3
P1-S-3xHI+	P1-S-3xHI+HD-W	5	0	2	Iluminación	610.1	0	0.45	Equipos	3
P1-S-3xHI-	P1-S-3xHI-S	5	0	2	Iluminación	410.9	0	0.45	Equipos	3
P1-S-5.1.1	P1-S-5.1.16-pas	8	0	2	Iluminación	1003.4	0	0.45	Equipos	3
P1-S-5.1.6	P1-S-5.1.6-SalaEstar	8	0	2	Iluminación	763.9	0	0.45	Equipos	3

P1-S-5.2.1	P1-S-5.2.11a13-MgzNeteja	0	0	0	Temp. 20C	0	0	0	Temp. 20C	0
P1-S-5.2.8	P1-S-5.2.8-Office	8	0	2	Iluminación	115.2	0	0.45	Equipos	3
P1-S-EscAs	P1-S-EscAsc	0	0	0	Temp. 20C	0	0	0	Temp. 20C	0
P1-S-HD-NE	P1-S-HD-NE	5	0	2	Iluminación	190.3	0	0.45	Equipos	3
P1-SS-3xHI	P1-SS-3xHI-E	5	0	2	Iluminación	414.4	0	0.45	Equipos	3
P1-SS-3xHI	Habitación	5	0	2	Iluminación	414.1	0	0.45	Equipos	3
P1-SS-5.1.	P1-SS-5.1.16-Pas	8	0	2	Iluminación	1049.5	0	0.45	Equipos	3
P1-SS-5.1.	P1-SS-5.1.4-SalaMenjador	8	0	2	Iluminación	1300.8	0	0.45	Equipos	3
P1-SS-Esc	P1-SS-Esc	0	0	0	Temp. 20C	0	0	0	Temp. 20C	0
P1-SS-HD-N	P1-SS-HD-NE	5	0	2	Iluminación	188.1	0	0.45	Equipos	3
P1-SS-HD-S	P1-SS-HD-SE	5	0	2	Iluminación	189.8	0	0.45	Equipos	3
P1-SS-HD-S	P1-SS-HD-SW	5	0	2	Iluminación	192.6	0	0.45	Equipos	3
P1-SS-HI-W	P1-SS-HI-W	5	0	2	Iluminación	142.9	0	0.45	Equipos	3
P2-0	P1-NN-HI-ES	5	0	2	Iluminación	133.6	0	0.45	Equipos	3
P2-0	P1-NN-2xHI-EN	5	0	2	Iluminación	274.2	0	0.45	Equipos	3
P2-0	P1-NN-2xHI-S	5	0	2	Iluminación	276.1	0	0.45	Equipos	3
P2-0	P1-NN-HabDob-SE	5	0	2	Iluminación	192.7	0	0.45	Equipos	3
P2-0	P1-NN-HabDob-NE	5	0	2	Iluminación	188	0	0.45	Equipos	3
P2-0	P1-NN-HabInd-WN	5	0	2	Iluminación	134.6	0	0.45	Equipos	3
P2-0	P1-S-5.2.11a13-MgzNeteja	0	0	0	Temp. 20C	0	0	0	Temp. 20C	0
P2-0	P1-NN-HabInd-WS	5	0	2	Iluminación	136.3	0	0.45	Equipos	3
P2-0	P1-NN-HabInd-NW	5	0	2	Iluminación	137.6	0	0.45	Equipos	3
P2-0	P1-N-5.1.4-SalaMenjador	8	0	2	Iluminación	1728	0	0.45	Equipos	3
P2-0	P1-S-3xHI-S	5	0	2	Iluminación	410.9	0	0.45	Equipos	3
P2-0	P1-S-3xHI+HD-W	5	0	2	Iluminación	610.1	0	0.45	Equipos	3
P2-0	P1-SS-3xHI-E	5	0	2	Iluminación	414.4	0	0.45	Equipos	3
P2-0	Habitación	5	0	2	Iluminación	414.1	0	0.45	Equipos	3
P2-0	Habitación	5	0	2	Iluminación	277.3	0	0.45	Equipos	3
P2-0	P1-N-3xHI-S	5	0	2	Iluminación	418.4	0	0.45	Equipos	3
P2-0	P1-N-3xHI-W	5	0	2	Iluminación	413.8	0	0.45	Equipos	3
P2-0	P1-S-5.1.6-SalaEstar	8	0	2	Iluminación	763.9	0	0.45	Equipos	3
P2-0	P1-S-5.2.8-Office	8	0	2	Iluminación	115.2	0	0.45	Equipos	3
P2-0	P1-N-5.1.9-Office	8	0	2	Iluminación	128.1	0	0.45	Equipos	3
P2-0	P1-SS-5.1.16-Pas	8	0	2	Iluminación	1049.5	0	0.45	Equipos	3
P2-0	P1-SS-5.1.4-SalaMenjador	8	0	2	Iluminación	1300.8	0	0.45	Equipos	3
P2-0	P1-N-5.1.16-Pas	8	0	2	Iluminación	975.2	0	0.45	Equipos	3
P2-0	P1-S-5.1.16-pas	8	0	2	Iluminación	1003.4	0	0.45	Equipos	3
P2-0	P1-NN-5.1.6-SalaEstar	8	0	2	Iluminación	1216.1	0	0.45	Equipos	3
P2-0	P1-S-EscAsc	0	0	0	Temp. 20C	0	0	0	Temp. 20C	0
P2-0	P1-N-Esc	0	0	0	Temp. 20C	0	0	0	Temp. 20C	0
P2-0	P1-NN-EscN	0	0	0	Temp. 20C	0	0	0	Temp. 20C	0
P2-0	P1-SS-Esc	0	0	0	Temp. 20C	0	0	0	Temp. 20C	0
P2-0	P1-NN-5.1.16-Pas	8	0	2	Iluminación	730.5	0	0.45	Equipos	3
P2-0	P1-SS-HD-SE	5	0	2	Iluminación	189.8	0	0.45	Equipos	3
P2-0	P1-SS-HD-NE	5	0	2	Iluminación	188.1	0	0.45	Equipos	3
P2-0	P1-SS-HI-W	5	0	2	Iluminación	142.9	0	0.45	Equipos	3

P2-0	P1-SS-HD-SW	5	0	2	Iluminación	192.6	0	0.45	Equipos	3
P2-0	P1-S-HD-NE	5	0	2	Iluminación	190.3	0	0.45	Equipos	3
P2-0	P1-N-HD-SW	5	0	2	Iluminación	195	0	0.45	Equipos	3
P2-0	P1-N-HD-NW	5	0	2	Iluminación	186.8	0	0.45	Equipos	3
P2-0	P1-N-HD-SE	5	0	2	Iluminación	196.3	0	0.45	Equipos	3
P2-0	P1-NN-HI-E	5	0	2	Iluminación	136.7	0	0.45	Equipos	3

LEYENDA

Codigos Iluminación:

1. Lámparas incandescentes
2. Lámparas fluorescentes no ventiladas
3. Lámparas fluorescentes con ventilación superior
4. Lámparas fluorescentes con ventilación a través de la luminaria

Sistema de movimientos de aire (válido para pavimentos recubierto de moqueta; para pavimentos diferentes considerar el codigo siguiente del que sería seleccionado):

1. Sistema de radiadores o con movimiento de aire <=1Vol/h.
2. Sistema con movimiento de aire <=5 volúmenes/hora.
3. Sistema con ventilconvector o con inducción o con movimiento de aire <= 8 volúmenes / hora.
4. Sistema con movimiento de aire > 8 volúmenes / hora.
5. Como el punto 4 pero con un revestiemiento diferente a la moqueta.

2. Dimensionado del sistema

2.1) Potencias totales de refrigeración y calefacción

a) Potencia Máxima del Edificio

Area	[m²]:	**7,328**	**Volumen**	[m³]:	**22,455**
Zona	[n.]:	**3**	**Espacios**	[n.]:	**108**
Personas	[n.]:	**434**			

	Refrigeración			**Calefacción**
	Potencia máxima [W]	Hora	Mes	Potencia maxima [W]
Espacios	**297,277**	**17**	**7**	**294,852**
Ventilación (*)		**0**	**0**	
Máximo total simultáneo (**)	**297,277**	**17**	**7**	**294,852**

(*)= Se considera el aire en el punto de rocío
(**)=El aporte de la ventilación es algebraicamente sumado en base a la temperatura de impulsión del aire en la zona

b) Potencia Espacios

Zona:	Climatizada - IDA 1

Datos Generales					***Potencia estival***									***Potencia invernal***		
Esp.	**Vol.**	**P**	**Ventilación**		**Sensible**			**Latente**			**H**	**M**	**S/T**	**Sensible**		
					Esp.	Ventil.	Total	Esp.	Ventil.	Total				Pérd.	Vent.	Total
Cod.	[m³]	[n.]	[m³/h]	Vol/h	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]				[W]	[W]	[W]
P1-N-3xHI-	246.84	3			2,516.6		2,516.6	204.0		204.0	16	7	0.93	3,077.2		3,077.2
P1-N-3xHI-	244.12	3			3,034.5		3,034.5	206.8		206.8	18	7	0.94	3,182.3		3,182.3
P1-N-HD-NW	110.20	2			1,368.9		1,368.9	138.4		138.4	17	7	0.91	1,903.0		1,903.0
P1-N-HD-SE	115.79	2			1,564.2		1,564.2	139.8		139.8	16	7	0.92	1,926.7		1,926.7
P1-N-HD-SW	115.04	2			1,512.1		1,512.1	139.2		139.2	18	7	0.92	1,853.5		1,853.5
P1-NN-2xHI	161.79	2			1,973.9		1,973.9	208.5		208.5	16	7	0.90	2,875.6		2,875.6
P1-NN-2xHI	162.88	2			1,665.3		1,665.3	135.9		135.9	16	7	0.92	2,045.9		2,045.9
P1-NN-HD-N	110.94	2			1,305.9		1,305.9	138.7		138.7	16	7	0.90	1,916.9		1,916.9
P1-NN-HD-S	113.66	2			1,392.3		1,392.3	139.6		139.6	16	7	0.91	1,868.9		1,868.9
P1-NN-HI-E	80.63	1			817.7		817.7	67.8		67.8	16	7	0.92	1,018.4		1,018.4
P1-NN-HI-E	78.83	1			843.5		843.5	68.1		68.1	16	7	0.93	1,066.8		1,066.8
P1-NN-HI-N	81.19	1			1,142.8		1,142.8	69.7		69.7	18	7	0.94	1,366.7		1,366.7
P1-NN-HI-W	79.41	1			990.6		990.6	68.8		68.8	18	7	0.94	1,050.6		1,050.6
P1-NN-HI-W	80.39	1			1,157.5		1,157.5	69.5		69.5	18	7	0.94	1,123.2		1,123.2

P1-S-2xHI-	163.60	2			1,897.6		1,897.6	137.1		137.1	16	7	0.93	2,228.4		2,228.4
P1-S-3xHI+	359.94	5			4,743.3		4,743.3	347.3		347.3	18	7	0.93	5,143.1		5,143.1
P1-S-3xHI-	242.42	3			2,497.0		2,497.0	204.0		204.0	16	7	0.92	3,062.0		3,062.0
P1-S-HD-NE	112.27	2			1,480.2		1,480.2	139.4		139.4	16	7	0.91	1,996.5		1,996.5
P1-SS-3xHI	244.50	3			2,607.1		2,607.1	204.6		204.6	16	7	0.93	3,241.2		3,241.2
P1-SS-3xHI	244.32	3			2,506.1		2,506.1	204.0		204.0	16	7	0.92	3,069.8		3,069.8
P1-SS-HD-N	110.97	2			1,306.8		1,306.8	138.7		138.7	16	7	0.90	1,918.7		1,918.7
P1-SS-HD-S	111.98	2			1,383.4		1,383.4	139.6		139.6	16	7	0.91	1,860.2		1,860.2
P1-SS-HD-S	113.66	2			1,610.4		1,610.4	139.1		139.1	16	7	0.92	1,903.9		1,903.9
P1-SS-HI-W	84.34	1			1,016.1		1,016.1	68.7		68.7	18	7	0.94	1,075.2		1,075.2
P2-0	78.83	1			724.6		724.6	67.6		67.6	16	7	0.91	942.0		942.0
P2-0	161.79	2			1,728.4		1,728.4	208.3		208.3	16	7	0.89	2,619.4		2,619.4
P2-0	162.88	2			1,407.0		1,407.0	134.7		134.7	16	7	0.91	1,788.0		1,788.0
P2-0	113.66	2			1,215.8		1,215.8	139.4		139.4	16	7	0.90	1,688.9		1,688.9
P2-0	110.94	2			1,130.8		1,130.8	137.9		137.9	16	7	0.89	1,741.2		1,741.2
P2-0	79.41	1			867.0		867.0	68.2		68.2	18	7	0.93	924.9		924.9
P2-0	80.39	1			1,032.4		1,032.4	69.3		69.3	18	7	0.94	1,041.3		1,041.3
P2-0	81.19	1			1,015.2		1,015.2	69.4		69.4	18	7	0.94	1,238.1		1,238.1
P2-0	242.42	3			2,113.5		2,113.5	202.3		202.3	16	7	0.91	2,678.2		2,678.2
P2-0	359.94	5			4,182.0		4,182.0	345.8		345.8	18	7	0.92	4,648.4		4,648.4
P2-0	244.50	3			2,231.0		2,231.0	203.3		203.3	16	7	0.92	2,854.1		2,854.1
P2-0	244.32	3			2,119.6		2,119.6	202.3		202.3	16	7	0.91	2,683.0		2,683.0
P2-0	163.60	2			1,648.5		1,648.5	136.6		136.6	16	7	0.92	2,015.8		2,015.8
P2-0	246.84	3			2,126.2		2,126.2	202.2		202.2	16	7	0.91	2,686.4		2,686.4
P2-0	244.12	3			2,648.0		2,648.0	205.1		205.1	18	7	0.93	2,795.8		2,795.8
P2-0	111.98	2			1,209.5		1,209.5	139.5		139.5	16	7	0.90	1,682.9		1,682.9
P2-0	110.97	2			1,131.6		1,131.6	138.0		138.0	16	7	0.89	1,743.0		1,743.0
P2-0	84.34	1			884.7		884.7	68.0		68.0	18	7	0.93	941.6		941.6
P2-0	113.66	2			1,437.0		1,437.0	138.9		138.9	16	7	0.91	1,774.9		1,774.9
P2-0	112.27	2			1,310.5		1,310.5	139.4		139.4	16	7	0.90	1,867.5		1,867.5
P2-0	115.04	2			1,332.0		1,332.0	138.8		138.8	18	7	0.91	1,671.4		1,671.4
P2-0	110.20	2			1,194.0		1,194.0	137.5		137.5	17	7	0.90	1,728.6		1,728.6
P2-0	115.79	2			1,389.6		1,389.6	140.0		140.0	16	7	0.91	1,794.8		1,794.8
P2-0	80.63	1			689.0		689.0	67.1		67.1	16	7	0.91	890.7		890.7

Zona:	No acondicionada

Datos Generales					*Potencia estival*									*Potencia invernal*		
Esp.	**Vol.**	**P**	**Ventilación**		**Sensible**			**Latente**			**H**	**M**	**S/T**	**Sensible**		
					Esp.	Ventil.	Total	Esp.	Ventil.	Total				Pérd.	Vent.	Total
Cod.	[m³]	[n.]	[m³/h]	Vol/h	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]				[W]	[W]	[W]
P0-N-Esc	52.22	0									24	5				
P0-NN-EscE	436.59	0									24	5				
P0-NN-ST-E	1,070.06	0									24	5				
P0-S-3.1.7	121.56	0									24	5				
P0-S-3.5-K	805.98	0									24	5				
P0-S-3.5.9	83.41	0									24	5				
P0-S-Esc	66.99	0									24	5				
P0-SS-2.8-	131.44	0									24	5				
P0-SS-ST	309.42	0									24	5				
P1-N-Esc	80.91	0									24	5				
P1-NN-Esc	78.54	0									24	5				
P1-S-5.2.1	80.30	0									24	5				
P1-S-EscAs	151.15	0									24	5				
P1-SS-Esc	79.86	0									24	5				
P2-0	80.30	0									24	5				
P2-0	151.15	0									24	5				
P2-0	80.91	0									24	5				
P2-0	78.54	0									24	5				
P2-0	79.86	0									24	5				

Zona:	Climatizada - IDA 2

Datos Generales					*Potencia estival*									*Potencia invernal*		
Esp.	**Vol.**	**P**	**Ventilación**		**Sensible**			**Latente**			**H**	**M**	**S/T**	**Sensible**		
					Esp.	Ventil.	Total	Esp.	Ventil.	Total				Pérd.	Vent.	Total
Cod.	[m³]	[n.]	[m³/h]	Vol/h	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]				[W]	[W]	[W]
P0-N-1.2.1	518.41	20			9,677.2		9,677.2	1,039.7		1,039.7	16	7	0.90	11,155.7		11,155.7
P0-N-1.2.2	45.20	3			1,081.0		1,081.0	154.8		154.8	16	7	0.87	1,169.8		1,169.8
P0-N-1.7-P	159.87	8			6,372.3		6,372.3	438.6		438.6	16	7	0.94	4,346.0		4,346.0
P0-N-3.2.1	45.67	1			429.2		429.2	49.3		49.3	16	7	0.90	553.2		553.2
P0-N-3.2.3	30.90	1			479.8		479.8	51.0		51.0	16	7	0.90	637.8		637.8
P0-N-3.3.1	162.46	4			3,414.4		3,414.4	207.6		207.6	18	7	0.94	2,803.9		2,803.9
P0-N-3.3.2	244.84	6			2,442.5		2,442.5	303.6		303.6	18	7	0.89	2,833.0		2,833.0
P0-N-SInf	142.00	4			1,609.3		1,609.3	200.4		200.4	16	7	0.89	2,088.9		2,088.9
P0-	982.23	25			15,431.4		15,431.4	1,309.8		1,309.8	16	7	0.92	19,046.		19,046.

NN-1.3-														0		0
P0-NN-3-3-	56.19	1			882.9		882.9	51.0		51.0	16	7	0.95	1,317.5		1,317.5
P0-NS-1.1-	1,150.25	10			15,439.7		15,439.7	515.3		515.3	18	7	0.97	13,949.0		13,949.0
P0-S-1.5-S	211.62	5			5,182.0		5,182.0	261.6		261.6	18	7	0.95	3,340.5		3,340.5
P0-S-2.1a2	900.00	23			15,683.0		15,683.0	1,184.5		1,184.5	16	8	0.93	16,273.8		16,273.8
P0-S-3.1.1	74.80	4			1,076.9		1,076.9	200.8		200.8	16	7	0.84	1,538.5		1,538.5
P0-S-3.1.2	195.74	5			2,960.8		2,960.8	255.9		255.9	16	7	0.92	3,622.6		3,622.6
P0-S-3.1.3	28.84	1			480.0		480.0	51.2		51.2	16	7	0.90	636.4		636.4
P0-S-3.1.4	49.87	1			1,800.7		1,800.7	52.9		52.9	9	7	0.97	1,488.5		1,488.5
P0-S-3.1.8	21.09	1			222.8		222.8	49.2		49.2	17	7	0.82	330.7		330.7
P0-SS-1.4-	793.11	20			14,387.8		14,387.8	1,038.7		1,038.7	13	8	0.93	13,836.9		13,836.9
P0-SS-2.10	122.61	3			1,710.0		1,710.0	151.1		151.1	13	8	0.92	1,804.5		1,804.5
P0-SS-2.9-	44.54	4			1,415.5		1,415.5	208.9		208.9	9	7	0.87	1,398.5		1,398.5
P1-N-5.1.1	287.68	8			5,953.7		5,953.7	418.0		418.0	18	7	0.93	5,338.6		5,338.6
P1-N-5.1.4	509.76	25			8,495.7		8,495.7	1,263.6		1,263.6	13	7	0.87	8,433.7		8,433.7
P1-N-5.1.9	37.79	1			417.2		417.2	50.4		50.4	17	7	0.89	424.9		424.9
P1-NN-5.1.	215.49	6			5,316.6		5,316.6	313.0		313.0	18	7	0.94	4,791.5		4,791.5
P1-NN-5.1.	358.76	10			6,050.0		6,050.0	504.4		504.4	13	8	0.92	5,658.4		5,658.4
P1-S-5.1.1	295.99	8			6,193.4		6,193.4	418.5		418.5	18	7	0.94	5,913.9		5,913.9
P1-S-5.1.6	225.36	10			5,309.2		5,309.2	511.3		511.3	13	8	0.91	4,649.7		4,649.7
P1-S-5.2.8	33.97	4			777.7		777.7	203.0		203.0	16	7	0.79	930.1		930.1
P1-SS-5.1.	309.60	9			7,419.4		7,419.4	469.9		469.9	18	7	0.94	6,504.1		6,504.1
P1-SS-5.1.	383.73	11			6,266.7		6,266.7	551.8		551.8	13	8	0.92	5,482.7		5,482.7
P2-0	509.76	25			7,700.2		7,700.2	1,259.7		1,259.7	13	7	0.86	7,660.4		7,660.4
P2-0	225.36	10			4,945.9		4,945.9	511.0		511.0	13	8	0.91	4,396.5		4,396.5
P2-0	33.97	4			726.1		726.1	203.2		203.2	16	7	0.78	923.4		923.4
P2-0	37.79	1			356.7		356.7	50.2		50.2	18	7	0.88	365.0		365.0
P2-0	309.60	9			6,961.6		6,961.6	471.6		471.6	18	7	0.94	6,094.8		6,094.8
P2-0	383.73	11			5,625.0		5,625.0	548.3		548.3	13	8	0.91	4,875.2		4,875.2
P2-0	287.68	8			5,528.9		5,528.9	420.0		420.0	18	7	0.93	4,964.9		4,964.9
P2-0	295.99	8			5,755.3		5,755.3	420.4		420.4	18	7	0.93	5,464.4		5,464.4
P2-0	358.76	10			5,478.6		5,478.6	504.1		504.1	13	7	0.92	5,090.4		5,090.4
P2-0	215.49	6			4,994.9		4,994.9	314.0		314.0	18	7	0.94	4,502.4		4,502.4

4. DETALLE DE LAS POTENCIAS Y DE LAS CARGAS TERMICAS ESTIVALES E INVERNALES

Planta	Planta Baixa	Zona	Climatizada - IDA 2	Esp.	P0-N-1.2.1-P0-N-1.2.
Sup. [m²]:	159.51	Volumen [m³]:	518.41	Altura [m]:	3.25

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	20	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3

ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	8.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4

EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	1,596.50	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5

INFILTRACIONES			
Verano [Vol/h]:	0.87	Invierno [Vol/h]:	0.87

AIRE EXTERIOR TRATADO			
[Vol/h]:		[l/s]:	

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo exterior	Solera aillada	159.51
Pared	Tejado exterior	Forjat interior	25.00
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	2.12
Pared	Sur	Fassana principal	26.94
Pared	Oeste	Fassana principal	9.99
Pared	Este	Fassana patis	0.06
Pared	Norte	Fassana patis	20.31
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	15.71
Ventana	Sur	PV-400x260-SPol-S-P0	10.40
Ventana	Sur	PV-400x260-SPol-S-P0	10.40
Ventana	Oeste	PV-400x260-SPol-S-P0	10.40
Ventana	Oeste	PV pati 105x230-1F-P0	2.41
Ventana	Norte	PV pati 105x230-1F-P0	2.42
Ventana	Norte	PV pati 400x230-4F-P0	9.20
Ventana	Norte	PV pati 370x230-3F-P0	8.51
Ventana	Sur	PV-290x260-SPol-S.P0	7.50
Ventana	Sur	PV-400x260-SPol-S-P0	10.40
Ventana	Sur	PV-400x260-SPol-S-P0	10.40

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	16
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	3,100.60					
Conducción	2,876.30					
Iluminación	967.50					
Ocupación	1,077.80		800.00			
Equipamientos	1,417.30					
Infiltraciones	1,372.80		361.70		S/T	
Total	10,812.30		1,161.70		0.90	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	11,974.00					

POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:	9,677.20	Total [W]:	10,716.90	Mes:	7	Hora:	16

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción	7,885.00					
Infiltraciones	3,270.70					
Total	11,155.70					
POTENCIA MAXIMA	11,155.70		Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Baixa	Zona	Climatizada - IDA 2	Esp.	P0-N-1.2.2-P0-N-1.2.
Sup. [m²]:	13.91	Volumen [m³]:	45.20	Altura [m]:	3.25

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	3	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	8.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	144.00	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	1.49			Invierno [Vol/h]:	1.49		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo exterior	Solera aillada	13.91
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	5.16
Pared	Sur	Fassana principal	5.68
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	13.22
Ventana	Sur	PV-290x260-SPol-S.P0	7.54

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	13
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	306.10					
Conducción	357.40					
Iluminación	82.00					
Ocupación	156.50			120.00		
Equipamientos	122.70					
Infiltraciones	191.80			54.30	S/T	
Total	1,216.60		174.30		0.87	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	1,390.80					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 1,081.00	Total [W]: 1,235.80		Mes: 7	Hora:	16

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción	679.20					
Infiltraciones	490.60					
Total	1,169.80					
POTENCIA MAXIMA	1,169.80		Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Baixa	Zona	Climatizada - IDA 2	Esp.	P0-N-1.7-P-P0-N-1.7-
Sup. [m²]:	49.19	Volumen [m³]:	159.87	Altura [m]:	3.25

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	8	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	8.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	4,000.00	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	1.13			Invierno [Vol/h]:	1.13		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo exterior	Solera aillada	49.19
Pared	Tejado exterior	Forjat interior	49.19
Pared	Este	Fassana principal	5.62
Ventana	Este	PV-400x260-SPol-S-P0	10.36

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	16
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	420.50					
Conducción	1,497.90					
Iluminación	294.60					
Ocupación	429.20			320.00		
Equipamientos	3,559.70					
Infiltraciones	549.10			144.70	S/T	
Total	6,751.20		464.70		0.94	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	7,215.90					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 6,372.30	Total [W]: 6,810.90		Mes: 7	Hora:	16

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción	3,037.70					
Infiltraciones	1,308.30					
Total	4,346.00					
POTENCIA MAXIMA	4,346.00		Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Baixa	Zona	Climatizada - IDA 2	Esp.	P0-N-3.2.1-P0-N-3.2.
Sup. [m²]:	14.05	Volumen [m³]:	45.67	Altura [m]:	3.25

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	1	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	8.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	140.50	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.49			Invierno [Vol/h]:	0.49		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo exterior	Solera aillada	14.05
Pared	Norte	Fassana principal	6.48
Ventana	Norte	PV 105x260-1F-P0	2.73

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	16
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	83.00					
Conducción	96.60					
Iluminación	83.60					
Ocupación	52.40			40.00		
Equipamientos	121.70					
Infiltraciones	68.60			18.10		S/T
Total	505.90		58.10			0.90
Totale (Sensible + Latente) [W]:	564.00					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 429.20		Total [W]: 478.50		Mes: 7	Hora: 16

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción	389.70					
Infiltraciones	163.50					
Total	553.20					
POTENCIA MAXIMA	553.20			Mes:	1	Hora: 0

Planta	Planta Baixa	Zona	Climatizada - IDA 2	Esp.	P0-N-3.2.3-P0-N-3.2.
Sup. [m²]:	9.51	Volumen [m³]:	30.90	Altura [m]:	3.25

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	1	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	8.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	95.10	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.73			Invierno [Vol/h]:	0.73		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo exterior	Solera aillada	9.51
Pared	Norte	Fassana principal	6.17
Ventana	Norte	PV 220x230-2F-P0	5.06

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	16
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	162.70					
Conducción	129.60					
Iluminación	54.30					
Ocupación	52.30			40.00		
Equipamientos	79.40					
Infiltraciones	68.60			18.10		S/T
Total	546.90		58.10			0.90
Totale (Sensible + Latente) [W]:	605.00					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 479.80		Total [W]: 530.80		Mes: 7	Hora: 16

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción	474.30					
Infiltraciones	163.50					
Total	637.80					
POTENCIA MAXIMA	637.80			Mes:	1	Hora: 0

Planta	Planta Baixa		Zona	Climatizada - IDA 2		Esp.	P0-N-3.3.1-P0-N-3.3.	
Sup. [m²]:	49.99		Volumen [m³]:	162.46		Altura [m]:	3.25	
PERSONAS								
Ocupación [n.]:	4	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3	
ILUMINACION								
Fijo [W/m²]:	8.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4	
EQUIPAMIENTOS								
Sensible. [W]:	499.90	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5	
INFILTRACIONES								
Verano [Vol/h]:	0.55			Invierno [Vol/h]:	0.55			
AIRE EXTERIOR TRATADO								
[Vol/h]:				[l/s]:				

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo exterior	Solera aillada	49.99
Pared	Oeste	Fassana principal	9.81
Pared	Norte	Fassana principal	10.30
Pared	Sur	Fassana patis	0.06
Ventana	Oeste	PV 220x260-2F-P0	5.72
Ventana	Oeste	PV pati 400x230-4F-P0	9.20
Ventana	Norte	PV 360x260-3F-P0	9.36

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	18
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	2,048.30					
Conducción	574.50					
Iluminación	305.30					
Ocupación	215.50		160.00			
Equipamientos	445.40					
Infiltraciones	232.30		72.30		S/T	
Total	3,821.30		232.30		0.94	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	4,053.60					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:	3,414.40	Total [W]:	3,622.00	Mes: 7	Hora: 18
CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción	2,149.70					
Infiltraciones	654.10					
Total	2,803.90					
POTENCIA MAXIMA	2,803.90		Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Baixa		Zona	Climatizada - IDA 2		Esp.	P0-N-3.3.2-P0-N-3.3.	
Sup. [m²]:	75.34		Volumen [m³]:	244.84		Altura [m]:	3.25	
PERSONAS								
Ocupación [n.]:	6	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3	
ILUMINACION								
Fijo [W/m²]:	8.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4	
EQUIPAMIENTOS								
Sensible. [W]:	753.40	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5	
INFILTRACIONES								
Verano [Vol/h]:	0.55			Invierno [Vol/h]:	0.55			
AIRE EXTERIOR TRATADO								
[Vol/h]:				[l/s]:				

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo exterior	Solera aillada	75.34
Pared	Este	Fassana patis	29.80
Pared	Oeste	Fassana principal	29.80
Ventana	Este	PV pati 105x230-1F-P0	2.41
Ventana	Oeste	PV pati 105x230-1F-P0	2.41

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	18
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	336.00					
Conducción	649.90					
Iluminación	469.70					
Ocupación	324.70		240.00			
Equipamientos	674.70					
Infiltraciones	348.50		108.50		S/T	
Total	2,803.50		348.50		0.89	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	3,152.00					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:	2,442.50	Total [W]:	2,746.10	Mes: 7	Hora: 18
CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción	1,851.80					
Infiltraciones	981.20					
Total	2,833.00					
POTENCIA MAXIMA	2,833.00		Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Baixa	Zona	No acondicionada	Esp.	P0-N-Esc-P0-N-Esc
Sup. [m²]:	16.07	Volumen [m³]:	52.22	Altura [m]:	3.25

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	0	Sens. [W]/p:	0	Latente [W]/p:		Perfil horario:	1

ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:		Variable [W/m²]:		Código iluminación:	0	Perfil horario:	1

EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:		Radiante [%]:		Latente [W/m²]:		Perfil horario:	1

INFILTRACIONES			
Verano [Vol/h]:		Invierno [Vol/h]:	0.50

AIRE EXTERIOR TRATADO			
[Vol/h]:		[l/s]:	

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo exterior	Solera aillada	16.07
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	16.07
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	13.43
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	28.51
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	15.08

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO		Mes:	0	Hora:	0
	Sensible [W]		Latente [W]		
Radiación solar					
Conducción					
Iluminación					
Ocupación					
Equipamientos					
Infiltraciones					S/T
Total					
Totale (Sensible + Latente) [W]:					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:		Total [W]:	Mes: 0	Hora: 0

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL					
	Sensible [W]				
Conducción					
Infiltraciones	181.80				
Total	181.80				
POTENCIA MAXIMA			Mes:	1	Hora: 0

Planta	Planta Baixa	Zona	Climatizada - IDA 2	Esp.	P0-N-SInf-P0-N-SInfe
Sup. [m²]:	43.69	Volumen [m³]:	142.00	Altura [m]:	3.25

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	4	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3

ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	8.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4

EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	436.90	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5

INFILTRACIONES			
Verano [Vol/h]:	0.63	Invierno [Vol/h]:	0.63

AIRE EXTERIOR TRATADO			
[Vol/h]:		[l/s]:	

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo exterior	Solera aillada	43.69
Pared	Norte	Fassana principal	15.44
Pared	Oeste	Fassana principal	0.07
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	16.31
Ventana	Norte	PV 105x260-1F-P0	2.73
Ventana	Norte	PV 105x260-1F-P0	2.73
Ventana	Norte	PV 105x260-1F-P0	2.73

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO				Mes:	7	Hora:	16
	Sensible [W]		Latente [W]				
Radiación solar	259.60						
Conducción	466.70						
Iluminación	263.90						
Ocupación	213.40		160.00				
Equipamientos	387.60						
Infiltraciones	274.60		72.30				S/T
Total	1,865.60		232.30				0.89
Totale (Sensible + Latente) [W]:	2,098.00						
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:	1,609.30	Total [W]:	1,809.70	Mes:	7	Hora: 16

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL					
	Sensible [W]				
Conducción	1,434.80				
Infiltraciones	654.10				
Total	2,088.90				
POTENCIA MAXIMA	2,088.90		Mes:	1	Hora: 0

Planta	Planta Baixa	Zona	Climatizada - IDA 2	Esp.	P0-NN-1.3--P0-NN-1.3
Sup. [m²]:	302.22	Volumen [m³]:	982.23	Altura [m]:	3.25

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	25	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	8.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	3,022.20	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.57			Invierno [Vol/h]:	0.57		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo exterior	Solera aillada	302.22
Pared	Tejado exterior	Forjat interior	157.66
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	35.59
Pared	Norte	Fassana patis	12.07
Pared	Oeste	Fassana patis	11.84
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor pesat aillat	24.86
Pared	Este	Fassana principal	36.33
Pared	Sur	Fassana principal	8.49
Ventana	Norte	PV pati 400x230-4F-P0	9.20
Ventana	Norte	PV pati 105x230-1F-P0	2.42
Ventana	Este	PV 675x260-6F-P0	17.55
Ventana	Sur	PV-290x260-SPol-S.P0	7.54
Ventana	Este	PV-400x260-SPol-S-P0	10.40
Ventana	Este	PV-400x260-SPol-S-P0	10.40
Ventana	Este	PV-400x260-SPol-S-P0	10.40
Ventana	Este	PV-400x260-SPol-S-P0	10.40

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	9
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	4,651.20					
Conducción	6,017.80					
Iluminación	1,780.60					
Ocupación	1,317.30		1,000.00			
Equipamientos	2,622.30					
Infiltraciones	718.70		452.10		S/T	
Total	17,107.90		1,452.10		0.92	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	18,560.00					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 15,431.40	Total [W]: 16,741.20	Mes:	7	Hora:	16

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción	14,957.60					
Infiltraciones	4,088.30					
Total	19,046.00					
POTENCIA MAXIMA	19,046.00		Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Baixa	Zona	Climatizada - IDA 2	Esp.	P0-NN-3-3--P0-NN-3-3
Sup. [m²]:	17.29	Volumen [m³]:	56.19	Altura [m]:	3.25

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	1	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	8.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	172.90	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.40			Invierno [Vol/h]:	0.40		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo exterior	Solera aillada	17.29
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	27.40
Pared	Norte	Fassana patis	10.89
Ventana	Norte	PV pati 220x230-2F-P0	5.06

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	16
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	161.70					
Conducción	471.60					
Iluminación	102.30					
Ocupación	52.30		40.00			
Equipamientos	149.50					
Infiltraciones	68.60		18.10		S/T	
Total	1,006.10		58.10		0.95	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	1,064.10					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 882.90	Total [W]: 933.90	Mes:	7	Hora:	16

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción	1,153.90					
Infiltraciones	163.50					
Total	1,317.50					
POTENCIA MAXIMA	1,317.50		Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Baixa	Zona	No acondicionada	Esp.	P0-NN-EscE-P0-NN-Acc
Sup. [m²]:	134.33	Volumen [m³]:	436.59	Altura [m]:	3.25

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	0	Sens. [W]/p:	0	Latente [W]/p:		Perfil horario:	1
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:		Variable [W/m²]:		Código iluminación:	0	Perfil horario:	1
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:		Radiante [%]:		Latente [W/m²]:		Perfil horario:	1
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:		Invierno [Vol/h]:	0.50				
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:		[l/s]:					

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo exterior	Solera aillada	134.33
Pared	Tejado exterior	Forjat interior	8.92
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	49.21
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	1.17
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	9.32
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	21.03
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	17.04
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	27.66
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	58.47
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	17.16
Pared	Oeste	Fassana principal	16.44
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor pesat aillat	24.70
Pared	Este	Fassana patis	12.00
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	28.24
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	34.74
Ventana	Este	PV pati 220x230-2F-P0	5.06

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes: 0	Hora: 0
	Sensible [W]		Latente [W]	
Radiación solar				
Conducción				
Iluminación				
Ocupación				
Equipamientos				
Infiltraciones				S/T
Total				
Totale (Sensible + Latente) [W]:				
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:	Total [W]:	Mes: 0	Hora: 0

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL				
	Sensible [W]			
Conducción				
Infiltraciones	1,519.60			
Total	1,519.60			
POTENCIA MAXIMA			Mes: 1	Hora: 0

Planta	Planta Baixa	Zona	No acondicionada	Esp.	P0-NN-ST-E-P0-NN-Sal
Sup. [m²]:	329.25	Volumen [m³]:	1,070.06	Altura [m]:	3.25

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	0	Sens. [W]/p:	0	Latente [W]/p:		Perfil horario:	1
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:		Variable [W/m²]:		Código iluminación:	0	Perfil horario:	1
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:		Radiante [%]:		Latente [W/m²]:		Perfil horario:	1
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:		Invierno [Vol/h]:	0.50				
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:		[l/s]:					

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo exterior	Solera aillada	329.25
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	6.86
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	56.22
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	38.45
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	26.12
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	28.21
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	27.96
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	22.30
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	123.13
Pared	Sur	Fassana patis	40.27
Pared	Oeste	Fassana patis	28.00
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor pesat aillat	24.86
Pared	Este	Fassana principal	52.70
Pared	Norte	Fassana principal	89.83
Pared	Oeste	Fassana principal	47.48
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor pesat aillat	24.70
Pared	Este	Fassana patis	22.78

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes: 0	Hora: 0
	Sensible [W]		Latente [W]	
Radiación solar				
Conducción				
Iluminación				
Ocupación				
Equipamientos				
Infiltraciones				S/T
Total				
Totale (Sensible + Latente) [W]:				
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:	Total [W]:	Mes: 0	Hora: 0

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL				
	Sensible [W]			
Conducción				
Infiltraciones	3,724.60			
Total	3,724.60			
POTENCIA MAXIMA			Mes: 1	Hora: 0

Planta	Planta Baixa	Zona	Climatizada - IDA 2	Esp.	P0-NS-1.1--P0-NS-1.1
Sup. [m²]:	353.92	Volumen [m³]:	1,150.25	Altura [m]:	3.25

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	10	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	8.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	3,539.50	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.20			Invierno [Vol/h]:	0.20		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo exterior	Solera aillada	353.92
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	32.67
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	4.02
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	30.46
Pared	Oeste	Fassana principal	8.71
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	29.78
Pared	Oeste	Fassana patis	18.42
Pared	Sur	Fassana patis	22.36
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	58.47
Pared	Este	Fassana principal	6.41
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	21.86
Pared	Este	Fassana patis	23.18
Ventana	Oeste	PV 675x260-6F-P0	17.55
Ventana	Oeste	PV-290x260-SPol-S.P0	7.54
Ventana	Oeste	PV pati 400x230-4F-P0	9.20
Ventana	Oeste	PV pati 220x230-2F-P0	5.06
Ventana	Sur	PV pati 400x230-4F-P0	9.20
Ventana	Sur	PV pati 370x230-3F-P0	8.51
Ventana	Este	PV-400x260-SPol-S-P0	10.40
Ventana	Este	PV-290x260-SPol-S.P0	7.54
Ventana	Este	PV pati 105x230-1F-P0	2.42
Ventana	Este	PV pati 400x230-4F-P0	9.20
Ventana	Este	PV pati 220x230-2F-P0	5.06

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	18
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	6,328.00					
Conducción	4,600.80					
Iluminación	2,184.90					
Ocupación	542.70		400.00			
Equipamientos	3,167.70					
Infiltraciones	580.80		180.80		S/T	
Total	17,404.90		580.80		0.97	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	17,985.80					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:	15,439.70	Total [W]:	15,955.00	Mes: 7	Hora: 18

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL					
	Sensible [W]				
Conducción	12,313.70				
Infiltraciones	1,635.30				
Total	13,949.00				
POTENCIA MAXIMA	13,949.00		Mes:	1	Hora: 0

Planta	Planta Baixa	Zona	Climatizada - IDA 2	Esp.	P0-S-1.5-S-P0-S-1.5-
Sup. [m²]:	65.11	Volumen [m³]:	211.62	Altura [m]:	3.25

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	5	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	8.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	651.10	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.53			Invierno [Vol/h]:	0.53		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo exterior	Solera aillada	65.11
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	13.79
Pared	Oeste	Fassana principal	12.69
Ventana	Oeste	PV 430x260-4F-P0	11.18
Ventana	Oeste	PV 430x260-4F-P0	11.18
Ventana	Oeste	PV 220x230-2F-P0	5.03

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	17
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	3,373.20					
Conducción	816.50					
Iluminación	396.20					
Ocupación	267.50		200.00			
Equipamientos	577.60					
Infiltraciones	322.70		90.40		S/T	
Total	5,753.70		290.40		0.95	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	6,044.10					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:	5,182.00	Total [W]:	5,443.50	Mes: 7	Hora: 18

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL					
	Sensible [W]				
Conducción	2,522.80				
Infiltraciones	817.70				
Total	3,340.50				
POTENCIA MAXIMA	3,340.50		Mes:	1	Hora: 0

Planta	Planta Baixa	Zona	Climatizada - IDA 2	Esp.	P0-S-2.1a2-P0-S-2.1a
Sup. [m²]:	276.92	Volumen [m³]:	900.00	Altura [m]:	3.25

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	23	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	8.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	2,769.20	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.57			Invierno [Vol/h]:	0.57		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo exterior	Solera aillada	276.92
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	4.49
Pared	Sur	Fassana principal	22.10
Pared	Oeste	Fassana principal	21.05
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	46.41
Pared	Este	Fassana patis	11.85
Pared	Sur	Fassana patis	24.16
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	8.27
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	65.10
Pared	Oeste	Fassana patis	0.07
Pared	Norte	Fassana patis	20.30
Ventana	Sur	PV 430x260-4F-P0	11.18
Ventana	Sur	PV 360x260-3F-P0	9.36
Ventana	Oeste	PV 360x260-3F-P0	9.36
Ventana	Este	PV pati 400x230-4F-P0	9.20
Ventana	Norte	PV pati 370x230-3F-P0	8.51
Ventana	Norte	PV pati 400x230-4F-P0	9.20
Ventana	Norte	PV pati 105x230-1F-P0	2.42
Ventana	Oeste	PV 675x260-6F-P0	17.55
Ventana	Sur	PV 430x260-4F-P0	11.18
Ventana	Sur	PV 430x260-4F-P0	11.18

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	8	Hora:	16
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	6,954.00					
Conducción	3,909.60					
Iluminación	1,685.50					
Ocupación	1,240.10			920.00		
Equipamientos	2,464.40					
Infiltraciones	1,450.80			417.20	S/T	
Total	17,704.50		1,337.20		0.93	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	19,041.80					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 15,683.00	Total [W]: 16,867.50	Mes:	8	Hora:	16
CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción	12,512.50					
Infiltraciones	3,761.30					
Total	16,273.80					
POTENCIA MAXIMA	16,273.80		Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Baixa	Zona	Climatizada - IDA 2	Esp.	P0-S-3.1.1-P0-S-3.1.
Sup. [m²]:	23.02	Volumen [m³]:	74.80	Altura [m]:	3.25

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	4	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	8.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	239.90	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	1.20			Invierno [Vol/h]:	1.20		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo exterior	Solera aillada	23.02
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	21.98
Pared	Norte	Fassana principal	4.45
Ventana	Norte	PV pati 105x230-1F-P0	2.41

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	16
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	72.20					
Conducción	338.20					
Iluminación	136.60					
Ocupación	213.30			160.00		
Equipamientos	211.10					
Infiltraciones	274.60			72.30	S/T	
Total	1,246.00		232.30		0.84	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	1,478.40					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 1,076.90	Total [W]: 1,277.70	Mes:	7	Hora:	16
CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción	884.30					
Infiltraciones	654.10					
Total	1,538.50					
POTENCIA MAXIMA	1,538.50		Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Baixa	Zona	Climatizada - IDA 2	Esp.	P0-S-3.1.2-P0-S-3.1.
Sup. [m²]:	60.23	Volumen [m³]:	195.74	Altura [m]:	3.25

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	5	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	8.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	602.30	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.57			Invierno [Vol/h]:	0.57		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo exterior	Solera aillada	60.23
Pared	Tejado exterior	Forjat interior	5.99
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	1.02
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	15.14
Pared	Norte	Fassana principal	15.26
Pared	Este	Divisor s/aillar	0.36
Pared	Norte	Divisor s/aillar	0.32
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	40.81
Ventana	Norte	PV 675x260-6F-P0	17.55

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO				Mes:	7	Hora:	16
	Sensible [W]			Latente [W]			
Radiación solar	598.80						
Conducción	1,254.50						
Iluminación	364.50						
Ocupación	266.20			200.00			
Equipamientos	533.00						
Infiltraciones	343.20			90.40		S/T	
Total	3,360.30			290.40		0.92	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	3,650.70						
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:	2,960.80	Total [W]:	3,216.70	Mes:	7	Hora: 16

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL							
	Sensible [W]						
Conducción	2,804.90						
Infiltraciones	817.70						
Total	3,622.60						
POTENCIA MAXIMA	3,622.60			Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Baixa	Zona	Climatizada - IDA 2	Esp.	P0-S-3.1.3-P0-S-3.1.
Sup. [m²]:	8.87	Volumen [m³]:	28.84	Altura [m]:	3.25

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	1	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	8.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	88.70	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.78			Invierno [Vol/h]:	0.78		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo exterior	Solera aillada	8.87
Pared	Tejado exterior	Coberta grava	7.07
Pared	Norte	Fassana principal	3.04
Ventana	Norte	PV 220x230-2F-P0	5.03

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO				Mes:	7	Hora:	16
	Sensible [W]			Latente [W]			
Radiación solar	160.90						
Conducción	138.00						
Iluminación	50.40						
Ocupación	52.20			40.00			
Equipamientos	74.00						
Infiltraciones	68.60			18.10		S/T	
Total	544.20			58.10		0.90	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	602.30						
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:	480.00	Total [W]:	531.20	Mes:	7	Hora: 16

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL							
	Sensible [W]						
Conducción	472.80						
Infiltraciones	163.50						
Total	636.40						
POTENCIA MAXIMA	636.40			Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Baixa	Zona	Climatizada - IDA 2	Esp.	P0-S-3.1.4-P0-S-3.1.
Sup. [m²]:	15.35	Volumen [m³]:	49.87	Altura [m]:	3.25

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	1	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	8.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	153.50	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.45			Invierno [Vol/h]:	0.45		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo exterior	Solera aillada	15.35
Pared	Tejado exterior	Coberta grava	15.35
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	9.54
Pared	Norte	Fassana principal	4.48
Pared	Este	Fassana principal	6.68
Ventana	Norte	PV 220x230-2F-P0	5.06
Ventana	Este	PV 430x230-4F-P0	9.89

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	9
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	1,326.70					
Conducción	356.00					
Iluminación	86.80					
Ocupación	50.60		40.00			
Equipamientos	128.10					
Infiltraciones	28.70		18.10		S/T	
Total	1,977.10		58.10		0.97	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	2,035.20					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 1,800.70	Total [W]: 1,853.60	Mes:	7	Hora:	9

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción	1,324.90					
Infiltraciones	163.50					
Total	1,488.50					
POTENCIA MAXIMA	1,488.50		Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Baixa	Zona	No acondicionada	Esp.	P0-S-3.1.7-P0-S-3.1.
Sup. [m²]:	37.40	Volumen [m³]:	121.56	Altura [m]:	3.25

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	0	Sens. [W]/p:	0	Latente [W]/p:		Perfil horario:	1
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:		Variable [W/m²]:		Código iluminación:	0	Perfil horario:	1
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:		Radiante [%]:		Latente [W/m²]:		Perfil horario:	1
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:				Invierno [Vol/h]:	0.50		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo exterior	Solera aillada	37.40
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	37.40
Pared	Sur	Fassana patis	19.19
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	1.76
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	4.36
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	15.77
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	21.98
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	21.65
Ventana	Sur	PV pati 400x230-4F-P0	9.20
Ventana	Sur	PV pati 105x230-1F-P0	2.42
Ventana	Sur	PV pati 370x230-3F-P0	8.51

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	0	Hora:	0
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar						
Conducción						
Iluminación						
Ocupación						
Equipamientos						
Infiltraciones					S/T	
Total						
Totale (Sensible + Latente) [W]:						
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:	Total [W]:	Mes:	0	Hora:	0

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción						
Infiltraciones	423.10					
Total	423.10					
POTENCIA MAXIMA			Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Baixa	Zona	Climatizada - IDA 2	Esp.	P0-S-3.1.8-P0-S-3.1.
Sup. [m²]:	6.49	Volumen [m³]:	21.09	Altura [m]:	3.25

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	1	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3

ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	8.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4

EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	64.90	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5

INFILTRACIONES			
Verano [Vol/h]:	1.07	Invierno [Vol/h]:	1.07

AIRE EXTERIOR TRATADO			
[Vol/h]:		[l/s]:	

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo exterior	Solera aillada	6.49
Pared	Tejado exterior	Coberta grava	6.49
Pared	Norte	Fassana principal	5.90

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO — **Mes:** 7 — **Hora:** 16

	Sensible [W]		Latente [W]	
Radiación solar				
Conducción	49.40			
Iluminación	37.70			
Ocupación	52.60		40.00	
Equipamientos	54.50			
Infiltraciones	68.60		18.10	**S/T**
Total	262.90		58.10	0.82
Totale (Sensible + Latente) [W]:	321.00			

POTENCIA MAXIMA — **Sens. [W]:** 222.80 — **Total [W]:** 272.10 — **Mes:** 7 — **Hora:** 17

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL

	Sensible [W]				
Conducción	167.20				
Infiltraciones	163.50				
Total	330.70				
POTENCIA MAXIMA	330.70		**Mes:**	1	**Hora:** 0

Planta	Planta Baixa	Zona	No acondicionada	Esp.	P0-S-3.5-K-P0-S-3.5-
Sup. [m²]:	247.99	Volumen [m³]:	805.98	Altura [m]:	3.25

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	0	Sens. [W]/p:	0	Latente [W]/p:		Perfil horario:	1

ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:		Variable [W/m²]:		Código iluminación:	0	Perfil horario:	1

EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:		Radiante [%]:		Latente [W/m²]:		Perfil horario:	1

INFILTRACIONES			
Verano [Vol/h]:		Invierno [Vol/h]:	0.50

AIRE EXTERIOR TRATADO			
[Vol/h]:		[l/s]:	

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo exterior	Solera aillada	247.99
Pared	Tejado exterior	Forjat interior	88.67
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	59.94
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	0.96
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	17.02
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	28.09
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	53.31
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	65.10
Pared	Oeste	Fassana patis	25.68
Pared	Sur	Fassana patis	0.15
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	1.55
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	49.09
Pared	Este	Fassana principal	41.76
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	16.10
Ventana	Oeste	PV pati 220x230-2F-P0	5.06
Ventana	Oeste	PV pati 400x230-4F-P0	9.20

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO — **Mes:** 0 — **Hora:** 0

	Sensible [W]		Latente [W]	
Radiación solar				
Conducción				
Iluminación				
Ocupación				
Equipamientos				
Infiltraciones				**S/T**
Total				
Totale (Sensible + Latente) [W]:				

POTENCIA MAXIMA — **Sens. [W]:** — **Total [W]:** — **Mes:** 0 — **Hora:** 0

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL

	Sensible [W]				
Conducción					
Infiltraciones	2,805.40				
Total	2,805.40				
POTENCIA MAXIMA			**Mes:**	1	**Hora:** 0

Planta	Planta Baixa	Zona	No acondicionada	Esp.	P0-S-3.5.9-P0-S-3.5.
Sup. [m²]:	25.67	Volumen [m³]:	83.41	Altura [m]:	3.25
PERSONAS					
Ocupación [n.]:	0	Sens. [W]/p:	0	Latente [W]/p:	Perfil horario: 1
ILUMINACION					
Fijo [W/m²]:		Variable [W/m²]:		Código iluminación: 0	Perfil horario: 1
EQUIPAMIENTOS					
Sensible. [W]:		Radiante [%]:		Latente [W/m²]:	Perfil horario: 1
INFILTRACIONES					
Verano [Vol/h]:		Invierno [Vol/h]:	0.50		
AIRE EXTERIOR TRATADO					
[Vol/h]:		[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo exterior	Solera aillada	25.67
Pared	Tejado exterior	Forjat interior	12.02
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	3.42
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	10.23
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	49.09
Pared	Este	Fassana principal	5.52
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	9.75
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	40.39
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	4.36

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes: 0	Hora: 0
	Sensible [W]		Latente [W]	
Radiación solar				
Conducción				
Iluminación				
Ocupación				
Equipamientos				
Infiltraciones				S/T
Total				
Totale (Sensible + Latente) [W]:				
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:	Total [W]:	Mes: 0	Hora: 0

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL				
	Sensible [W]			
Conducción				
Infiltraciones	290.30			
Total	290.30			
POTENCIA MAXIMA			Mes: 1	Hora: 0

Planta	Planta Baixa	Zona	No acondicionada	Esp.	P0-S-Esc-P0-S-Esc
Sup. [m²]:	20.61	Volumen [m³]:	66.99	Altura [m]:	3.25
PERSONAS					
Ocupación [n.]:	0	Sens. [W]/p:	0	Latente [W]/p:	Perfil horario: 1
ILUMINACION					
Fijo [W/m²]:		Variable [W/m²]:		Código iluminación: 0	Perfil horario: 1
EQUIPAMIENTOS					
Sensible. [W]:		Radiante [%]:		Latente [W/m²]:	Perfil horario: 1
INFILTRACIONES					
Verano [Vol/h]:		Invierno [Vol/h]:	0.50		
AIRE EXTERIOR TRATADO					
[Vol/h]:		[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo exterior	Solera aillada	20.61
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	20.61
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	13.58
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	29.61
Pared	Oeste	Fassana principal	16.03

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes: 0	Hora: 0
	Sensible [W]		Latente [W]	
Radiación solar				
Conducción				
Iluminación				
Ocupación				
Equipamientos				
Infiltraciones				S/T
Total				
Totale (Sensible + Latente) [W]:				
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:	Total [W]:	Mes: 0	Hora: 0

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL				
	Sensible [W]			
Conducción				
Infiltraciones	233.20			
Total	233.20			
POTENCIA MAXIMA			Mes: 1	Hora: 0

Planta	Planta Baixa	Zona	Climatizada - IDA 2	Esp.	P0-SS-1.4--P0-SS-1.4
Sup. [m²]:	244.03	Volumen [m³]:	793.11	Altura [m]:	3.25

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	20	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3

ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	8.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4

EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	2,440.30	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5

INFILTRACIONES			
Verano [Vol/h]:	0.57	Invierno [Vol/h]:	0.57

AIRE EXTERIOR TRATADO			
[Vol/h]:		[l/s]:	

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo exterior	Solera aillada	244.03
Pared	Sur	Fassana principal	19.80
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	8.48
Pared	Norte	Fassana patis	27.29
Pared	Oeste	Fassana patis	22.12
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor pesat aillat	24.70
Pared	Este	Fassana principal	24.62
Ventana	Sur	PV 430x260-4F-P0	11.18
Ventana	Sur	PV 430x260-4F-P0	11.18
Ventana	Sur	PV 430x260-4F-P0	11.18
Ventana	Norte	PV pati 220x230-2F-P0	5.06
Ventana	Norte	PV pati 220x230-2F-P0	5.06
Ventana	Norte	PV pati 105x230-1F-P0	2.41
Ventana	Oeste	PV pati 370x230-3F-P0	8.51
Ventana	Oeste	PV pati 400x230-4F-P0	9.20
Ventana	Este	PV 430x260-4F-P0	11.18
Ventana	Este	PV 430x260-4F-P0	11.18
Ventana	Este	PV 675x260-6F-P0	17.55
Ventana	Sur	PV 430x260-4F-P0	11.18

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	8	Hora:	13
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	7,458.00					
Conducción	2,768.70					
Iluminación	1,483.80					
Ocupación	1,079.20		800.00			
Equipamientos	2,148.80					
Infiltraciones	1,167.70		362.80		S/T	
Total	16,106.20		1,162.80		0.93	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	17,269.00					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:	14,387.80	Total [W]:	15,426.50	Mes: 8	Hora: 13

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción	10,566.20					
Infiltraciones	3,270.70					
Total	13,836.90					
POTENCIA MAXIMA	13,836.90		Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Baixa	Zona	Climatizada - IDA 2	Esp.	P0-SS-2.10-P0-SS-2.1
Sup. [m²]:	37.73	Volumen [m³]:	122.61	Altura [m]:	3.25

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	3	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3

ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	8.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4

EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	377.30	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5

INFILTRACIONES			
Verano [Vol/h]:	0.55	Invierno [Vol/h]:	0.55

AIRE EXTERIOR TRATADO			
[Vol/h]:		[l/s]:	

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo exterior	Solera aillada	37.73
Pared	Sur	Fassana principal	19.16
Pared	Oeste	Fassana principal	16.01
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	24.88
Ventana	Sur	PV 220x260-2F-P0	5.72

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	8	Hora:	13
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	523.10					
Conducción	559.50					
Iluminación	229.90					
Ocupación	157.20		120.00			
Equipamientos	329.20					
Infiltraciones	175.20		54.40		S/T	
Total	1,974.10		174.40		0.92	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	2,148.50					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:	1,710.00	Total [W]:	1,861.00	Mes: 8	Hora: 13

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción	1,313.90					
Infiltraciones	490.60					
Total	1,804.50					
POTENCIA MAXIMA	1,804.50		Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Baixa	Zona	No acondicionada	Esp.	P0-SS-2.8--P0-SS-2.8
Sup. [m²]:	40.44	Volumen [m³]:	131.44	Altura [m]:	3.25

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	0	Sens. [W]/p:	0	Latente [W]/p:		Perfil horario:	1

ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:		Variable [W/m²]:		Código iluminación:	0	Perfil horario:	1

EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:		Radiante [%]:		Latente [W/m²]:		Perfil horario:	1

INFILTRACIONES			
Verano [Vol/h]:		Invierno [Vol/h]:	0.50

AIRE EXTERIOR TRATADO			
[Vol/h]:		[l/s]:	

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo exterior	Solera aillada	40.44
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	0.99
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	1.14
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	15.74
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	22.57
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	24.88
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	8.26
Pared	Norte	Fassana patis	0.18
Pared	Este	Fassana patis	3.07
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	46.41
Pared	Oeste	Fassana principal	33.04

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	0	Hora:	0
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar						
Conducción						
Iluminación						
Ocupación						
Equipamientos						
Infiltraciones					S/T	
Total						
Totale (Sensible + Latente) [W]:						

POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:		Total [W]:		Mes:	0	Hora:	0

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción						
Infiltraciones	457.50					
Total	457.50					
POTENCIA MAXIMA			Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Baixa	Zona	Climatizada - IDA 2	Esp.	P0-SS-2.9--P0-SS-2.9
Sup. [m²]:	13.71	Volumen [m³]:	44.54	Altura [m]:	3.25

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	4	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3

ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	8.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4

EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	137.10	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5

INFILTRACIONES			
Verano [Vol/h]:	2.02	Invierno [Vol/h]:	2.02

AIRE EXTERIOR TRATADO			
[Vol/h]:		[l/s]:	

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo exterior	Solera aillada	13.71
Pared	Este	Fassana patis	6.65
Ventana	Este	PV pati 370x230-3F-P0	8.51

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	9
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	914.90					
Conducción	145.60					
Iluminación	77.40					
Ocupación	207.20		160.00			
Equipamientos	114.40					
Infiltraciones	115.00		72.30		S/T	
Total	1,574.50		232.30		0.87	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	1,806.80					

POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:	1,415.50	Total [W]:	1,624.40	Mes:	7	Hora:	9

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción	744.40					
Infiltraciones	654.10					
Total	1,398.50					
POTENCIA MAXIMA	1,398.50		Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Baixa	Zona	No acondicionada	Esp.	P0-SS-ST-P0-SS-SalaT
Sup. [m²]:	95.20	Volumen [m³]:	309.42	Altura [m]:	3.25

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	0	Sens. [W]/p:	0	Latente [W]/p:		Perfil horario:	1

ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:		Variable [W/m²]:		Código iluminación:	0	Perfil horario:	1

EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:		Radiante [%]:		Latente [W/m²]:		Perfil horario:	1

INFILTRACIONES			
Verano [Vol/h]:		Invierno [Vol/h]:	0.50

AIRE EXTERIOR TRATADO			
[Vol/h]:		[l/s]:	

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo exterior	Solera aillada	95.20
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	14.69
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	38.44
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	42.06
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor pesat aillat	24.70
Pared	Sur	Fassana patis	15.84
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	8.48
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	16.31
Pared	Norte	Fassana principal	40.54
Pared	Este	Fassana principal	24.81

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	0	Hora:	0
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar						
Conducción						
Iluminación						
Ocupación						
Equipamientos						
Infiltraciones					S/T	
Total						
Totale (Sensible + Latente) [W]:						
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:		Total [W]:		Mes: 0	Hora: 0

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción						
Infiltraciones	1,077.00					
Total	1,077.00					
POTENCIA MAXIMA			Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Primera	Zona	Climatizada - IDA 1	Esp.	P1-N-3xHl--P1-N-3xHl
Sup. [m²]:	83.68	Volumen [m³]:	246.84	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	3	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3

ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4

EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	418.40	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5

INFILTRACIONES			
Verano [Vol/h]:	0.61	Invierno [Vol/h]:	0.61

AIRE EXTERIOR TRATADO			
[Vol/h]:		[l/s]:	

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo interior Vs No habi	Forjat interior	83.68
Pared	Sur	Fassana principal	26.03
Ventana	Sur	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Sur	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Sur	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Sur	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Sur	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Sur	V-H-155x180-2F-PT	2.79

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	8	Hora:	13
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	725.70					
Conducción	1,029.50					
Iluminación	316.20					
Ocupación	156.80		120.00			
Equipamientos	364.00					
Infiltraciones	392.40		121.90		S/T	
Total	2,984.50		241.90		0.93	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	3,226.40					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 2,516.60		Total [W]: 2,720.60		Mes: 7	Hora: 16

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción	1,978.30					
Infiltraciones	1,098.90					
Total	3,077.20					
POTENCIA MAXIMA	3,077.20		Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Primera	Zona	Climatizada - IDA 1	Esp.	P1-N-3xHl--P1-N-3xHl
Sup. [m²]:	82.75	Volumen [m³]:	244.12	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	3	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	413.80	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.62			Invierno [Vol/h]:	0.62		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo interior Vs No habi	Forjat interior	82.75
Pared	Oeste	Fassana principal	26.13
Ventana	Oeste	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Oeste	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Oeste	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Oeste	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Oeste	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Oeste	PV-H-175x250-2F-PT	3.15

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	18
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	1,223.30					
Conducción	1,087.30					
Iluminación	317.80					
Ocupación	159.20			120.00		
Equipamientos	366.80					
Infiltraciones	390.30			121.50	S/T	
Total	3,544.70		241.50		0.94	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	3,786.20					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 3,034.50	Total [W]: 3,241.30	Mes:	7	Hora:	18

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL					
	Sensible [W]				
Conducción	2,083.40				
Infiltraciones	1,098.90				
Total	3,182.30				
POTENCIA MAXIMA	3,182.30		Mes:	1	Hora: 0

Planta	Planta Primera	Zona	Climatizada - IDA 2	Esp.	P1-N-5.1.1-P1-N-5.1.
Sup. [m²]:	97.52	Volumen [m³]:	287.68	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	8	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	8.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	975.20	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.63			Invierno [Vol/h]:	0.63		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo interior Vs No habi	Forjat interior	97.52
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	29.86
Pared	Este	Fassana principal	14.44
Pared	Oeste	Fassana patis	11.88
Pared	Este	Fassana patis	20.87
Ventana	Oeste	PV pati 400x250-4F-PT	10.00
Ventana	Norte	PV 430x260-4F-P0	2.07
Pared	Norte	Fassana patis	3.62
Ventana	Norte	PV 430x260-4F-P0	2.59
Ventana	Norte	PV 430x260-4F-P0	5.83
Ventana	Norte	PV 430x260-4F-P0	2.46
Ventana	Este	V pati 370x180-3F-PT	6.66
Ventana	Este	V pati 400x180-4F-PT	7.20
Ventana	Este	V pati 105x180-1F-PT	1.89

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	18
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	2,152.40					
Conducción	2,091.10					
Iluminación	602.30					
Ocupación	435.00			320.00		
Equipamientos	873.20					
Infiltraciones	464.60			144.70	S/T	
Total	6,618.70		464.70		0.93	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	7,083.40					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 5,953.70	Total [W]: 6,371.70	Mes:	7	Hora:	18

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL					
	Sensible [W]				
Conducción	4,030.30				
Infiltraciones	1,308.30				
Total	5,338.60				
POTENCIA MAXIMA	5,338.60		Mes:	1	Hora: 0

Planta	Planta Primera	Zona	Climatizada - IDA 2	Esp.	P1-N-5.1.4-P1-N-5.1.
Sup. [m²]:	172.80	Volumen [m³]:	509.76	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	25	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	8.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	1,728.00	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	1.10			Invierno [Vol/h]:	1.10		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo interior Vs No habi	Forjat interior	172.80
Pared	Sur	Fassana patis	17.41
Pared	Oeste	Fassana patis	9.27
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	12.26
Pared	Oeste	Fassana principal	0.08
Pared	Norte	Fassana principal	25.16
Ventana	Sur	PV pati 400x250-4F-PT	10.00
Ventana	Sur	PV pati 105x250-1F-PT	2.62
Ventana	Oeste	V pati 300x180-3F-PT	5.40
Ventana	Norte	V 400x180-4F-PT	7.20
Ventana	Norte	V 215x180-2F-PT	3.87
Ventana	Sur	V pati 370x180-3F-PT	6.66

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO		Mes:	8	Hora:	13
	Sensible [W]		Latente [W]		
Radiación solar	2,157.70				
Conducción	2,223.80				
Iluminación	1,057.20				
Ocupación	1,351.90		1,000.00		
Equipamientos	1,522.10				
Infiltraciones	1,459.70		453.50	S/T	
Total	9,772.40		1,453.50	0.87	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	11,225.90				
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 8,495.70	Total [W]:	9,759.30	Mes: 7	Hora: 13

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL					
	Sensible [W]				
Conducción	4,345.30				
Infiltraciones	4,088.30				
Total	8,433.70				
POTENCIA MAXIMA	8,433.70		Mes: 1	Hora:	0

Planta	Planta Primera	Zona	Climatizada - IDA 2	Esp.	P1-N-5.1.9-P1-N-5.1.
Sup. [m²]:	12.81	Volumen [m³]:	37.79	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	1	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	8.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	128.10	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.60			Invierno [Vol/h]:	0.60		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo interior Vs No habi	Forjat interior	12.81
Pared	Este	Fassana principal	14.24

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO				Mes:	7	Hora:	16
	Sensible [W]		Latente [W]				
Radiación solar							
Conducción	173.80						
Iluminación	74.60						
Ocupación	52.70		40.00				
Equipamientos	111.60						
Infiltraciones	68.60		18.10	S/T			
Total	481.20		58.10	0.89			
Totale (Sensible + Latente) [W]:	539.30						
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 417.20		Total [W]: 467.50		Mes: 7	Hora:	17

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL					
	Sensible [W]				
Conducción	261.30				
Infiltraciones	163.50				
Total	424.90				
POTENCIA MAXIMA	424.90		Mes: 1	Hora:	0

Planta	Planta Primera	Zona	No acondicionada	Esp.	P1-N-Esc-P1-N-Esc
Sup. [m²]:	27.43	Volumen [m³]:	80.91	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	0	Sens. [W]/p:	0	Latente [W]/p:		Perfil horario:	1

ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:		Variable [W/m²]:		Código iluminación:	0	Perfil horario:	1

EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:		Radiante [%]:		Latente [W/m²]:		Perfil horario:	1

INFILTRACIONES			
Verano [Vol/h]:		Invierno [Vol/h]:	0.50

AIRE EXTERIOR TRATADO			
[Vol/h]:		[l/s]:	

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo interior Vs No habi	Forjat interior	27.43
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	27.43
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	18.20
Pared	Este	Fassana principal	14.45
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	29.29

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO				Mes:	0	Hora:	0
	Sensible [W]			Latente [W]			
Radiación solar							
Conducción							
Iluminación							
Ocupación							
Equipamientos							
Infiltraciones						S/T	
Total							
Totale (Sensible + Latente) [W]:							
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:		Total [W]:		Mes: 0	Hora:	0

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL							
	Sensible [W]						
Conducción							
Infiltraciones	281.60						
Total	281.60						
POTENCIA MAXIMA				Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Primera	Zona	Climatizada - IDA 1	Esp.	P1-N-HD-NW-P1-N-HD-N
Sup. [m²]:	37.36	Volumen [m³]:	110.20	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	2	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3

ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4

EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	186.80	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5

INFILTRACIONES			
Verano [Vol/h]:	0.91	Invierno [Vol/h]:	0.91

AIRE EXTERIOR TRATADO			
[Vol/h]:		[l/s]:	

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo interior Vs No habi	Forjat interior	37.36
Pared	Oeste	Fassana principal	11.73
Pared	Norte	Fassana principal	16.45
Ventana	Oeste	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Norte	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Norte	PV-H-175x250-2F-PT	3.15

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO				Mes:	7	Hora:	17
	Sensible [W]			Latente [W]			
Radiación solar	327.70						
Conducción	566.70						
Iluminación	140.70						
Ocupación	105.60			80.00			
Equipamientos	162.70						
Infiltraciones	289.10			81.00		S/T	
Total	1,592.70			161.00		0.91	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	1,753.70						
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:	1,368.90	Total [W]:	1,507.30	Mes: 7	Hora:	17

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL							
	Sensible [W]						
Conducción	1,170.40						
Infiltraciones	732.60						
Total	1,903.00						
POTENCIA MAXIMA	1,903.00			Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Primera		Zona	Climatizada - IDA 1		Esp.	P1-N-HD-SE-P1-N-HD-S	
Sup. [m²]:	39.25		Volumen [m³]:	115.79		Altura [m]:	2.95	
PERSONAS								
Ocupación [n.]:	2		Sens. [W]/p:	65		Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario: 3
ILUMINACION								
Fijo [W/m²]:	5.00		Variable [W/m²]:			Código iluminación:	2	Perfil horario: 4
EQUIPAMIENTOS								
Sensible. [W]:	196.30		Radiante [%]:	0.45		Latente [W/m²]:		Perfil horario: 5
INFILTRACIONES								
Verano [Vol/h]:	0.87					Invierno [Vol/h]:	0.87	
AIRE EXTERIOR TRATADO								
[Vol/h]:						[l/s]:		

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo interior Vs No habi	Forjat interior	39.25
Pared	Sur	Fassana principal	16.53
Pared	Este	Fassana principal	11.94
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	18.78
Ventana	Sur	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Este	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Sur	PV-H-175x250-2F-PT	3.15

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes: 7	Hora: 13
	Sensible [W]		Latente [W]	
Radiación solar	306.60			
Conducción	789.30			
Iluminación	146.40			
Ocupación	104.70		80.00	
Equipamientos	168.00			
Infiltraciones	286.50		81.00	S/T
Total	1,801.40		161.00	0.92
Totale (Sensible + Latente) [W]:	1,962.50			
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 1,564.20	Total [W]: 1,704.00	Mes: 7	Hora: 16

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL				
	Sensible [W]			
Conducción	1,194.10			
Infiltraciones	732.60			
Total	1,926.70			
POTENCIA MAXIMA	1,926.70		Mes: 1	Hora: 0

Planta	Planta Primera		Zona	Climatizada - IDA 1		Esp.	P1-N-HD-SW-P1-N-HD-S	
Sup. [m²]:	39.00		Volumen [m³]:	115.04		Altura [m]:	2.95	
PERSONAS								
Ocupación [n.]:	2		Sens. [W]/p:	65		Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario: 3
ILUMINACION								
Fijo [W/m²]:	5.00		Variable [W/m²]:			Código iluminación:	2	Perfil horario: 4
EQUIPAMIENTOS								
Sensible. [W]:	195.00		Radiante [%]:	0.45		Latente [W/m²]:		Perfil horario: 5
INFILTRACIONES								
Verano [Vol/h]:	0.88					Invierno [Vol/h]:	0.88	
AIRE EXTERIOR TRATADO								
[Vol/h]:						[l/s]:		

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo interior Vs No habi	Forjat interior	39.00
Pared	Sur	Fassana principal	11.86
Pared	Oeste	Fassana principal	16.57
Ventana	Sur	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Oeste	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Oeste	PV-H-175x250-2F-PT	3.15

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes: 7	Hora: 17
	Sensible [W]		Latente [W]	
Radiación solar	440.20			
Conducción	597.40			
Iluminación	146.90			
Ocupación	105.70		80.00	
Equipamientos	169.90			
Infiltraciones	289.10		81.00	S/T
Total	1,749.10		161.00	0.92
Totale (Sensible + Latente) [W]:	1,910.10			
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 1,512.10	Total [W]: 1,651.30	Mes: 7	Hora: 18

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL				
	Sensible [W]			
Conducción	1,120.90			
Infiltraciones	732.60			
Total	1,853.50			
POTENCIA MAXIMA	1,853.50		Mes: 1	Hora: 0

Planta	Planta Primera	Zona	Climatizada - IDA 1	Esp.	P1-NN-2xHI-P1-NN-2xH
Sup. [m²]:	54.84	Volumen [m³]:	161.79	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	2	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	274.20	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	1.24			Invierno [Vol/h]:	1.24		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo interior Vs No habi	Forjat interior	54.84
Pared	Este	Fassana principal	17.25
Ventana	Este	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Este	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Este	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Este	V-H-155x180-2F-PT	2.79

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	16
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	365.30					
Conducción	750.40					
Iluminación	207.10					
Ocupación	104.80		80.00			
Equipamientos	241.40					
Infiltraciones	610.10		160.70		S/T	
Total	2,279.00		240.70		0.90	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	2,519.70					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 1,973.90	Total [W]: 2,182.50	Mes:	7	Hora:	16

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL					
	Sensible [W]				
Conducción	1,422.00				
Infiltraciones	1,453.60				
Total	2,875.60				
POTENCIA MAXIMA	2,875.60		Mes:	1	Hora: 0

Planta	Planta Primera	Zona	Climatizada - IDA 1	Esp.	P1-NN-2xHI-P1-NN-2xH
Sup. [m²]:	55.21	Volumen [m³]:	162.88	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	2	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	276.10	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.62			Invierno [Vol/h]:	0.62		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo interior Vs No habi	Forjat interior	55.21
Pared	Sur	Fassana principal	17.38
Ventana	Sur	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Sur	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Sur	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Sur	V-H-155x180-2F-PT	2.79

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	8	Hora:	13
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	481.00					
Conducción	679.50					
Iluminación	208.60					
Ocupación	104.60		80.00			
Equipamientos	240.20					
Infiltraciones	261.60		81.30		S/T	
Total	1,975.50		161.30		0.92	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	2,136.80					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 1,665.30	Total [W]: 1,801.20	Mes:	7	Hora:	16

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL					
	Sensible [W]				
Conducción	1,313.30				
Infiltraciones	732.60				
Total	2,045.90				
POTENCIA MAXIMA	2,045.90		Mes:	1	Hora: 0

Planta	Planta Primera	Zona	Climatizada - IDA 2	Esp.	P1-NN-5.1.-P1-NN-5.1
Sup. [m²]:	73.05	Volumen [m³]:	215.49	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	6	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	8.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	730.50	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.63			Invierno [Vol/h]:	0.63		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo interior Vs No habi	Forjat interior	73.05
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	18.85
Pared	Este	Fassana patis	19.54
Pared	Norte	Fassana patis	19.88
Pared	Oeste	Fassana patis	20.87
Ventana	Este	V pati 200x180-2F-PT	3.60
Ventana	Norte	PV pati 220x230-2F-P0	5.06
Ventana	Norte	PV pati 400x230-4F-P0	9.20
Ventana	Norte	PV pati 105x230-1F-P0	2.42
Ventana	Oeste	V pati 370x180-3F-PT	6.66
Ventana	Oeste	V pati 400x180-4F-PT	7.20
Ventana	Oeste	V pati 105x180-1F-PT	1.89

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	18
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	2,343.90					
Conducción	1,800.60					
Iluminación	451.20					
Ocupación	323.70			240.00		
Equipamientos	651.90					
Infiltraciones	348.50			108.50	S/T	
Total	5,919.70		348.50		0.94	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	6,268.20					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 5,316.60	Total [W]: 5,629.60	Mes:	7	Hora:	18

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción	3,810.30					
Infiltraciones	981.20					
Total	4,791.50					
POTENCIA MAXIMA	4,791.50		Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Primera	Zona	Climatizada - IDA 2	Esp.	P1-NN-5.1.-P1-NN-5.1
Sup. [m²]:	121.61	Volumen [m³]:	358.76	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	10	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	8.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	1,216.10	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.63			Invierno [Vol/h]:	0.63		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo interior Vs No habi	Forjat interior	121.61
Pared	Sur	Fassana patis	17.27
Pared	Norte	Fassana principal	25.95
Pared	Este	Fassana patis	9.63
Ventana	Sur	PV pati 400x250-4F-PT	10.00
Ventana	Sur	V pati 370x180-3F-PT	6.66
Ventana	Norte	V 500x180-5F-PT	9.00
Ventana	Norte	V 400x180-4F-PT	7.09
Ventana	Este	V pati 105x180-1F-PT	1.89
Ventana	Este	V pati 105x180-1F-PT	1.89
Ventana	Sur	PV pati 105x250-1F-PT	2.62

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	8	Hora:	13
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	2,277.10					
Conducción	1,760.00					
Iluminación	743.70					
Ocupación	538.20			400.00		
Equipamientos	1,071.10					
Infiltraciones	583.90			181.40	S/T	
Total	6,974.00		581.40		0.92	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	7,555.40					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 6,050.00	Total [W]: 6,554.40	Mes:	8	Hora:	13

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción	4,023.10					
Infiltraciones	1,635.30					
Total	5,658.40					
POTENCIA MAXIMA	5,658.40		Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Primera	Zona	No acondicionada	Esp.	P1-NN-Esc-P1-NN-EscN
Sup. [m²]:	26.62	Volumen [m³]:	78.54	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	0	Sens. [W]/p:	0	Latente [W]/p:		Perfil horario:	1
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:		Variable [W/m²]:		Código iluminación:	0	Perfil horario:	1
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:		Radiante [%]:		Latente [W/m²]:		Perfil horario:	1
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:		Invierno [Vol/h]:	0.50				
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:		[l/s]:					

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo interior Vs No habi	Forjat interior	26.62
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	26.62
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	12.45
Pared	Oeste	Fassana principal	14.11
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	16.43
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	18.08

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO		Mes:	0	Hora:	0
	Sensible [W]		Latente [W]		
Radiación solar					
Conducción					
Iluminación					
Ocupación					
Equipamientos					
Infiltraciones					S/T
Total					
Totale (Sensible + Latente) [W]:					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:		Total [W]:	Mes: 0	Hora: 0

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL					
	Sensible [W]				
Conducción					
Infiltraciones	273.40				
Total	273.40				
POTENCIA MAXIMA			Mes:	1	Hora: 0

Planta	Planta Primera	Zona	Climatizada - IDA 1	Esp.	P1-NN-HD-N-P1-NN-Hab
Sup. [m²]:	37.61	Volumen [m³]:	110.94	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	2	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	188.00	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.91			Invierno [Vol/h]:	0.91		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo interior Vs No habi	Forjat interior	37.61
Pared	Norte	Fassana principal	16.37
Pared	Este	Fassana principal	11.74
Ventana	Norte	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Norte	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Este	V-H-155x180-2F-PT	2.79

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO		Mes:	7	Hora:	16
	Sensible [W]		Latente [W]		
Radiación solar	221.80				
Conducción	578.80				
Iluminación	140.40				
Ocupación	104.90		80.00		
Equipamientos	163.10				
Infiltraciones	307.50		81.00		S/T
Total	1,516.60		161.00		0.90
Totale (Sensible + Latente) [W]:	1,677.60				
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 1,305.90		Total [W]: 1,444.60	Mes: 7	Hora: 16

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL					
	Sensible [W]				
Conducción	1,184.20				
Infiltraciones	732.60				
Total	1,916.90				
POTENCIA MAXIMA	1,916.90		Mes:	1	Hora: 0

Planta	Planta Primera		Zona	Climatizada - IDA 1		Esp.	P1-NN-HD-S-P1-NN-Hab	
Sup. [m²]:	38.53		Volumen [m³]:	113.66		Altura [m]:	2.95	
PERSONAS								
Ocupación [n.]:	2	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3	
ILUMINACION								
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4	
EQUIPAMIENTOS								
Sensible. [W]:	192.70	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5	
INFILTRACIONES								
Verano [Vol/h]:	0.89			Invierno [Vol/h]:	0.89			
AIRE EXTERIOR TRATADO								
[Vol/h]:				[l/s]:				

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo interior Vs No habi	Forjat interior	38.53
Pared	Sur	Fassana principal	11.58
Pared	Este	Fassana principal	16.60
Ventana	Sur	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Este	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Este	V-H-155x180-2F-PT	2.79

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	13
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	320.10					
Conducción	586.20					
Iluminación	143.70					
Ocupación	104.70		80.00			
Equipamientos	164.90					
Infiltraciones	286.50		81.00		S/T	
Total	1,606.10		161.00		0.91	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	1,767.10					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:	1,392.30	Total [W]:	1,531.90	Mes: 7	Hora: 16
CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción	1,136.20					
Infiltraciones	732.60					
Total	1,868.90					
POTENCIA MAXIMA	1,868.90		Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Primera		Zona	Climatizada - IDA 1		Esp.	P1-NN-HI-E-P1-NN-HI-	
Sup. [m²]:	27.33		Volumen [m³]:	80.63		Altura [m]:	2.95	
PERSONAS								
Ocupación [n.]:	1	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3	
ILUMINACION								
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4	
EQUIPAMIENTOS								
Sensible. [W]:	136.70	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5	
INFILTRACIONES								
Verano [Vol/h]:	0.63			Invierno [Vol/h]:	0.63			
AIRE EXTERIOR TRATADO								
[Vol/h]:				[l/s]:				

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo interior Vs No habi	Forjat interior	27.33
Pared	Sur	Fassana principal	8.46
Ventana	Sur	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Sur	V-H-155x180-2F-PT	2.79

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	8	Hora:	13
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	237.60					
Conducción	334.10					
Iluminación	101.30					
Ocupación	52.30		40.00			
Equipamientos	116.70					
Infiltraciones	130.80		40.60		S/T	
Total	972.90		80.60		0.92	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	1,053.50					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:	817.70	Total [W]:	885.40	Mes: 7	Hora: 16
CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción	652.10					
Infiltraciones	366.30					
Total	1,018.40					
POTENCIA MAXIMA	1,018.40		Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Primera	Zona	Climatizada - IDA 1	Esp.	P1-NN-HI-E-P1-NN-HI-
Sup. [m²]:	26.72	Volumen [m³]:	78.83	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	1	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	133.60	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.64			Invierno [Vol/h]:	0.64		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo interior Vs No habi	Forjat interior	26.72
Pared	Este	Fassana principal	8.25
Ventana	Este	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Este	PV-H-175x250-2F-PT	3.15

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO		Mes:	7	Hora:	9
	Sensible [W]		Latente [W]		
Radiación solar	369.20				
Conducción	306.60				
Iluminación	95.10				
Ocupación	50.70		40.00		
Equipamientos	111.80				
Infiltraciones	64.40		40.50		S/T
Total	997.80		80.50		0.93
Totale (Sensible + Latente) [W]:	1,078.30				
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 843.50	Total [W]:	911.60	Mes: 7	Hora: 16

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL					
	Sensible [W]				
Conducción	700.50				
Infiltraciones	366.30				
Total	1,066.80				
POTENCIA MAXIMA	1,066.80		Mes:	1	Hora: 0

Planta	Planta Primera	Zona	Climatizada - IDA 1	Esp.	P1-NN-HI-N-P1-NN-Hab
Sup. [m²]:	27.52	Volumen [m³]:	81.19	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	1	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	137.60	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.62			Invierno [Vol/h]:	0.62		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo interior Vs No habi	Forjat interior	27.52
Pared	Norte	Fassana principal	13.64
Pared	Oeste	Fassana principal	8.64
Ventana	Norte	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Oeste	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Oeste	V-H-155x180-2F-PT	2.79

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	18
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	460.90					
Conducción	451.30					
Iluminación	104.40					
Ocupación	53.10			40.00		
Equipamientos	120.30					
Infiltraciones	130.10			40.50		S/T
Total	1,320.20		80.50			0.94
Totale (Sensible + Latente) [W]:	1,400.70					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 1,142.80	Total [W]:	1,212.50	Mes: 7	Hora:	18

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL					
	Sensible [W]				
Conducción	1,000.30				
Infiltraciones	366.30				
Total	1,366.70				
POTENCIA MAXIMA	1,366.70		Mes:	1	Hora: 0

Planta	Planta Primera	Zona	Climatizada - IDA 1	Esp.	P1-NN-HI-W-P1-NN-Hab
Sup. [m²]:	26.92	Volumen [m³]:	79.41	Altura [m]:	2.95
PERSONAS					
Ocupación [n.]:	1	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0
Perfil horario:	3				
ILUMINACION					
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2
Perfil horario:	4				
EQUIPAMIENTOS					
Sensible. [W]:	134.60	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:	
Perfil horario:	5				
INFILTRACIONES					
Verano [Vol/h]:	0.63	Invierno [Vol/h]:	0.63		
AIRE EXTERIOR TRATADO					
[Vol/h]:		[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo interior Vs No habi	Forjat interior	26.92
Pared	Oeste	Fassana principal	8.32
Ventana	Oeste	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Oeste	PV-H-175x250-2F-PT	3.15

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	18
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	405.90					
Conducción	351.60					
Iluminación	101.70					
Ocupación	53.10			40.00		
Equipamientos	117.50					
Infiltraciones	130.10			40.50	S/T	
Total	1,159.90		80.50		0.94	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	1,240.40					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:	990.60	Total [W]:	1,059.30	Mes: 7	Hora: 18

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL					
	Sensible [W]				
Conducción	684.30				
Infiltraciones	366.30				
Total	1,050.60				
POTENCIA MAXIMA	1,050.60		Mes:	1	Hora: 0

Planta	Planta Primera	Zona	Climatizada - IDA 1	Esp.	P1-NN-HI-W-P1-NN-Hab
Sup. [m²]:	27.25	Volumen [m³]:	80.39	Altura [m]:	2.95
PERSONAS					
Ocupación [n.]:	1	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0
Perfil horario:	3				
ILUMINACION					
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2
Perfil horario:	4				
EQUIPAMIENTOS					
Sensible. [W]:	136.30	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:	
Perfil horario:	5				
INFILTRACIONES					
Verano [Vol/h]:	0.63	Invierno [Vol/h]:	0.63		
AIRE EXTERIOR TRATADO					
[Vol/h]:		[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo interior Vs No habi	Forjat interior	27.25
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	16.43
Pared	Oeste	Fassana principal	8.50
Ventana	Oeste	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Oeste	V-H-155x180-2F-PT	2.79

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	18
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	406.00					
Conducción	530.70					
Iluminación	103.00					
Ocupación	53.10			40.00		
Equipamientos	118.90					
Infiltraciones	130.10			40.50	S/T	
Total	1,341.80		80.50		0.94	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	1,422.30					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:	1,157.50	Total [W]:	1,227.00	Mes: 7	Hora: 18

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL					
	Sensible [W]				
Conducción	756.90				
Infiltraciones	366.30				
Total	1,123.20				
POTENCIA MAXIMA	1,123.20		Mes:	1	Hora: 0

Planta	Planta Primera	Zona	Climatizada - IDA 1	Esp.	P1-S-2xHl--P1-S-2xHl
Sup. [m²]:	55.46	Volumen [m³]:	163.60	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	2	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	277.30	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.62			Invierno [Vol/h]:	0.62		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo interior Vs No habi	Forjat interior	55.46
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	16.64
Pared	Este	Fassana principal	17.13
Ventana	Este	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Este	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Este	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Este	V-H-155x180-2F-PT	2.79

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	9
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	742.50					
Conducción	817.60					
Iluminación	201.80					
Ocupación	101.50		80.00			
Equipamientos	237.00					
Infiltraciones	128.80		81.00		S/T	
Total	2,229.20		161.00		0.93	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	2,390.20					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 1,897.60	Total [W]: 2,034.60	Mes:	7	Hora:	16

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL				
	Sensible [W]			
Conducción	1,495.80			
Infiltraciones	732.60			
Total	2,228.40			
POTENCIA MAXIMA	2,228.40		Mes: 1	Hora: 0

Planta	Planta Primera	Zona	Climatizada - IDA 1	Esp.	P1-S-3xHl+-P1-S-3xHl
Sup. [m²]:	122.01	Volumen [m³]:	359.94	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	5	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	610.10	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.70			Invierno [Vol/h]:	0.70		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo interior Vs No habi	Forjat interior	122.01
Pared	Sur	Fassana principal	11.80
Pared	Oeste	Fassana principal	42.79
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	16.41
Ventana	Sur	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Oeste	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Oeste	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Oeste	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Oeste	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Oeste	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Oeste	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Oeste	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Oeste	V-H-155x180-2F-PT	2.79

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	18
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	1,702.40					
Conducción	1,855.70					
Iluminación	473.20					
Ocupación	270.10		200.00			
Equipamientos	545.30					
Infiltraciones	650.50		202.50		S/T	
Total	5,497.30		402.50		0.93	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	5,899.80					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 4,743.30	Total [W]: 5,090.60	Mes:	7	Hora:	18

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL				
	Sensible [W]			
Conducción	3,311.50			
Infiltraciones	1,831.60			
Total	5,143.10			
POTENCIA MAXIMA	5,143.10		Mes: 1	Hora: 0

Planta	Planta Primera	Zona	Climatizada - IDA 1	Esp.	P1-S-3xHl--P1-S-3xHl
Sup. [m²]:	82.18	Volumen [m³]:	242.42	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	3	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	410.90	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.62			Invierno [Vol/h]:	0.62		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo interior Vs No habi	Forjat interior	82.18
Pared	Sur	Fassana principal	26.02
Ventana	Sur	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Sur	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Sur	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Sur	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Sur	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Sur	PV-H-175x250-2F-PT	3.15

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	8	Hora:	13
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	725.70					
Conducción	1,017.90					
Iluminación	310.50					
Ocupación	156.80		120.00			
Equipamientos	357.50					
Infiltraciones	392.40		121.90		S/T	
Total	2,960.70		241.90		0.92	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	3,202.60					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 2,497.00	Total [W]: 2,701.00	Mes:	7	Hora:	16

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL					
	Sensible [W]				
Conducción	1,963.10				
Infiltraciones	1,098.90				
Total	3,062.00				
POTENCIA MAXIMA	3,062.00		Mes:	1	Hora: 0

Planta	Planta Primera	Zona	Climatizada - IDA 2	Esp.	P1-S-5.1.1-P1-S-5.1.
Sup. [m²]:	100.34	Volumen [m³]:	295.99	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	8	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	8.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	1,003.40	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.61			Invierno [Vol/h]:	0.61		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo interior Vs No habi	Forjat interior	100.34
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	6.86
Pared	Oeste	Fassana patis	23.93
Pared	Norte	Fassana patis	20.95
Pared	Este	Fassana patis	20.87
Ventana	Oeste	V pati 105x180-1F-PT	1.89
Ventana	Oeste	V pati 400x180-4F-PT	7.20
Ventana	Oeste	V pati 200x180-2F-PT	3.60
Ventana	Norte	V pati 370x180-3F-PT	6.66
Ventana	Norte	V pati 400x180-4F-PT	7.20
Ventana	Norte	V pati 105x180-1F-PT	1.89
Ventana	Este	V pati 370x180-3F-PT	6.66
Ventana	Este	V pati 400x180-4F-PT	7.20
Ventana	Este	V pati 105x180-1F-PT	1.89

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	18
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	2,392.00					
Conducción	2,067.50					
Iluminación	619.40					
Ocupación	435.00		320.00			
Equipamientos	898.30					
Infiltraciones	464.60		144.70		S/T	
Total	6,876.90		464.70		0.94	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	7,341.50					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 6,193.40	Total [W]: 6,611.90	Mes:	7	Hora:	18

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL					
	Sensible [W]				
Conducción	4,605.60				
Infiltraciones	1,308.30				
Total	5,913.90				
POTENCIA MAXIMA	5,913.90		Mes:	1	Hora: 0

Planta	Planta Primera		Zona	Climatizada - IDA 2		Esp.	P1-S-5.1.6-P1-S-5.1.	
Sup. [m²]:	76.39		Volumen [m³]:	225.36		Altura [m]:	2.95	
PERSONAS								
Ocupación [n.]:	10	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3	
ILUMINACION								
Fijo [W/m²]:	8.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4	
EQUIPAMIENTOS								
Sensible. [W]:	763.90	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5	
INFILTRACIONES								
Verano [Vol/h]:	1.00			Invierno [Vol/h]:	1.00			
AIRE EXTERIOR TRATADO								
[Vol/h]:				[l/s]:				

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo interior Vs No habi	Forjat interior	76.39
Pared	Sur	Fassana patis	14.07
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	18.38
Pared	Norte	Fassana principal	6.07
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	6.97
Ventana	Sur	PV pati 400x250-4F-PT	10.00
Ventana	Sur	PV pati 400x250-4F-PT	10.00
Ventana	Norte	PV pati 300x250-3F-PT	7.50
Ventana	Norte	PV 170x250-2F-PT	4.25
Ventana	Sur	PV pati 105x250-1F-PT	2.62

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	8	Hora:	13
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	2,319.50					
Conducción	1,464.30					
Iluminación	463.20					
Ocupación	537.40		400.00			
Equipamientos	668.90					
Infiltraciones	583.90		181.40		S/T	
Total	6,037.20		581.40		0.91	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	6,618.60					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:	5,309.20	Total [W]:	5,820.50	Mes: 8	Hora: 13
CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción	3,014.40					
Infiltraciones	1,635.30					
Total	4,649.70					
POTENCIA MAXIMA	4,649.70		Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Primera		Zona	No acondicionada		Esp.	P1-S-5.2.1-P1-S-5.2.	
Sup. [m²]:	27.22		Volumen [m³]:	80.30		Altura [m]:	2.95	
PERSONAS								
Ocupación [n.]:	0	Sens. [W]/p:	0	Latente [W]/p:		Perfil horario:	1	
ILUMINACION								
Fijo [W/m²]:		Variable [W/m²]:		Código iluminación:	0	Perfil horario:	1	
EQUIPAMIENTOS								
Sensible. [W]:		Radiante [%]:		Latente [W/m²]:		Perfil horario:	1	
INFILTRACIONES								
Verano [Vol/h]:				Invierno [Vol/h]:	0.50			
AIRE EXTERIOR TRATADO								
[Vol/h]:				[l/s]:				

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo interior Vs No habi	Forjat interior	27.22
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	27.22
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	16.64
Pared	Este	Fassana principal	14.24
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	16.90
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	7.23
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	6.74

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	0	Hora:	0
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar						
Conducción						
Iluminación						
Ocupación						
Equipamientos						
Infiltraciones					S/T	
Total						
Totale (Sensible + Latente) [W]:						
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:		Total [W]:		Mes: 0	Hora: 0
CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción						
Infiltraciones	279.50					
Total	279.50					
POTENCIA MAXIMA			Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Primera	Zona	Climatizada - IDA 2	Esp.	P1-S-5.2.8-P1-S-5.2.
Sup. [m²]:	11.52	Volumen [m³]:	33.97	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	4	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	8.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	115.20	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	2.65			Invierno [Vol/h]:	2.65		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo interior Vs No habi	Forjat interior	11.52
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	10.28
Pared	Norte	Fassana principal	9.75

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO	Mes:	7	Hora:	16

	Sensible [W]		Latente [W]	
Radiación solar				
Conducción	233.40			
Iluminación	67.10			
Ocupación	214.50		160.00	
Equipamientos	100.30			
Infiltraciones	274.60		72.30	S/T
Total	889.90		232.30	0.79
Totale (Sensible + Latente) [W]:	1,122.20			

POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:	777.70	Total [W]:	980.70	Mes:	7	Hora:	16

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL	Sensible [W]				
Conducción	275.90				
Infiltraciones	654.10				
Total	930.10				
POTENCIA MAXIMA	930.10		Mes:	1	Hora: 0

Planta	Planta Primera	Zona	No acondicionada	Esp.	P1-S-EscAs-P1-S-EscA
Sup. [m²]:	51.24	Volumen [m³]:	151.15	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	0	Sens. [W]/p:	0	Latente [W]/p:		Perfil horario:	1
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:		Variable [W/m²]:		Código iluminación:	0	Perfil horario:	1
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:		Radiante [%]:		Latente [W/m²]:		Perfil horario:	1
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:				Invierno [Vol/h]:	0.50		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo interior Vs No habi	Forjat interior	51.24
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	51.24
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	16.61
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	18.00
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	10.47
Pared	Norte	Fassana principal	30.44
Pared	Oeste	Fassana principal	14.66

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO	Mes:	0	Hora:	0

	Sensible [W]		Latente [W]	
Radiación solar				
Conducción				
Iluminación				
Ocupación				
Equipamientos				
Infiltraciones				S/T
Total				
Totale (Sensible + Latente) [W]:				

POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:		Total [W]:		Mes:	0	Hora:	0

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL	Sensible [W]				
Conducción					
Infiltraciones	526.10				
Total	526.10				
POTENCIA MAXIMA			Mes:	1	Hora: 0

Planta	Planta Primera	Zona	Climatizada - IDA 1	Esp.	P1-S-HD-NE-P1-S-HD-N
Sup. [m²]:	38.06	Volumen [m³]:	112.27	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	2	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	190.30	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.90			Invierno [Vol/h]:	0.90		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo interior Vs No habi	Forjat interior	38.06
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	17.48
Pared	Norte	Fassana principal	16.64
Pared	Este	Fassana principal	11.76
Ventana	Norte	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Norte	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Este	V-H-155x180-2F-PT	2.79

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	16
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	221.80					
Conducción	768.70					
Iluminación	142.10					
Ocupación	104.90		80.00			
Equipamientos	165.10					
Infiltraciones	307.50		81.00		S/T	
Total	1,710.10		161.00		0.91	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	1,871.10					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 1,480.20	Total [W]: 1,619.60	Mes:	7	Hora:	16

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción	1,263.80					
Infiltraciones	732.60					
Total	1,996.50					
POTENCIA MAXIMA	1,996.50		Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Primera	Zona	Climatizada - IDA 1	Esp.	P1-SS-3xHI-P1-SS-3xH
Sup. [m²]:	82.88	Volumen [m³]:	244.50	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	3	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	414.40	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.62			Invierno [Vol/h]:	0.62		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo interior Vs No habi	Forjat interior	82.88
Pared	Este	Fassana principal	26.22
Ventana	Este	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Este	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Este	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Este	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Este	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Este	PV-H-175x250-2F-PT	3.15

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	9
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	1,113.90					
Conducción	962.80					
Iluminación	301.60					
Ocupación	152.20		120.00			
Equipamientos	354.20					
Infiltraciones	193.20		121.50		S/T	
Total	3,078.00		241.50		0.93	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	3,319.50					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 2,607.10	Total [W]: 2,811.70	Mes:	7	Hora:	16

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción	2,142.30					
Infiltraciones	1,098.90					
Total	3,241.20					
POTENCIA MAXIMA	3,241.20		Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Primera	Zona	Climatizada - IDA 1	Esp.	P1-SS-3xHl-Habitació
Sup. [m²]:	82.82	Volumen [m³]:	244.32	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	3	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	414.10	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.62			Invierno [Vol/h]:	0.62		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo interior Vs No habi	Forjat interior	82.82
Pared	Sur	Fassana principal	26.18
Ventana	Sur	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Sur	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Sur	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Sur	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Sur	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Sur	V-H-155x180-2F-PT	2.79

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO				**Mes:** 8	**Hora:** 13
	Sensible [W]		**Latente [W]**		
Radiación solar	725.70				
Conducción	1,023.50				
Iluminación	312.90				
Ocupación	156.80		120.00		
Equipamientos	360.30				
Infiltraciones	392.40		121.90		**S/T**
Total	2,971.60		241.90		0.92
Totale (Sensible + Latente) [W]:	3,213.50				
POTENCIA MAXIMA	**Sens. [W]:** 2,506.10	**Total [W]:** 2,710.10		**Mes:** 7	**Hora:** 16
CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL					
	Sensible [W]				
Conducción	1,970.80				
Infiltraciones	1,098.90				
Total	3,069.80				
POTENCIA MAXIMA	3,069.80		**Mes:** 1		**Hora:** 0

Planta	Planta Primera	Zona	Climatizada - IDA 2	Esp.	P1-SS-5.1.-P1-SS-5.1
Sup. [m²]:	104.95	Volumen [m³]:	309.60	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	9	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	8.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	1,049.50	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.65			Invierno [Vol/h]:	0.65		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo interior Vs No habi	Forjat interior	104.95
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	29.65
Pared	Oeste	Fassana principal	8.25
Pared	Este	Fassana patis	24.02
Pared	Norte	Fassana patis	22.75
Pared	Oeste	Fassana patis	20.88
Ventana	Oeste	V pati 300x180-3F-PT	5.40
Ventana	Este	V pati 300x180-3F-PT	5.40
Ventana	Este	V pati 400x180-4F-PT	7.20
Ventana	Norte	V pati 370x180-3F-PT	6.66
Ventana	Norte	V pati 300x180-3F-PT	5.40
Ventana	Norte	V pati 105x180-1F-PT	1.89
Ventana	Oeste	V pati 370x180-3F-PT	6.66
Ventana	Oeste	V pati 400x180-4F-PT	7.20
Ventana	Oeste	V pati 105x180-1F-PT	1.89

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO				**Mes:** 7	**Hora:** 18
	Sensible [W]		**Latente [W]**		
Radiación solar	3,195.70				
Conducción	2,458.00				
Iluminación	648.30				
Ocupación	489.50		360.00		
Equipamientos	939.80				
Infiltraciones	522.70		162.80		**S/T**
Total	8,254.00		522.80		0.94
Totale (Sensible + Latente) [W]:	8,776.80				
POTENCIA MAXIMA	**Sens. [W]:** 7,419.40	**Total [W]:** 7,889.30		**Mes:** 7	**Hora:** 18
CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL					
	Sensible [W]				
Conducción	5,032.20				
Infiltraciones	1,471.80				
Total	6,504.10				
POTENCIA MAXIMA	6,504.10		**Mes:** 1		**Hora:** 0

Planta	Planta Primera	Zona	Climatizada - IDA 2	Esp.	P1-SS-5.1.-P1-SS-5.1
Sup. [m²]:	130.08	Volumen [m³]:	383.73	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	11	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	8.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	1,300.80	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.64			Invierno [Vol/h]:	0.64		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo interior Vs No habi	Forjat interior	130.08
Pared	Sur	Fassana patis	11.81
Pared	Norte	Fassana principal	21.75
Ventana	Sur	PV pati 400x250-4F-PT	10.00
Ventana	Sur	PV pati 105x250-1F-PT	2.62
Ventana	Norte	PV pati 400x250-4F-PT	10.00
Ventana	Norte	PV 170x250-2F-PT	4.25
Ventana	Sur	PV pati 400x250-4F-PT	10.00

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	8	Hora:	13
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	2,408.20					
Conducción	1,682.50					
Iluminación	794.20					
Ocupación	591.70		440.00			
Equipamientos	1,144.90					
Infiltraciones	642.20		199.50		S/T	
Total	7,263.70		639.50		0.92	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	7,903.30					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:	6,266.70	Total [W]:	6,818.40	Mes: 8	Hora: 13

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción	3,683.80					
Infiltraciones	1,798.90					
Total	5,482.70					
POTENCIA MAXIMA	5,482.70		Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Primera	Zona	No acondicionada	Esp.	P1-SS-Esc-P1-SS-Esc
Sup. [m²]:	27.07	Volumen [m³]:	79.86	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	0	Sens. [W]/p:	0	Latente [W]/p:		Perfil horario:	1
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:		Variable [W/m²]:		Código iluminación:	0	Perfil horario:	1
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:		Radiante [%]:		Latente [W/m²]:		Perfil horario:	1
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:				Invierno [Vol/h]:	0.50		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo interior Vs No habi	Forjat interior	27.07
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	27.07
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	18.07
Pared	Oeste	Fassana principal	14.38
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	29.08

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	0	Hora:	0
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar						
Conducción						
Iluminación						
Ocupación						
Equipamientos						
Infiltraciones					S/T	
Total						
Totale (Sensible + Latente) [W]:						
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:		Total [W]:		Mes: 0	Hora: 0

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción						
Infiltraciones	278.00					
Total	278.00					
POTENCIA MAXIMA			Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Primera	Zona	Climatizada - IDA 1	Esp.	P1-SS-HD-N-P1-SS-HD-
Sup. [m²]:	37.62	Volumen [m³]:	110.97	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	2	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	188.10	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.91			Invierno [Vol/h]:	0.91		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo interior Vs No habi	Forjat interior	37.62
Pared	Norte	Fassana principal	16.47
Pared	Este	Fassana principal	11.82
Ventana	Norte	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Norte	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Este	V-H-155x180-2F-PT	2.79

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	16
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	221.80					
Conducción	579.70					
Iluminación	140.40					
Ocupación	104.90		80.00			
Equipamientos	163.20					
Infiltraciones	307.50		81.00		S/T	
Total	1,517.50		161.00		0.90	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	1,678.50					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:	1,306.80	Total [W]:	1,445.50	Mes: 7	Hora: 16

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL					
	Sensible [W]				
Conducción	1,186.10				
Infiltraciones	732.60				
Total	1,918.70				
POTENCIA MAXIMA	1,918.70		Mes:	1	Hora: 0

Planta	Planta Primera	Zona	Climatizada - IDA 1	Esp.	P1-SS-HD-S-P1-SS-HD-
Sup. [m²]:	37.96	Volumen [m³]:	111.98	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	2	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	189.80	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.90			Invierno [Vol/h]:	0.90		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo interior Vs No habi	Forjat interior	37.96
Pared	Sur	Fassana principal	11.59
Pared	Este	Fassana principal	16.27
Ventana	Sur	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Este	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Este	V-H-155x180-2F-PT	2.79

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	13
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	320.00					
Conducción	580.10					
Iluminación	141.50					
Ocupación	104.70		80.00			
Equipamientos	162.40					
Infiltraciones	286.50		81.00		S/T	
Total	1,595.40		161.00		0.91	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	1,756.40					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:	1,383.40	Total [W]:	1,523.00	Mes: 7	Hora: 16

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL					
	Sensible [W]				
Conducción	1,127.60				
Infiltraciones	732.60				
Total	1,860.20				
POTENCIA MAXIMA	1,860.20		Mes:	1	Hora: 0

Planta	Planta Primera		Zona	Climatizada - IDA 1		Esp.	P1-SS-HD-S-P1-SS-HD-	
Sup. [m²]:	38.53		Volumen [m³]:	113.66		Altura [m]:	2.95	
PERSONAS								
Ocupación [n.]:	2	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3	
ILUMINACION								
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4	
EQUIPAMIENTOS								
Sensible. [W]:	192.60	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5	
INFILTRACIONES								
Verano [Vol/h]:	0.89			Invierno [Vol/h]:	0.89			
AIRE EXTERIOR TRATADO								
[Vol/h]:				[l/s]:				

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo interior Vs No habi	Forjat interior	38.53
Pared	Sur	Fassana principal	16.45
Pared	Oeste	Fassana principal	11.71
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	18.65
Ventana	Sur	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Oeste	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Sur	PV-H-175x250-2F-PT	3.15

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	16
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	347.80					
Conducción	793.30					
Iluminación	143.80					
Ocupación	104.90			80.00		
Equipamientos	167.10					
Infiltraciones	307.50			81.00		S/T
Total	1,864.50		161.00			0.92
Totale (Sensible + Latente) [W]:	2,025.50					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:	1,610.40	Total [W]:	1,749.50	Mes: 7	Hora: 16

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción	1,171.30					
Infiltraciones	732.60					
Total	1,903.90					
POTENCIA MAXIMA	1,903.90			Mes: 1	Hora:	0

Planta	Planta Primera		Zona	Climatizada - IDA 1		Esp.	P1-SS-HI-W-P1-SS-HI-	
Sup. [m²]:	28.59		Volumen [m³]:	84.34		Altura [m]:	2.95	
PERSONAS								
Ocupación [n.]:	1	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3	
ILUMINACION								
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4	
EQUIPAMIENTOS								
Sensible. [W]:	142.90	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5	
INFILTRACIONES								
Verano [Vol/h]:	0.60			Invierno [Vol/h]:	0.60			
AIRE EXTERIOR TRATADO								
[Vol/h]:				[l/s]:				

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Suelo interior Vs No habi	Forjat interior	28.59
Pared	Oeste	Fassana principal	9.19
Ventana	Oeste	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Oeste	V-H-155x180-2F-PT	2.79

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	18
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	406.20					
Conducción	369.20					
Iluminación	108.10					
Ocupación	53.10			40.00		
Equipamientos	124.80					
Infiltraciones	130.10			40.50		S/T
Total	1,191.50		80.50			0.94
Totale (Sensible + Latente) [W]:	1,272.00					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:	1,016.10	Total [W]:	1,084.80	Mes: 7	Hora: 18

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción	708.80					
Infiltraciones	366.30					
Total	1,075.20					
POTENCIA MAXIMA	1,075.20			Mes: 1	Hora:	0

Planta	Planta Segona	Zona	Climatizada - IDA 1	Esp.	P2-0-P1-NN-HI-ES
Sup. [m²]:	26.72	Volumen [m³]:	78.83	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	1	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3

ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4

EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	133.60	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5

INFILTRACIONES			
Verano [Vol/h]:	0.64	Invierno [Vol/h]:	0.64

AIRE EXTERIOR TRATADO			
[Vol/h]:		[l/s]:	

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Tejado exterior	Coberta grava	26.72
Pared	Este	Fassana principal	8.25
Ventana	Este	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Este	PV-H-175x250-2F-PT	3.15

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO		Mes:	7	Hora:	9
	Sensible [W]		Latente [W]		
Radiación solar	369.20				
Conducción	171.80				
Iluminación	95.10				
Ocupación	50.70		40.00		
Equipamientos	111.80				
Infiltraciones	64.40		40.50		S/T
Total	863.10		80.50		0.91
Totale (Sensible + Latente) [W]:	943.60				
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 724.60	Total [W]:	792.20	Mes: 7	Hora: 16

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL					
	Sensible [W]				
Conducción	575.70				
Infiltraciones	366.30				
Total	942.00				
POTENCIA MAXIMA	942.00		Mes:	1	Hora: 0

Planta	Planta Segona	Zona	Climatizada - IDA 1	Esp.	P2-0-P1-NN-2xHI-EN
Sup. [m²]:	54.84	Volumen [m³]:	161.79	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	2	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3

ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4

EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	274.20	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5

INFILTRACIONES			
Verano [Vol/h]:	1.24	Invierno [Vol/h]:	1.24

AIRE EXTERIOR TRATADO			
[Vol/h]:		[l/s]:	

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Tejado exterior	Coberta grava	54.84
Pared	Este	Fassana principal	17.25
Ventana	Este	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Este	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Este	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Este	V-H-155x180-2F-PT	2.79

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO		Mes:	7	Hora:	16
	Sensible [W]		Latente [W]		
Radiación solar	365.30				
Conducción	468.80				
Iluminación	207.10				
Ocupación	104.80		80.00		
Equipamientos	241.40				
Infiltraciones	610.10		160.70		S/T
Total	1,997.40		240.70		0.89
Totale (Sensible + Latente) [W]:	2,238.20				
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 1,728.40	Total [W]:	1,936.70	Mes: 7	Hora: 16

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL					
	Sensible [W]				
Conducción	1,165.80				
Infiltraciones	1,453.60				
Total	2,619.40				
POTENCIA MAXIMA	2,619.40		Mes:	1	Hora: 0

Planta	Planta Segona	Zona	Climatizada - IDA 1	Esp.	P2-0-P1-NN-2xHI-S
Sup. [m²]:	55.21	Volumen [m³]:	162.88	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	2	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	276.10	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.62			Invierno [Vol/h]:	0.62		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Tejado exterior	Coberta grava	55.21
Pared	Sur	Fassana principal	17.38
Ventana	Sur	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Sur	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Sur	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Sur	V-H-155x180-2F-PT	2.79

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	13
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	407.50					
Conducción	434.00					
Iluminación	208.60					
Ocupación	104.60			80.00		
Equipamientos	240.20					
Infiltraciones	286.50			81.00		S/T
Total	1,681.40		161.00			0.91
Totale (Sensible + Latente) [W]:	1,842.40					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:	1,407.00	Total [W]:	1,541.80	Mes: 7	Hora: 16

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción	1,055.40					
Infiltraciones	732.60					
Total	1,788.00					
POTENCIA MAXIMA	1,788.00		Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Segona	Zona	Climatizada - IDA 1	Esp.	P2-0-P1-NN-HabDob-SE
Sup. [m²]:	38.53	Volumen [m³]:	113.66	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	2	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	192.70	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.89			Invierno [Vol/h]:	0.89		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Tejado exterior	Coberta grava	38.53
Pared	Sur	Fassana principal	11.58
Pared	Este	Fassana principal	16.60
Ventana	Sur	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Este	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Este	V-H-155x180-2F-PT	2.79

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	13
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	320.10					
Conducción	384.00					
Iluminación	143.70					
Ocupación	104.70			80.00		
Equipamientos	164.90					
Infiltraciones	286.50			81.00		S/T
Total	1,403.90		161.00			0.90
Totale (Sensible + Latente) [W]:	1,564.90					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:	1,215.80	Total [W]:	1,355.20	Mes: 7	Hora: 16

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción	956.30					
Infiltraciones	732.60					
Total	1,688.90					
POTENCIA MAXIMA	1,688.90		Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Segona	Zona	Climatizada - IDA 1	Esp.	P2-0-P1-NN-HabDob-NE
Sup. [m²]:	37.61	Volumen [m³]:	110.94	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	2	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	188.00	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.91			Invierno [Vol/h]:	0.91		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Tejado exterior	Coberta grava	37.61
Pared	Norte	Fassana principal	16.37
Pared	Este	Fassana principal	11.74
Ventana	Norte	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Norte	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Este	V-H-155x180-2F-PT	2.79

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	16
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	221.80					
Conducción	382.20					
Iluminación	140.40					
Ocupación	104.90		80.00			
Equipamientos	163.10					
Infiltraciones	307.50		81.00		S/T	
Total	1,319.90		161.00		0.89	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	1,480.90					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 1,130.80	Total [W]: 1,268.80	Mes:	7	Hora:	16

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción	1,008.60					
Infiltraciones	732.60					
Total	1,741.20					
POTENCIA MAXIMA	1,741.20		Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Segona	Zona	Climatizada - IDA 1	Esp.	P2-0-P1-NN-HabInd-WN
Sup. [m²]:	26.92	Volumen [m³]:	79.41	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	1	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	134.60	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.63			Invierno [Vol/h]:	0.63		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Tejado exterior	Coberta grava	26.92
Pared	Oeste	Fassana principal	8.32
Ventana	Oeste	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Oeste	PV-H-175x250-2F-PT	3.15

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	18
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	405.90					
Conducción	215.30					
Iluminación	101.70					
Ocupación	53.10		40.00			
Equipamientos	117.50					
Infiltraciones	130.10		40.50		S/T	
Total	1,023.60		80.50		0.93	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	1,104.10					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 867.00	Total [W]: 935.20	Mes:	7	Hora:	18

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL					
	Sensible [W]				
Conducción	558.60				
Infiltraciones	366.30				
Total	924.90				
POTENCIA MAXIMA	924.90		Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Segona	Zona	No acondicionada	Esp.	P2-0-P1-S-5.2.11a13-
Sup. [m²]:	27.22	Volumen [m³]:	80.30	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	0	Sens. [W]/p:	0	Latente [W]/p:		Perfil horario:	1
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:		Variable [W/m²]:		Código iluminación:	0	Perfil horario:	1
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:		Radiante [%]:		Latente [W/m²]:		Perfil horario:	1
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:		Invierno [Vol/h]:	0.50				
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:		[l/s]:					

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	27.22
Pared	Tejado exterior	Coberta grava	27.22
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	16.64
Pared	Este	Fassana principal	14.24
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	16.90
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	7.23
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	6.74

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	0	Hora:	0
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar						
Conducción						
Iluminación						
Ocupación						
Equipamientos						
Infiltraciones					S/T	
Total						
Totale (Sensible + Latente) [W]:						
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:		Total [W]:		Mes: 0	Hora: 0

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción						
Infiltraciones	279.50					
Total	279.50					
POTENCIA MAXIMA			Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Segona	Zona	Climatizada - IDA 1	Esp.	P2-0-P1-NN-HabInd-WS
Sup. [m²]:	27.25	Volumen [m³]:	80.39	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	1	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	136.30	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.63			Invierno [Vol/h]:	0.63		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Tejado exterior	Coberta grava	27.25
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	16.43
Pared	Oeste	Fassana principal	8.50
Ventana	Oeste	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Oeste	V-H-155x180-2F-PT	2.79

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	18
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	406.00					
Conducción	389.00					
Iluminación	103.00					
Ocupación	53.10			40.00		
Equipamientos	118.90					
Infiltraciones	130.10			40.50	S/T	
Total	1,200.10		80.50		0.94	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	1,280.60					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 1,032.40		Total [W]: 1,101.70		Mes: 7	Hora: 18

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción	675.00					
Infiltraciones	366.30					
Total	1,041.30					
POTENCIA MAXIMA	1,041.30		Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Segona	Zona	Climatizada - IDA 1	Esp.	P2-0-P1-NN-HabInd-NW
Sup. [m²]:	27.52	Volumen [m³]:	81.19	Altura [m]:	2.95
PERSONAS					
Ocupación [n.]:	1	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0
Perfil horario:	3				
ILUMINACION					
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2
Perfil horario:	4				
EQUIPAMIENTOS					
Sensible. [W]:	137.60	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:	
Perfil horario:	5				
INFILTRACIONES					
Verano [Vol/h]:	0.62	Invierno [Vol/h]:	0.62		
AIRE EXTERIOR TRATADO					
[Vol/h]:		[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Tejado exterior	Coberta grava	27.52
Pared	Norte	Fassana principal	13.64
Pared	Oeste	Fassana principal	8.64
Ventana	Norte	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Oeste	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Oeste	V-H-155x180-2F-PT	2.79

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO		Mes:	7	Hora:	18
	Sensible [W]		Latente [W]		
Radiación solar	460.90				
Conducción	308.40				
Iluminación	104.40				
Ocupación	53.10		40.00		
Equipamientos	120.30				
Infiltraciones	130.10		40.50		S/T
Total	1,177.30		80.50		0.94
Totale (Sensible + Latente) [W]:	1,257.80				
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 1,015.20	Total [W]:	1,084.60	Mes: 7	Hora: 18
CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL					
	Sensible [W]				
Conducción	871.80				
Infiltraciones	366.30				
Total	1,238.10				
POTENCIA MAXIMA	1,238.10		Mes: 1	Hora:	0

Planta	Planta Segona	Zona	Climatizada - IDA 2	Esp.	P2-0-P1-N-5.1.4-Sala
Sup. [m²]:	172.80	Volumen [m³]:	509.76	Altura [m]:	2.95
PERSONAS					
Ocupación [n.]:	25	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0
Perfil horario:	3				
ILUMINACION					
Fijo [W/m²]:	8.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2
Perfil horario:	4				
EQUIPAMIENTOS					
Sensible. [W]:	1,728.00	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:	
Perfil horario:	5				
INFILTRACIONES					
Verano [Vol/h]:	1.10	Invierno [Vol/h]:	1.10		
AIRE EXTERIOR TRATADO					
[Vol/h]:		[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Tejado exterior	Coberta grava	172.80
Pared	Sur	Fassana patis	17.41
Pared	Oeste	Fassana patis	9.27
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	12.26
Pared	Oeste	Fassana principal	0.08
Pared	Norte	Fassana principal	25.16
Ventana	Sur	PV pati 400x250-4F-PT	10.00
Ventana	Sur	PV pati 105x250-1F-PT	2.62
Ventana	Oeste	V pati 300x180-3F-PT	5.40
Ventana	Norte	V 400x180-4F-PT	7.20
Ventana	Norte	V 215x180-2F-PT	3.87
Ventana	Sur	V pati 370x180-3F-PT	6.66

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes: 7	Hora:	13
	Sensible [W]		Latente [W]		
Radiación solar	1,858.00				
Conducción	1,488.10				
Iluminación	1,057.20				
Ocupación	1,351.90		1,000.00		
Equipamientos	1,522.10				
Infiltraciones	1,598.70		452.10		S/T
Total	8,876.00		1,452.10		0.86
Totale (Sensible + Latente) [W]:	10,328.10				
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 7,700.20	Total [W]:	8,959.90	Mes: 7	Hora: 13
CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL					
	Sensible [W]				
Conducción	3,572.10				
Infiltraciones	4,088.30				
Total	7,660.40				
POTENCIA MAXIMA	7,660.40		Mes: 1	Hora:	0

Planta	Planta Segona	Zona	Climatizada - IDA 1	Esp.	P2-0-P1-S-3xHI-S
Sup. [m²]:	82.18	Volumen [m³]:	242.42	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	3	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	410.90	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.62			Invierno [Vol/h]:	0.62		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Tejado exterior	Coberta grava	82.18
Pared	Sur	Fassana principal	26.02
Ventana	Sur	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Sur	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Sur	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Sur	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Sur	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Sur	PV-H-175x250-2F-PT	3.15

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	13
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	614.90					
Conducción	653.70					
Iluminación	310.50					
Ocupación	156.80			120.00		
Equipamientos	357.50					
Infiltraciones	429.70			121.50	S/T	
Total	2,523.10		241.50		0.91	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	2,764.60					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:	2,113.50	Total [W]:	2,315.80	Mes: 7	Hora: 16

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL					
	Sensible [W]				
Conducción	1,579.30				
Infiltraciones	1,098.90				
Total	2,678.20				
POTENCIA MAXIMA	2,678.20		Mes:	1	Hora: 0

Planta	Planta Segona	Zona	Climatizada - IDA 1	Esp.	P2-0-P1-S-3xHI+HD-W
Sup. [m²]:	122.01	Volumen [m³]:	359.94	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	5	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	610.10	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.70			Invierno [Vol/h]:	0.70		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Tejado exterior	Coberta grava	122.01
Pared	Sur	Fassana principal	11.80
Pared	Oeste	Fassana principal	42.79
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	16.41
Ventana	Sur	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Oeste	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Oeste	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Oeste	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Oeste	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Oeste	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Oeste	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Oeste	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Oeste	V-H-155x180-2F-PT	2.79

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	18
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	1,702.40					
Conducción	1,226.50					
Iluminación	473.20					
Ocupación	270.10			200.00		
Equipamientos	545.30					
Infiltraciones	650.50			202.50	S/T	
Total	4,868.10		402.50		0.92	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	5,270.60					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:	4,182.00	Total [W]:	4,527.80	Mes: 7	Hora: 18

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL					
	Sensible [W]				
Conducción	2,816.80				
Infiltraciones	1,831.60				
Total	4,648.40				
POTENCIA MAXIMA	4,648.40		Mes:	1	Hora: 0

Planta	Planta Segona	Zona	Climatizada - IDA 1	Esp.	P2-0-P1-SS-3xHI-E
Sup. [m²]:	82.88	Volumen [m³]:	244.50	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	3	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	414.40	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.62			Invierno [Vol/h]:	0.62		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Tejado exterior	Coberta grava	82.88
Pared	Este	Fassana principal	26.22
Ventana	Este	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Este	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Este	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Este	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Este	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Este	PV-H-175x250-2F-PT	3.15

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO		Mes:	7	Hora:	9
	Sensible [W]		Latente [W]		
Radiación solar	1,113.90				
Conducción	535.90				
Iluminación	301.60				
Ocupación	152.20		120.00		
Equipamientos	354.20				
Infiltraciones	193.20		121.50		S/T
Total	2,651.00		241.50		0.92
Totale (Sensible + Latente) [W]:	2,892.50				
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 2,231.00	Total [W]:	2,434.30	Mes: 7	Hora: 16

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL					
	Sensible [W]				
Conducción	1,755.20				
Infiltraciones	1,098.90				
Total	2,854.10				
POTENCIA MAXIMA	2,854.10		Mes:	1	Hora: 0

Planta	Planta Segona	Zona	Climatizada - IDA 1	Esp.	P2-0-Habitación
Sup. [m²]:	82.82	Volumen [m³]:	244.32	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	3	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	414.10	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.62			Invierno [Vol/h]:	0.62		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Tejado exterior	Coberta grava	82.82
Pared	Sur	Fassana principal	26.18
Ventana	Sur	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Sur	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Sur	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Sur	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Sur	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Sur	V-H-155x180-2F-PT	2.79

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO		Mes:	7	Hora:	13
	Sensible [W]		Latente [W]		
Radiación solar	614.90				
Conducción	656.20				
Iluminación	312.90				
Ocupación	156.80		120.00		
Equipamientos	360.30				
Infiltraciones	429.70		121.50		S/T
Total	2,530.90		241.50		0.91
Totale (Sensible + Latente) [W]:	2,772.50				
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 2,119.60	Total [W]:	2,321.90	Mes: 7	Hora: 16

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL					
	Sensible [W]				
Conducción	1,584.00				
Infiltraciones	1,098.90				
Total	2,683.00				
POTENCIA MAXIMA	2,683.00		Mes:	1	Hora: 0

Planta	Planta Segona	Zona	Climatizada - IDA 1	Esp.	P2-0-Habitación
Sup. [m²]:	55.46	Volumen [m³]:	163.60	Altura [m]:	2.95
PERSONAS					
Ocupación [n.]:	2	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0
Perfil horario:	3				
ILUMINACION					
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2
Perfil horario:	4				
EQUIPAMIENTOS					
Sensible. [W]:	277.30	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:	
Perfil horario:	5				
INFILTRACIONES					
Verano [Vol/h]:	0.62	Invierno [Vol/h]:	0.62		
AIRE EXTERIOR TRATADO					
[Vol/h]:		[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Tejado exterior	Coberta grava	55.46
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	16.64
Pared	Este	Fassana principal	17.13
Ventana	Este	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Este	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Este	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Este	V-H-155x180-2F-PT	2.79

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO		Mes:	7	Hora:	9
	Sensible [W]		Latente [W]		
Radiación solar	742.50				
Conducción	531.20				
Iluminación	201.80				
Ocupación	101.50		80.00		
Equipamientos	237.00				
Infiltraciones	128.80		81.00		S/T
Total	1,942.70		161.00		0.92
Totale (Sensible + Latente) [W]:	2,103.80				
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 1,648.50	Total [W]:	1,785.20	Mes: 7	Hora: 16
CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL					
	Sensible [W]				
Conducción	1,283.10				
Infiltraciones	732.60				
Total	2,015.80				
POTENCIA MAXIMA	2,015.80		Mes: 1		Hora: 0

Planta	Planta Segona	Zona	Climatizada - IDA 1	Esp.	P2-0-P1-N-3xHI-S
Sup. [m²]:	83.68	Volumen [m³]:	246.84	Altura [m]:	2.95
PERSONAS					
Ocupación [n.]:	3	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0
Perfil horario:	3				
ILUMINACION					
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2
Perfil horario:	4				
EQUIPAMIENTOS					
Sensible. [W]:	418.40	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:	
Perfil horario:	5				
INFILTRACIONES					
Verano [Vol/h]:	0.61	Invierno [Vol/h]:	0.61		
AIRE EXTERIOR TRATADO					
[Vol/h]:		[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Tejado exterior	Coberta grava	83.68
Pared	Sur	Fassana principal	26.03
Ventana	Sur	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Sur	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Sur	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Sur	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Sur	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Sur	V-H-155x180-2F-PT	2.79

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO		Mes:	7	Hora:	13
	Sensible [W]		Latente [W]		
Radiación solar	614.90				
Conducción	658.20				
Iluminación	316.20				
Ocupación	156.80		120.00		
Equipamientos	364.00				
Infiltraciones	429.70		121.50		S/T
Total	2,539.80		241.50		0.91
Totale (Sensible + Latente) [W]:	2,781.30				
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 2,126.20	Total [W]:	2,328.40	Mes: 7	Hora: 16
CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL					
	Sensible [W]				
Conducción	1,587.50				
Infiltraciones	1,098.90				
Total	2,686.40				
POTENCIA MAXIMA	2,686.40		Mes: 1		Hora: 0

Planta	Planta Segona	Zona	Climatizada - IDA 1	Esp.	P2-0-P1-N-3xHl-W
Sup. [m²]:	82.75	Volumen [m³]:	244.12	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	3	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3

ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4

EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	413.80	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5

INFILTRACIONES			
Verano [Vol/h]:	0.62	Invierno [Vol/h]:	0.62

AIRE EXTERIOR TRATADO			
[Vol/h]:		[l/s]:	

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Tejado exterior	Coberta grava	82.75
Pared	Oeste	Fassana principal	26.13
Ventana	Oeste	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Oeste	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Oeste	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Oeste	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Oeste	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Oeste	PV-H-175x250-2F-PT	3.15

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO	Sensible [W]		Latente [W]	Mes: 7	Hora: 18
Radiación solar	1,223.30				
Conducción	661.60				
Iluminación	317.80				
Ocupación	159.20		120.00		
Equipamientos	366.80				
Infiltraciones	390.30		121.50		S/T
Total	3,119.00		241.50		0.93
Totale (Sensible + Latente) [W]:	3,360.50				
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 2,648.00	Total [W]: 2,853.10		Mes: 7	Hora: 18

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL	Sensible [W]				
Conducción	1,696.90				
Infiltraciones	1,098.90				
Total	2,795.80				
POTENCIA MAXIMA	2,795.80		Mes: 1		Hora: 0

Planta	Planta Segona	Zona	Climatizada - IDA 2	Esp.	P2-0-P1-S-5.1.6-Sala
Sup. [m²]:	76.39	Volumen [m³]:	225.36	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	10	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3

ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	8.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4

EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	763.90	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5

INFILTRACIONES			
Verano [Vol/h]:	1.00	Invierno [Vol/h]:	1.00

AIRE EXTERIOR TRATADO			
[Vol/h]:		[l/s]:	

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Tejado exterior	Coberta grava	76.39
Pared	Sur	Fassana patis	14.07
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	18.38
Pared	Norte	Fassana principal	6.07
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	6.97
Ventana	Sur	PV pati 400x250-4F-PT	10.00
Ventana	Sur	PV pati 400x250-4F-PT	10.00
Ventana	Norte	PV pati 300x250-3F-PT	7.50
Ventana	Norte	PV 170x250-2F-PT	4.25
Ventana	Sur	PV pati 105x250-1F-PT	2.63

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO	Sensible [W]		Latente [W]	Mes: 8	Hora: 13
Radiación solar	2,319.50				
Conducción	1,054.80				
Iluminación	463.20				
Ocupación	537.40		400.00		
Equipamientos	668.90				
Infiltraciones	583.90		181.40		S/T
Total	5,627.70		581.40		0.91
Totale (Sensible + Latente) [W]:	6,209.10				
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 4,945.90	Total [W]: 5,456.90		Mes: 8	Hora: 13

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL	Sensible [W]				
Conducción	2,761.20				
Infiltraciones	1,635.30				
Total	4,396.50				
POTENCIA MAXIMA	4,396.50		Mes: 1		Hora: 0

Planta	Planta Segona	Zona	Climatizada - IDA 2	Esp.	P2-0-P1-S-5.2.8-Offi
Sup. [m²]:	11.52	Volumen [m³]:	33.97	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	4	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	8.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	115.20	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	2.65			Invierno [Vol/h]:	2.65		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Tejado exterior	Coberta grava	11.52
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	10.28
Pared	Norte	Fassana principal	9.75

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO	Mes: 7	Hora: 16
	Sensible [W]	Latente [W]
Radiación solar		
Conducción	173.80	
Iluminación	67.10	
Ocupación	214.50	160.00
Equipamientos	100.30	
Infiltraciones	274.60	72.30
Total	830.20	232.30
Totale (Sensible + Latente) [W]:	1,062.60	
POTENCIA MAXIMA — Sens. [W]: 726.10	Total [W]: 929.30	Mes: 7 — Hora: 16

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL					
	Sensible [W]				
Conducción	269.20				
Infiltraciones	654.10				
Total	923.40				
POTENCIA MAXIMA	923.40		Mes: 1	Hora: 0	

Planta	Planta Segona	Zona	Climatizada - IDA 2	Esp.	P2-0-P1-N-5.1.9-Offi
Sup. [m²]:	12.81	Volumen [m³]:	37.79	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	1	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	8.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	128.10	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.60			Invierno [Vol/h]:	0.60		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Tejado exterior	Coberta grava	12.81
Pared	Este	Fassana principal	14.24

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO	Mes: 7	Hora: 16
	Sensible [W]	Latente [W]
Radiación solar		
Conducción	105.50	
Iluminación	74.60	
Ocupación	52.70	40.00
Equipamientos	111.60	
Infiltraciones	68.60	18.10
Total	413.00	58.10
Totale (Sensible + Latente) [W]:	471.10	
POTENCIA MAXIMA — Sens. [W]: 356.70	Total [W]: 406.90	Mes: 7 — Hora: 18

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL				
	Sensible [W]			
Conducción	201.50			
Infiltraciones	163.50			
Total	365.00			
POTENCIA MAXIMA	365.00		Mes: 1	Hora: 0

Planta	Planta Segona	Zona	Climatizada - IDA 2	Esp.	P2-0-P1-SS-5.1.16-Pa
Sup. [m²]:	104.95	Volumen [m³]:	309.60	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	9	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	8.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	1,049.50	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.65			Invierno [Vol/h]:	0.65		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Tejado exterior	Coberta grava	104.95
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	29.65
Pared	Oeste	Fassana principal	8.25
Pared	Este	Fassana patis	24.02
Pared	Norte	Fassana patis	22.75
Pared	Oeste	Fassana patis	20.88
Ventana	Oeste	V pati 300x180-3F-PT	5.40
Ventana	Este	V pati 300x180-3F-PT	5.40
Ventana	Este	V pati 400x180-4F-PT	7.20
Ventana	Norte	V pati 370x180-3F-PT	6.66
Ventana	Norte	V pati 300x180-3F-PT	5.40
Ventana	Norte	V pati 105x180-1F-PT	1.89
Ventana	Oeste	V pati 370x180-3F-PT	6.66
Ventana	Oeste	V pati 400x180-4F-PT	7.20
Ventana	Oeste	V pati 105x180-1F-PT	1.89

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	18
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	3,195.70					
Conducción	1,920.80					
Iluminación	648.30					
Ocupación	489.50		360.00			
Equipamientos	939.80					
Infiltraciones	522.70		162.80		S/T	
Total	7,716.80		522.80		0.94	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	8,239.60					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 6,961.60	Total [W]: 7,433.20	Mes:	7	Hora:	18

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción	4,623.00					
Infiltraciones	1,471.80					
Total	6,094.80					
POTENCIA MAXIMA	6,094.80		Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Segona	Zona	Climatizada - IDA 2	Esp.	P2-0-P1-SS-5.1.4-Sal
Sup. [m²]:	130.08	Volumen [m³]:	383.73	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	11	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	8.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	1,300.80	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.64			Invierno [Vol/h]:	0.64		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Tejado exterior	Coberta grava	130.08
Pared	Sur	Fassana patis	11.81
Pared	Norte	Fassana principal	21.75
Ventana	Sur	PV pati 400x250-4F-PT	10.00
Ventana	Sur	PV pati 105x250-1F-PT	2.62
Ventana	Norte	PV pati 400x250-4F-PT	10.00
Ventana	Norte	PV 170x250-2F-PT	4.25
Ventana	Sur	PV pati 400x250-4F-PT	10.00

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	8	Hora:	13
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	2,408.20					
Conducción	980.10					
Iluminación	794.20					
Ocupación	591.70		440.00			
Equipamientos	1,144.90					
Infiltraciones	642.20		199.50		S/T	
Total	6,561.40		639.50		0.91	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	7,200.90					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 5,625.00	Total [W]: 6,173.30	Mes:	8	Hora:	13

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción	3,076.30					
Infiltraciones	1,798.90					
Total	4,875.20					
POTENCIA MAXIMA	4,875.20		Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Segona	Zona	Climatizada - IDA 2	Esp.	P2-0-P1-N-5.1.16-Pas
Sup. [m²]:	97.52	Volumen [m³]:	287.68	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	8	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	8.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	975.20	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.63			Invierno [Vol/h]:	0.63		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Tejado exterior	Coberta grava	97.52
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	29.86
Pared	Este	Fassana principal	14.44
Pared	Oeste	Fassana patis	11.88
Pared	Este	Fassana patis	20.87
Ventana	Oeste	PV pati 400x250-4F-PT	10.00
Ventana	Norte	PV 430x260-4F-P0	2.07
Pared	Norte	Fassana patis	3.62
Ventana	Norte	PV 430x260-4F-P0	2.59
Ventana	Norte	PV 430x260-4F-P0	5.83
Ventana	Norte	PV 430x260-4F-P0	2.46
Ventana	Este	V pati 370x180-3F-PT	6.66
Ventana	Este	V pati 400x180-4F-PT	7.20
Ventana	Este	V pati 105x180-1F-PT	1.89

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	18
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	2,152.40					
Conducción	1,589.70					
Iluminación	602.30					
Ocupación	435.00		320.00			
Equipamientos	873.20					
Infiltraciones	464.60		144.70		S/T	
Total	6,117.30		464.70		0.93	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	6,581.90					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 5,528.90	Total [W]: 5,948.90	Mes:	7	Hora:	18

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción	3,656.60					
Infiltraciones	1,308.30					
Total	4,964.90					
POTENCIA MAXIMA	4,964.90		Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Segona	Zona	Climatizada - IDA 2	Esp.	P2-0-P1-S-5.1.16-pas
Sup. [m²]:	100.34	Volumen [m³]:	295.99	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	8	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	8.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	1,003.40	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.61			Invierno [Vol/h]:	0.61		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Tejado exterior	Coberta grava	100.34
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	6.86
Pared	Oeste	Fassana patis	23.93
Pared	Norte	Fassana patis	20.95
Pared	Este	Fassana patis	20.87
Ventana	Oeste	V pati 105x180-1F-PT	1.89
Ventana	Oeste	V pati 400x180-4F-PT	7.20
Ventana	Oeste	V pati 200x180-2F-PT	3.60
Ventana	Norte	V pati 370x180-3F-PT	6.66
Ventana	Norte	V pati 400x180-4F-PT	7.20
Ventana	Norte	V pati 105x180-1F-PT	1.89
Ventana	Este	V pati 370x180-3F-PT	6.66
Ventana	Este	V pati 400x180-4F-PT	7.20
Ventana	Este	V pati 105x180-1F-PT	1.89

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	18
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	2,392.00					
Conducción	1,552.00					
Iluminación	619.40					
Ocupación	435.00		320.00			
Equipamientos	898.30					
Infiltraciones	464.60		144.70		S/T	
Total	6,361.30		464.70		0.93	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	6,826.00					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 5,755.30	Total [W]: 6,175.70	Mes:	7	Hora:	18

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción	4,156.10					
Infiltraciones	1,308.30					
Total	5,464.40					
POTENCIA MAXIMA	5,464.40		Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Segona	Zona	Climatizada - IDA 2	Esp.	P2-0-P1-NN-5.1.6-Sal
Sup. [m²]:	121.61	Volumen [m³]:	358.76	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	10	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	8.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	1,216.10	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.63			Invierno [Vol/h]:	0.63		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Tejado exterior	Coberta grava	121.61
Pared	Sur	Fassana patis	17.27
Pared	Norte	Fassana principal	25.95
Pared	Este	Fassana patis	9.63
Ventana	Sur	PV pati 400x250-4F-PT	10.00
Ventana	Sur	V pati 370x180-3F-PT	6.66
Ventana	Norte	V 500x180-5F-PT	9.00
Ventana	Norte	V 400x180-4F-PT	7.09
Ventana	Este	V pati 105x180-1F-PT	1.89
Ventana	Este	V pati 105x180-1F-PT	1.89
Ventana	Sur	PV pati 105x250-1F-PT	2.62

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO		Mes:	8	Hora:	13
	Sensible [W]		Latente [W]		
Radiación solar	2,277.10				
Conducción	1,105.20				
Iluminación	743.70				
Ocupación	538.20		400.00		
Equipamientos	1,071.10				
Infiltraciones	583.90		181.40	S/T	
Total	6,319.20		581.40	0.92	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	6,900.60				
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 5,478.60	Total [W]: 5,982.70	Mes: 7	Hora:	13

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL					
	Sensible [W]				
Conducción	3,455.10				
Infiltraciones	1,635.30				
Total	5,090.40				
POTENCIA MAXIMA	5,090.40		Mes:	1	Hora: 0

Planta	Planta Segona	Zona	No acondicionada	Esp.	P2-0-P1-S-EscAsc
Sup. [m²]:	51.24	Volumen [m³]:	151.15	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	0	Sens. [W]/p:	0	Latente [W]/p:		Perfil horario:	1
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:		Variable [W/m²]:		Código iluminación:	0	Perfil horario:	1
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:		Radiante [%]:		Latente [W/m²]:		Perfil horario:	1
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:				Invierno [Vol/h]:	0.50		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	51.24
Pared	Tejado exterior	Coberta grava	51.24
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	16.61
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	18.00
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	10.47
Pared	Norte	Fassana principal	30.44
Pared	Oeste	Fassana principal	14.66

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	0	Hora:	0
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar						
Conducción						
Iluminación						
Ocupación						
Equipamientos						
Infiltraciones				S/T		
Total						
Totale (Sensible + Latente) [W]:						
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:		Total [W]:	Mes: 0	Hora:	0

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL				
	Sensible [W]			
Conducción				
Infiltraciones	526.10			
Total	526.10			
POTENCIA MAXIMA		Mes:	1	Hora: 0

Planta	Planta Segona	Zona	No acondicionada	Esp.	P2-0-P1-N-Esc
Sup. [m²]:	27.43	Volumen [m³]:	80.91	Altura [m]:	2.95
PERSONAS					
Ocupación [n.]:	0	Sens. [W]/p:	0	Latente [W]/p:	Perfil horario: 1
ILUMINACION					
Fijo [W/m²]:		Variable [W/m²]:		Código iluminación: 0	Perfil horario: 1
EQUIPAMIENTOS					
Sensible. [W]:		Radiante [%]:		Latente [W/m²]:	Perfil horario: 1
INFILTRACIONES					
Verano [Vol/h]:		Invierno [Vol/h]:	0.50		
AIRE EXTERIOR TRATADO					
[Vol/h]:		[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	27.43
Pared	Tejado exterior	Coberta grava	27.43
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	18.20
Pared	Este	Fassana principal	14.45
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	29.29

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes: 0	Hora: 0
	Sensible [W]		Latente [W]	
Radiación solar				
Conducción				
Iluminación				
Ocupación				
Equipamientos				
Infiltraciones				S/T
Total				
Totale (Sensible + Latente) [W]:				
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:	Total [W]:	Mes: 0	Hora: 0

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL				
	Sensible [W]			
Conducción				
Infiltraciones	281.60			
Total	281.60			
POTENCIA MAXIMA			Mes: 1	Hora: 0

Planta	Planta Segona	Zona	No acondicionada	Esp.	P2-0-P1-NN-EscN
Sup. [m²]:	26.62	Volumen [m³]:	78.54	Altura [m]:	2.95
PERSONAS					
Ocupación [n.]:	0	Sens. [W]/p:	0	Latente [W]/p:	Perfil horario: 1
ILUMINACION					
Fijo [W/m²]:		Variable [W/m²]:		Código iluminación: 0	Perfil horario: 1
EQUIPAMIENTOS					
Sensible. [W]:		Radiante [%]:		Latente [W/m²]:	Perfil horario: 1
INFILTRACIONES					
Verano [Vol/h]:		Invierno [Vol/h]:	0.50		
AIRE EXTERIOR TRATADO					
[Vol/h]:		[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	26.62
Pared	Tejado exterior	Coberta grava	26.62
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	12.45
Pared	Oeste	Fassana principal	14.11
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	16.43
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	18.08

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes: 0	Hora: 0
	Sensible [W]		Latente [W]	
Radiación solar				
Conducción				
Iluminación				
Ocupación				
Equipamientos				
Infiltraciones				S/T
Total				
Totale (Sensible + Latente) [W]:				
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:	Total [W]:	Mes: 0	Hora: 0

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL				
	Sensible [W]			
Conducción				
Infiltraciones	273.40			
Total	273.40			
POTENCIA MAXIMA			Mes: 1	Hora: 0

Planta	Planta Segona	Zona	No acondicionada	Esp.	P2-0-P1-SS-Esc
Sup. [m²]:	27.07	Volumen [m³]:	79.86	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	0	Sens. [W]/p:	0	Latente [W]/p:		Perfil horario:	1

ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:		Variable [W/m²]:		Código iluminación:	0	Perfil horario:	1

EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:		Radiante [%]:		Latente [W/m²]:		Perfil horario:	1

INFILTRACIONES			
Verano [Vol/h]:		Invierno [Vol/h]:	0.50

AIRE EXTERIOR TRATADO			
[Vol/h]:		[l/s]:	

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Orientacion hacia espacio	Forjat interior	27.07
Pared	Tejado exterior	Coberta grava	27.07
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	18.07
Pared	Oeste	Fassana principal	14.38
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	29.08

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO — Mes: 0 — Hora: 0

	Sensible [W]		Latente [W]	
Radiación solar				
Conducción				
Iluminación				
Ocupación				
Equipamientos				
Infiltraciones				S/T
Total				
Totale (Sensible + Latente) [W]:				

POTENCIA MAXIMA — Sens. [W]: — Total [W]: — Mes: 0 — Hora: 0

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL

	Sensible [W]
Conducción	
Infiltraciones	278.00
Total	278.00

POTENCIA MAXIMA — Mes: 1 — Hora: 0

Planta	Planta Segona	Zona	Climatizada - IDA 2	Esp.	P2-0-P1-NN-5.1.16-Pa
Sup. [m²]:	73.05	Volumen [m³]:	215.49	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	6	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3

ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	8.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4

EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	730.50	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5

INFILTRACIONES			
Verano [Vol/h]:	0.63	Invierno [Vol/h]:	0.63

AIRE EXTERIOR TRATADO			
[Vol/h]:		[l/s]:	

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Tejado exterior	Coberta grava	73.05
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	18.85
Pared	Este	Fassana patis	19.54
Pared	Norte	Fassana patis	19.88
Pared	Oeste	Fassana patis	20.87
Ventana	Este	V pati 200x180-2F-PT	3.60
Ventana	Norte	PV pati 220x230-2F-P0	5.06
Ventana	Norte	PV pati 400x230-4F-P0	9.20
Ventana	Norte	PV pati 105x230-1F-P0	2.42
Ventana	Oeste	V pati 370x180-3F-PT	6.66
Ventana	Oeste	V pati 400x180-4F-PT	7.20
Ventana	Oeste	V pati 105x180-1F-PT	1.89

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO — Mes: 7 — Hora: 18

	Sensible [W]		Latente [W]	
Radiación solar	2,343.90			
Conducción	1,424.50			
Iluminación	451.20			
Ocupación	323.70		240.00	
Equipamientos	651.90			
Infiltraciones	348.50		108.50	S/T
Total	5,543.60		348.50	0.94
Totale (Sensible + Latente) [W]:	5,892.10			

POTENCIA MAXIMA — Sens. [W]: 4,994.90 — Total [W]: 5,308.90 — Mes: 7 — Hora: 18

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL

	Sensible [W]
Conducción	3,521.20
Infiltraciones	981.20
Total	4,502.40
POTENCIA MAXIMA	4,502.40

POTENCIA MAXIMA — Mes: 1 — Hora: 0

Planta	Planta Segona	Zona	Climatizada - IDA 1	Esp.	P2-0-P1-SS-HD-SE
Sup. [m²]:	37.96	Volumen [m³]:	111.98	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	2	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	189.80	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.90			Invierno [Vol/h]:	0.90		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Tejado exterior	Coberta grava	37.96
Pared	Sur	Fassana principal	11.59
Pared	Este	Fassana principal	16.27
Ventana	Sur	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Este	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Este	V-H-155x180-2F-PT	2.79

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	13
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	320.00					
Conducción	381.00					
Iluminación	141.50					
Ocupación	104.70			80.00		
Equipamientos	162.40					
Infiltraciones	286.50			81.00	S/T	
Total	1,396.20		161.00		0.90	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	1,557.20					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 1,209.50	Total [W]: 1,349.00		Mes: 7	Hora:	16

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción	950.30					
Infiltraciones	732.60					
Total	1,682.90					
POTENCIA MAXIMA	1,682.90		Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Segona	Zona	Climatizada - IDA 1	Esp.	P2-0-P1-SS-HD-NE
Sup. [m²]:	37.62	Volumen [m³]:	110.97	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	2	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	188.10	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.91			Invierno [Vol/h]:	0.91		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Tejado exterior	Coberta grava	37.62
Pared	Norte	Fassana principal	16.47
Pared	Este	Fassana principal	11.82
Ventana	Norte	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Norte	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Este	V-H-155x180-2F-PT	2.79

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	16
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	221.80					
Conducción	382.90					
Iluminación	140.40					
Ocupación	104.90			80.00		
Equipamientos	163.20					
Infiltraciones	307.50			81.00	S/T	
Total	1,320.80		161.00		0.89	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	1,481.80					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 1,131.60	Total [W]: 1,269.60		Mes: 7	Hora:	16

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción	1,010.40					
Infiltraciones	732.60					
Total	1,743.00					
POTENCIA MAXIMA	1,743.00		Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Segona	Zona	Climatizada - IDA 1	Esp.	P2-0-P1-SS-HI-W
Sup. [m²]:	28.59	Volumen [m³]:	84.34	Altura [m]:	2.95
PERSONAS					
Ocupación [n.]:	1	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0
Perfil horario:	3				
ILUMINACION					
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2
Perfil horario:	4				
EQUIPAMIENTOS					
Sensible. [W]:	142.90	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:	
Perfil horario:	5				
INFILTRACIONES					
Verano [Vol/h]:	0.60	Invierno [Vol/h]:	0.60		
AIRE EXTERIOR TRATADO					
[Vol/h]:		[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Tejado exterior	Coberta grava	28.59
Pared	Oeste	Fassana principal	9.19
Ventana	Oeste	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Oeste	V-H-155x180-2F-PT	2.79

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	18
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	406.20					
Conducción	224.40					
Iluminación	108.10					
Ocupación	53.10		40.00			
Equipamientos	124.80					
Infiltraciones	130.10		40.50		S/T	
Total	1,046.70		80.50		0.93	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	1,127.20					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 884.70		Total [W]: 952.80	Mes: 7	Hora:	18

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción	575.30					
Infiltraciones	366.30					
Total	941.60					
POTENCIA MAXIMA	941.60		Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Segona	Zona	Climatizada - IDA 1	Esp.	P2-0-P1-SS-HD-SW
Sup. [m²]:	38.53	Volumen [m³]:	113.66	Altura [m]:	2.95
PERSONAS					
Ocupación [n.]:	2	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0
Perfil horario:	3				
ILUMINACION					
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2
Perfil horario:	4				
EQUIPAMIENTOS					
Sensible. [W]:	192.60	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:	
Perfil horario:	5				
INFILTRACIONES					
Verano [Vol/h]:	0.89	Invierno [Vol/h]:	0.89		
AIRE EXTERIOR TRATADO					
[Vol/h]:		[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Tejado exterior	Coberta grava	38.53
Pared	Sur	Fassana principal	16.45
Pared	Oeste	Fassana principal	11.71
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	18.65
Ventana	Sur	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Oeste	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Sur	PV-H-175x250-2F-PT	3.15

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	16
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	347.80					
Conducción	594.50					
Iluminación	143.80					
Ocupación	104.90		80.00			
Equipamientos	167.10					
Infiltraciones	307.50		81.00		S/T	
Total	1,665.70		161.00		0.91	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	1,826.70					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 1,437.00		Total [W]: 1,575.90	Mes: 7	Hora:	16

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción	1,042.30					
Infiltraciones	732.60					
Total	1,774.90					
POTENCIA MAXIMA	1,774.90		Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Segona	Zona	Climatizada - IDA 1	Esp.	P2-0-P1-S-HD-NE
Sup. [m²]:	38.06	Volumen [m³]:	112.27	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	2	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	190.30	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.90			Invierno [Vol/h]:	0.90		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Tejado exterior	Coberta grava	38.06
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	17.48
Pared	Norte	Fassana principal	16.64
Pared	Este	Fassana principal	11.76
Ventana	Norte	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Norte	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Este	V-H-155x180-2F-PT	2.79

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	16
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	221.80					
Conducción	572.20					
Iluminación	142.10					
Ocupación	104.90			80.00		
Equipamientos	165.10					
Infiltraciones	307.50			81.00	S/T	
Total	1,513.60		161.00		0.90	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	1,674.70					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:	1,310.50	Total [W]:	1,449.90	Mes: 7	Hora: 16

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción	1,134.80					
Infiltraciones	732.60					
Total	1,867.50					
POTENCIA MAXIMA	1,867.50		Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Segona	Zona	Climatizada - IDA 1	Esp.	P2-0-P1-N-HD-SW
Sup. [m²]:	39.00	Volumen [m³]:	115.04	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	2	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	195.00	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES							
Verano [Vol/h]:	0.88			Invierno [Vol/h]:	0.88		
AIRE EXTERIOR TRATADO							
[Vol/h]:				[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Tejado exterior	Coberta grava	39.00
Pared	Sur	Fassana principal	11.86
Pared	Oeste	Fassana principal	16.57
Ventana	Sur	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Oeste	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Oeste	PV-H-175x250-2F-PT	3.15

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	17
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	440.20					
Conducción	394.00					
Iluminación	146.90					
Ocupación	105.70			80.00		
Equipamientos	169.90					
Infiltraciones	289.10			81.00	S/T	
Total	1,545.70		161.00		0.91	
Totale (Sensible + Latente) [W]:	1,706.70					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]:	1,332.00	Total [W]:	1,470.80	Mes: 7	Hora: 18

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción	938.70					
Infiltraciones	732.60					
Total	1,671.40					
POTENCIA MAXIMA	1,671.40		Mes:	1	Hora:	0

Planta	Planta Segona	Zona	Climatizada - IDA 1	Esp.	P2-0-P1-N-HD-NW
Sup. [m²]:	37.36	Volumen [m³]:	110.20	Altura [m]:	2.95
PERSONAS					
Ocupación [n.]:	2	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION					
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS					
Sensible. [W]:	186.80	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES					
Verano [Vol/h]:	0.91	Invierno [Vol/h]:	0.91		
AIRE EXTERIOR TRATADO					
[Vol/h]:		[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Tejado exterior	Coberta grava	37.36
Pared	Oeste	Fassana principal	11.73
Pared	Norte	Fassana principal	16.45
Ventana	Oeste	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Norte	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Norte	PV-H-175x250-2F-PT	3.15

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO		Mes:	7	Hora:	17
	Sensible [W]		Latente [W]		
Radiación solar	327.70				
Conducción	371.90				
Iluminación	140.70				
Ocupación	105.60		80.00		
Equipamientos	162.70				
Infiltraciones	289.10		81.00		S/T
Total	1,397.90		161.00		0.90
Totale (Sensible + Latente) [W]:	1,558.90				
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 1,194.00	Total [W]:	1,331.50	Mes: 7	Hora: 17

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL					
	Sensible [W]				
Conducción	995.90				
Infiltraciones	732.60				
Total	1,728.60				
POTENCIA MAXIMA	1,728.60		Mes:	1	Hora: 0

Planta	Planta Segona	Zona	Climatizada - IDA 1	Esp.	P2-0-P1-N-HD-SE
Sup. [m²]:	39.25	Volumen [m³]:	115.79	Altura [m]:	2.95
PERSONAS					
Ocupación [n.]:	2	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3
ILUMINACION					
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4
EQUIPAMIENTOS					
Sensible. [W]:	196.30	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5
INFILTRACIONES					
Verano [Vol/h]:	0.87	Invierno [Vol/h]:	0.87		
AIRE EXTERIOR TRATADO					
[Vol/h]:		[l/s]:			

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Tejado exterior	Coberta grava	39.25
Pared	Sur	Fassana principal	16.53
Pared	Este	Fassana principal	11.94
Pared	Orientacion hacia espacio	Divisor s/aillar	18.78
Ventana	Sur	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Este	V-H-155x180-2F-PT	2.79
Ventana	Sur	PV-H-175x250-2F-PT	3.15

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO		Mes:	7	Hora:	16
	Sensible [W]		Latente [W]		
Radiación solar	266.70				
Conducción	602.80				
Iluminación	146.50				
Ocupación	104.90		80.00		
Equipamientos	170.30				
Infiltraciones	307.50		81.00		S/T
Total	1,598.70		161.00		0.91
Totale (Sensible + Latente) [W]:	1,759.70				
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 1,389.60	Total [W]:	1,529.50	Mes: 7	Hora: 16

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL					
	Sensible [W]				
Conducción	1,062.20				
Infiltraciones	732.60				
Total	1,794.80				
POTENCIA MAXIMA	1,794.80		Mes:	1	Hora: 0

Planta	Planta Segona	Zona	Climatizada - IDA 1	Esp.	P2-0-P1-NN-HI-E
Sup. [m²]:	27.33	Volumen [m³]:	80.63	Altura [m]:	2.95

PERSONAS							
Ocupación [n.]:	1	Sens. [W]/p:	65	Latente [W]/p:	40.0	Perfil horario:	3

ILUMINACION							
Fijo [W/m²]:	5.00	Variable [W/m²]:		Código iluminación:	2	Perfil horario:	4

EQUIPAMIENTOS							
Sensible. [W]:	136.70	Radiante [%]:	0.45	Latente [W/m²]:		Perfil horario:	5

INFILTRACIONES			
Verano [Vol/h]:	0.63	Invierno [Vol/h]:	0.63

AIRE EXTERIOR TRATADO			
[Vol/h]:		[l/s]:	

SUPERFICIES INTERCAMBIANTES

Tipo	Orientación	Descripción	Area [m²]
Pared	Tejado exterior	Coberta grava	27.33
Pared	Sur	Fassana principal	8.46
Ventana	Sur	PV-H-175x250-2F-PT	3.15
Ventana	Sur	V-H-155x180-2F-PT	2.79

POTENCIA FRIGORIFICA Y CARGA TERMICA MAXIMA

CARGA TERMICA MAXIMA EN VERANO			Mes:	7	Hora:	13
	Sensible [W]		Latente [W]			
Radiación solar	201.20					
Conducción	212.10					
Iluminación	101.30					
Ocupación	52.30			40.00		
Equipamientos	116.70					
Infiltraciones	143.20			40.50		S/T
Total	826.90		80.50			0.91
Totale (Sensible + Latente) [W]:	907.40					
POTENCIA MAXIMA	Sens. [W]: 689.00	Total [W]: 756.10		Mes: 7	Hora:	16

CARGA TERMICA MAXIMA INVERNAL						
	Sensible [W]					
Conducción	524.40					
Infiltraciones	366.30					
Total	890.70					
POTENCIA MAXIMA	890.70		Mes:	1	Hora:	0

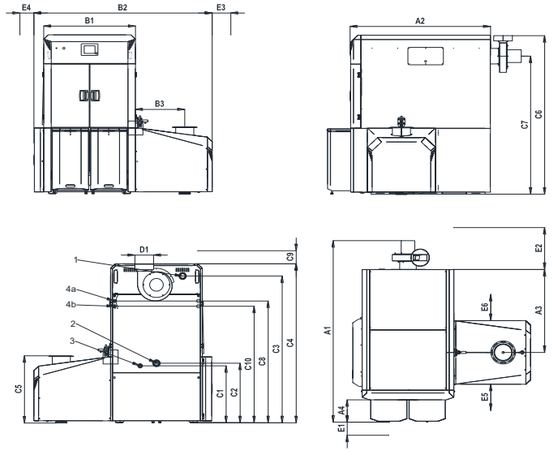
10.- ANEXO: CARACTERÍSTICAS TECNICAS DE EQUIPOS

Se adjuntan fichas

Herz firematic 120-201

Ficha técnica

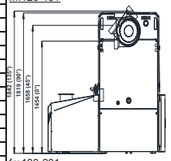
Vers. 3.2



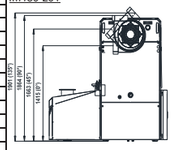
	Dimensiones	120	130	149	151	180	199	201
A1	Longitud [mm]		2088				2246	
A2	Longitud [mm]				1504			
A3	Longitud [mm]				952			
A4	Longitud [mm]				256			
B1	Anchura [mm]				982			
B2	Anchura [mm]				1908			
B3	Anchura [mm]				528			
C1	Altura [mm]				654			
C2	Altura [mm]				684			
C3	Altura [mm]				1685			
C4	Altura [mm]				1825			
C5	Altura [mm]				762			
C6	Altura [mm]		1819				1864	
C7	Altura [mm]				1584			
C8	Altura [mm]				1398			
C9	Zona libre sobre la caldera [mm]		425				595	
C10	Altura [mm]				1338			
D1	Diámetro salida de humos [mm]				200			
E1	Distancia mínima frente [mm]				750			
E2	Distancia mínima detrás [mm]				750			
E3	Distancia mínima [mm]				300			
E4	Distancia mínima [mm]				700			
E5	Distancia mínima [mm]				500			
E6	Distancia mínima [mm]				500			
	Conexiones	**120**	**130**	**149**	**151**	**180**	**199**	**201**
1	Impulsión				2" IG			
2	Retorno				2" IG			
3	Llenado/Vaciado				3/4" IG			
4a	Entrada - Intercambiador térmico de seguridad				1/2" IG			
4b	Salida - Intercambiador térmico de seguridad				1/2" IG			
	Datos técnicos	**120**	**130**	**149**	**151**	**180**	**199**	**201**
	Rango de potencia (según placa de características) - Astillas [kW]	36,7 - 120	36,7 - 130	36,7 - 149	36,7 - 151	36,7 - 180	36,7 - 199	36,7 - 201
	Rango de potencia - Astillas [kW]*	36,7 - 125,3	36,7 - 125,3	36,7 - 149,6	36,7 - 149,6	36,7 - 181,4	36,7 - 196,3	36,7 - 196,3
	Rango de potencia (según placa de características) - Pellets [kW]	35,9 - 120	35,9 - 130	35,9 - 149	35,9 - 151	35,9 - 180	35,9 - 199	35,9 201
	Rango de potencia - Pellets [kW]*	35,9 - 136,2	35,9 - 136,2	35,9 - 153,1	35,9 - 153,1	35,9 - 179,7	35,9 - 199,0	35,9 - 199,0
	Clase caldera				5			
	Peso de la caldera [kg]				1570			
	Volumen del depósito de cenizas de la cámara de combustión [l]				75			
	Volumen de cenizas en el cuerpo intercambiador de calor [l]				75			
	Tiro mín. / máx. admisible [mbar]				0,05 / 0,1			
	Sobrepresión de trabajo mín. / máx. [bar]				1,5 / 5			
	Temperatura máxima de impulsión [°C]				95			
	Temperatura máx. de seguridad - STB [°C]				95			
	Contenido de agua [l]				295			
	min. Wasserdurchfluss bei ΔT = 18K [kg/h]	5730	6210	7118	7404	8598	9506	9602
	Wasserdurchfluss bei ΔT = 15K [kg/h]	6880	7452	8541	8885	10318	11407	11522
	Wasserseitiger Widerstand bei ΔT = 10K [mbar]	32,5	38,7	51,4	51,4	50,2	65,2	65,2
	Wasserseitiger Widerstand bei ΔT = 20K [mbar]	8,9	10,1	13,4	13,4	13,0	16,9	16,9
	Wasserseitiger Widerstand bei ΔT = 35K [mbar]		-	-	-	-	-	-
	Superficie intercambiador [m²]				8,60			
	Inter. de calor-Nº de pasos/Conductos				2 / 3x10 ; 3x10			
	Superficie parrilla [m²]				0,307			
	Volumen de la cámara de combustión [m³]				0,3181			
	Superficie del intercambio de calor [m²]				0,57			
	Caudal mínimo intercambiador de seguridad [l/h]				>1200			
	Presión mínima agua fría [bar]				2			
	Temperatura de apertura de la válvula de seguridad [°C]				95			
	Número de válvulas de seguridad [Stk.]				1			
	Volumen mínimo recomendado depósito de inercia [l]	1500	1500	1500	2000	2000	3000	3000

Posiciones del ventilador

fm120-151



fm180-201



¡Reservado el derecho a modificar los datos!

HERZ Energietechnik GesmbH
Herzstraße 1• A-7423 Pinkafeld
e-mail: office-energie@herz.eu • www.herz.eu

Herz firematic 120-201

Ficha técnica

Vers. 3.2

	Datos eléctricos	120	130	149	151	180	199	201
	Conexión eléctrica [V/Hz/A] / Potencia [kW]		~230/50/16 / 2,8				~400/50/16 / 4	
	Conexión eléctrica - Agitador [V]				3 x 400			
	Consumo eléctrico a potencia nominal [kW]* - H / P	0,173 / 0,145	0,173 / 0,145	0,173 / 0,173	0,215 / 0,161	0,27 / 0,239	0,29 / 0,261	0,29 / 0,261
	Consumo eléctrico a carga parcial [kW]* - H / P		0,090 / 0,073				0,095 / 0,106	
	Consumo eléctrico en modo "Stand-by" [kW]* - H / P				0,17			
	Ventilador extractor de humo [kW]			0,31			1,5	
	Vent. de t.-Sección transv. de cab. el. [mm²] / de hilos para cable			3x1 - 3x0,25 / 3+3			3x1 - 3x0,25 / 3+3	
	Vaciador sinfín [kW]				0,37			
	Vaciador sinfín-Sec.n transv. de cab. el. [mm²] / hilos para cable				0,75 / 3+2			
	Parrilla basculante [kW]				0,085			
	Parilla basc.-Sección transv. de cab. el. [mm²] / hilos para cable				0,75 /3			
	Motor de parrilla de avance [kW]				0,085			
	Motor d. par.-Sección transv. de cab. el. [mm²] / hilos para cable				0,75 / 3			
	Limpieza del intercambiador térmico [kW]				0,09			
	Limp. del interc. t.-Sección transv. de cab. el. [mm²] / hilos para cable				0,75 / 3			
	Motor del sinfín de descarga de cenizas [kW]				0,09			
	Motor sinf. desc. de c.-Sec. trans. de cab. el. [mm²] / hilos para cable				0,75 / 3			
	Ventilador de encendido [kW]				1,6			
	Ventilador encendido-Sección trans. de cab. el. [mm²] / hilos para cable				1,5 / 3			
	Emisiones (Potencia nominal) - Astillas / Pellets	**120**	**130**	**149**	**151**	**180**	**199**	**201**
	Temperatura gases [°C]	130 / 130	140 / 140	150 / 150	150 / 150	160 / 160	180 / 180	180 / 180
	Caudal de gases [kg/s]**	0,071 / 0,069	0,083 / 0,77	0,092 / 0,087	0,092 / 0,087	0,114 / 0,108	0,125 / 0,117	0,125 / 0,117
	Caudal de gases [Nm³/h]**	255,7 / 249,3	297,1 / 277,7	331,5 / 317,4	331,5 / 317,4	410,1 / 388,2	450,9 / 421,3	450,9 / 421,3
	Caudal de gases [***Bm³/h]**	297,5 / 290,1	333,2 / 321,6	375,3 / 353,7	375,3 / 353,7	480,9 / 453,5	536,5 / 499,9	536,5 / 499,9
	CO- contenido [Vol. %]*	14,56 / 14,94	14,56 / 14,97	14,78 / 14,89	14,78 / 14,89	14,61 / 14,78	14,73 / 15,16	14,73 / 15,16
	Rendimiento [%]*	94,4 / 94,5	94,4 / 94,5	94,0 / 93,4	94,0 / 93,4	93,5 / 92,4	92,1 / 92,0	92,1 / 92,0
	Emisiones (Potencia parcial) - Astillas / Pellets	**120**	**130**	**149**	**151**	**180**	**199**	**201**
	Temperatura gases [°C]	85 / 85	85 / 85	85 / 85	85 / 85	85 / 85	85 / 85	85 / 85
	Caudal de gases [kg/s]**	0,024 / 0,026	0,024 / 0,026	0,024 / 0,026	0,024 / 0,026	0,024 / 0,026	0,024 / 0,026	0,024 / 0,026
	Caudal de gases [Nm³/h]**	85,3 / 94,5	85,3 / 94,5	85,3 / 94,5	85,3 / 94,5	85,3 / 94,5	85,3 / 94,5	85,3 / 94,5
	Caudal de gases [***Bm³/h]**	86,1 / 95,3	86,1 / 95,3	86,1 / 95,3	86,1 / 95,3	86,1 / 95,3	86,1 / 95,3	86,1 / 95,3
	CO- contenido [Vol. %]*	12,68 / 11,31	12,68 / 11,31	12,68 / 11,31	12,68 / 11,31	12,68 / 11,31	12,68 / 11,31	12,68 / 11,31
	Rendimiento [%]*	94,7 / 94,7	94,7 / 94,7	94,7 / 94,7	94,7 / 94,7	94,7 / 94,7	94,7 / 94,7	94,7 / 94,7
	Homologaciones	**120**	**130**	**149**	**151**	**180**	**199**	**201**
	Número aprobación	31-10133-T1	31-10133-T2	31-10133-T3	31-10133-T4	31-10133-T5	31-10133-T6	31-10133-T7
	Homologador				SZU			
	Medidas para el aporte	**120**	**130**	**149**	**151**	**180**	**199**	**201**
	Longitud [mm]				1504			
	Anchura (sin inserciones) [mm]				1087			
	Anchura (sin inserciones ni tapas) [mm]				912			
	Altura [mm]				1825			

Nota

* Datos de mediciones del informe de homologación

** Calculado con los valores del comb. del informe de homologación

*** Metros cúbicos con los valores del combustible del informe de homologación

**** Valores empíricos

Nota técnica:

Combustible aceptable

Pellets de madera según la norma - EN ISO 17225-2: Clase: A1 y A2 - Enplus - DINplus - Swisspellet

Astillas de madera M40 (Contenido de agua máx. 40%) según - EN ISO17225-4: Clase A1, A2, B1 y tamaño de partícula P16S y P31S

Calefacción de agua

Tenga en cuenta la ÖNORM H 5195 (edición actual), EN 12828 parte 1, para la calidad del agua de calefacción, y el VDI 2035 para Alemania.

Independientemente de las normas o directrices respectivas, los siguientes valores se aplican como requisitos mínimos para el llenado y el suplemento de agua

Conductividad <150µS / pH: 8,2 - 10 / Dureza total : <0,1 mmol / l

Si una norma o directriz requiere un valor más bajo, se debe utilizar. El agua de calentamiento debe revisarse a intervalos regulares de acuerdo con las regulaciones aplicables

Los resultados deben estar documentados y guardados

Depósito de incerica

No se requiere un tanque de inercia pero si aconsejado

Disminución de calor mínima permanente: 100% de la potencia nominal para mín. 0,75 horas o 30% de la potencia nominal por min. 1 hora.

El tamaño del depósito depende del sistema. ¡Esto debe ser calculado por un planificador de acuerdo con el sistema de calefacción actual!

¡Reservado el derecho a modificar los datos!

HERZ Energietechnik GesmbH
Herzstraße 1• A-7423 Pinkafeld
e-mail: office-energie@herz.eu • www.herz.eu

Certificado Ecodiseño firematic 20-501

Requerimientos UE 2015/1189 y
Certificado Ecodiseño homologado

BIOMASA, TU FUENTE DE ENERGÍA

Requerimientos de Ecodiseño establecidos en el Reglamento UE 2015/118

Toda la gama de calderas de biomasa automáticas HERZ de 10 kW a 500 kW dispone del **Certificado de Ecodiseño**.

¿Qué es el Certificado de Ecodiseño?
El Certificado de Ecodiseño es un certificado emitido por las entidades homologadas certificadoras, las cuales estudian y verifican que los procesos de fabricación y los valores homologados de cada caldera de biomasa cumpla con los **Requerimientos de Ecodiseño establecidos en el Reglamento UE 2015/1189** en lo que se refiere a eficiencia energética estacional de calefacción y emisiones estacionales de partículas.

Requerimientos de Ecodiseño para calderas de biomasa
Los **Requerimientos** de Ecodiseño son las directrices indicadas en el **Reglamento UE 2015/1189**, de obligado cumplimiento desde el 1 de enero de 2020, para calderas que utilizan combustible sólido con una potencia calorífica nominal igual o inferior a 500 kW, incluidas las integradas en equipos combinados compuestos por una caldera de combustible sólido, calefactores complementarios, controles de temperatura y dispositivos solares definidos en el artículo 2 del Reglamento delegado (UE) 2015/1187.

Se excluyen del reglamento las calderas que generan calor exclusivamente para suministrar agua potable o agua caliente sanitaria, las calderas destinadas a calentar aire o vapor y las calderas de biomasa de procedencia no leñosa.

¿Cuál es la finalidad de los Requerimientos de Ecodiseño?
Esta legislación es de aplicación íntegra y directa en todos los Estados miembros de la UE, y, tiene por objetivo aumentar la eficiencia energética de los equipos para contribuir al desarrollo sostenible y a la protección del medio ambiente, además de asegurar el abastecimiento energético.
En España, esta nueva norma sustituye al Real Decreto 1042/2017, así como a la Directiva 2015/2193 sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas.

TERMOSUN ENERGÍAS S.L.
Distribuidor exclusivo de HERZ y BINDER
www.termosun.com

Toda la gama de **calderas de biomasa automáticas HERZ** de 10 kW a 500 kW dispone del Certificado de Ecodiseño homologado, con lo que actualmente son un total de 66 modelos que cuentan con su correspondiente certificado.

La investigación y el continuo desarrollo de la marca HERZ en calderas de biomasa automáticas de alta eficiencia ha permitido llegar a niveles de eficiencia que superan las normativas más restrictivas de los diferentes organismos reguladores.

Información relativa al desmontaje, reciclado y eliminación del producto al final de su vida útil:
Para los 66 modelos certificados según requerimientos de Ecodiseño establecidos en el Reglamento UE 2015/1189, Termosun proporciona a los instaladores y distribuidores de nuestros productos un **servicio de reciclaje gratuito** para el reciclado y eliminación de los productos al final de su vida útil.

Se adjuntan a continuación los **Certificados Ecodiseño** para todos los modelos HERZ firematic.

Engineering Test Institute, Public Enterprise, Czech Republic
Prüfanstalt der Maschinenbauindustrie, s.u., Tschechische Republik

CERTIFICATE OF TEST
PRÜFZEUGNIS

Number
Nummer **O-39-01148-18**

Manufacturer - Hersteller	Herz Energietechnik GmbH Herzstrasse 1 A-7423 Pinkafeld *Austria - Österreich*
Product - Erzeugnis	*Hot-water boiler - Warmwasserkessel*
Type designation - Typenbezeichnung	**FIREMATIC 20, FIREMATIC 35, FIREMATIC 45, FIREMATIC 60, FIREMATIC 80, FIREMATIC 100, FIREMATIC 101**
Ecodesign requirements - Ökodesign-Anforderungen	*Commission Regulation (EU) No. 2015/1189, Annex II, Art.1* *Verordnung (EU) Nr. 2015/1189, Anhang II, Art. 1*
Test method - Prüfungsmethode	ČSN EN 303-5:2013
Boiler class - Kesselklasse	5
Heating method - Heizungsmethode	*automatic - automatisch*
Preferred fuel - bevorzugter Brennstoff	*wood chips B1 - Hackschnitzel B1*

Results - Resultate

Type - Typ		FIREMATIC 20	FIREMATIC 35	FIREMATIC 45	FIREMATIC 60	FIREMATIC 80	FIREMATIC 100	FIREMATIC 101
Nominal output - Nennleistung								
CO (10% O_2)	mg/m_n^3	22	49	22	40	26	25	25
OGC (10% O_2)	mg/m_n^3	0	1	1	1	0	0	0
Dust - Staub (10% O_2)	mg/m_n^3	4	5	4	4	18	26	26
NOx (10% O_2)	mg/m_n^3	131	145	139	155	139	142	142
Useful efficiency - Brennstoff-Wirkungsgrad	%	84.7	83.5	85.3	84.8	84.6	84.5	84.5
Minimal output - Reduzierter Leistung								
CO (10% O_2)	mg/m_n^3	77	77	52	52	54	54	54
OGC (10% O_2)	mg/m_n^3	2	2	3	3	0	0	0
Dust - Staub (10% O_2)	mg/m_n^3	10	10	15	15	21	21	21
NOx (10% O_2)	mg/m_n^3	106	106	112	112	117	117	117
Useful efficiency - Brennstoff-Wirkungsgrad	%	82.6	82.6	85.6	85.6	84.4	84.4	84.4
Seasonal emissions - Raumheizungs-Jahres-Emissionen								
CO (10% O_2)	mg/m_n^3	**69**	**73**	**48**	**50**	**50**	**50**	**50**
OGC (10% O_2)	mg/m_n^3	**2**	**2**	**3**	**3**	**0**	**0**	**0**
***Dust - Staub* (10% O_2)**	mg/m_n^3	**9**	**9**	**13**	**13**	**21**	**22**	**22**
NOx (10% O_2)	mg/m_n^3	**110**	**112**	**116**	**118**	**120**	**121**	**121**

Strojírenský zkušební ústav, s.p., Hudcova 424/56b, 621 00 Brno, Česká republika
Engineering Test Institute, public enterprise, Hudcova 424/56b, 621 00 Brno, Czech Republic
www.szutest.cz

Type - Typ		FIREMATIC 20	FIREMATIC 35	FIREMATIC 45	FIREMATIC 60	FIREMATIC 80	FIREMATIC 100	FIREMATIC 101
ηson	%	82.9	82.7	85.6	85.5	84.4	84.4	84.4
F1	%	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
F2	%	2.9	2.5	1.7	1.5	1.2	1.2	1.2
Seasonal space heating energy efficiency - Raumheizungs-Jahresnutzungsgrad								
ηs	**%**	**77**	**77**	**81**	**81**	**80**	**80**	**80**
Energy Efficiency Index - Energieeffizienzindex								
EEI		**114 (A+)**	**114 (A+)**	**119 (A+)**	**119 (A+)**	**118 (A+)**	**118 (A+)**	**118 (A+)**

Basis for Certificate issue
- Grundlage für die Zertifikatserteilung

Reports No. - Protokoll Nr.
32-0129/T1, 32-0129/T3, 32-0129/T4 *and follow-up reports - und anknüpfende Protokolle,*
issued by Testing Laboratory No. 1045.1, accredited by CAI, Accreditation Certificate No. 491/2018
ausgestellt von Prüflabor Nr. 1045.1, das von ČIA akkreditiert ist, Akkreditierungsbescheinigung Nr. 491/2018

The Engineering Test Institute certifies by this Certificate of Test to have conducted for the given product the test and calculation with above stated results.
Die Prüfanstalt der Maschinenbauindustrie, s.U., bescheinigt mit dieser Bescheinigung, dass sie bei der Probe die Prüfungen mit folgenden Ergebnissen durchgeführt hat.

Brno, 2018-10-19

STROJÍRENSKÝ ZKUŠEBNÍ ÚSTAV, s.p. CZ 1

Milan Holomek
Head of Heat and Ecological Equipment Test Station
Leiter der Prüfstelle für Wärme- und Umweltanlagen

Strojírenský zkušební ústav, s.p., Hudcova 424/56b, 621 00 Brno, Česká republika
Engineering Test Institute, public enterprise, Hudcova 424/56b, 621 00 Brno, Czech Republic
www.szutest.cz

Engineering Test Institute, Public Enterprise, Czech Republic
Prüfanstalt der Maschinenbauindustrie, s.U., Tschechische Republik

CERTIFICATE OF TEST
PRÜFZEUGNIS

Number
Nummer **O-B-02195-19**

Manufacturer - Hersteller	Herz Energietechnik GmbH Herzstrasse 1 A-7423 Pinkafeld *Austria - Österreich*
Product - Erzeugnis	*Hot-water boiler - Warmwasserkessel*
Type designation - Typenbezeichnung	**FIREMATIC 20, FIREMATIC 35, FIREMATIC 45, FIREMATIC 60, FIREMATIC 80, FIREMATIC 100, FIREMATIC 101**
Ecodesign requirements - Ökodesign-Anforderungen	*Commission Regulation (EU) No. 2015/1189, Annex II, Art.1* *Verordnung (EU) Nr. 2015/1189, Anhang II, Art. 1*
Test method - Prüfungsmethode	ČSN EN 303-5:2013
Boiler class - Kesselklasse	5
Heating method - Heizungsmethode	*automatic - automatisch*
Preferred fuel - bevorzugter Brennstoff	*wood pellets C1 - Holzpellets C1*

Results - Resultate

Type - Typ		FIREMATIC 20	FIREMATIC 35	FIREMATIC 45	FIREMATIC 60	FIREMATIC 80	FIREMATIC 100	FIREMATIC 101
Nominal output - Nennleistung								
CO (10% O_2)	mg/m_n^3	35	54	29	30	26	25	25
OGC (10% O_2)	mg/m_n^3	1	1	1	2	0	0	0
Dust - Staub (10% O_2)	mg/m_n^3	12	12	16	17	19	21	21
NOx (10% O_2)	mg/m_n^3	167	178	187	176	149	167	167
Useful efficiency - Brennstoff-Wirkungsgrad	%	85.9	84.8	85.8	85.6	84.8	84.8	84.8
Minimum output - Reduzierter Leistung								
CO (10% O_2)	mg/m_n^3	75	75	28	28	63	63	63
OGC (10% O_2)	mg/m_n^3	2	2	1	1	0	0	0
Dust - Staub (10% O_2)	mg/m_n^3	12	12	16	16	26	26	26
NOx (10% O_2)	mg/m_n^3	140	140	135	135	124	124	124
Useful efficiency - Brennstoff-Wirkungsgrad	%	84.3	84.3	86.2	86.2	85.3	85.3	85.3

STROJÍRENSKÝ ZKUŠEBNÍ ÚSTAV, s.p. CZ 1

Strojírenský zkušební ústav, s.p., Hudcova 424/56b, 621 00 Brno, Česká republika
Engineering Test Institute, public enterprise, Hudcova 424/56b, 621 00 Brno, Czech Republic
www.szutest.cz

Type - Typ		FIREMATIC 20	FIREMATIC 35	FIREMATIC 45	FIREMATIC 60	FIREMATIC 80	FIREMATIC 100	FIREMATIC 101
Seasonal emissions - Raumheizungs-Jahres-Emissionen								
CO (10% O_2)	mg/m_n^3	69	72	28	28	57	57	57
OGC (10% O_2)	mg/m_n^3	2	2	1	1	0	0	0
Dust - Staub (10% O_2)	mg/m_n^3	12	12	16	16	25	25	25
NOx (10% O_2)	mg/m_n^3	144	146	143	141	128	130	130
ηson	%	84.5	84.4	86.1	86.1	85.2	85.2	85.2
F1	%	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
F2	%	2.9	2.5	1.6	1.5	1.2	1.2	1.2
Seasonal space heating energy efficiency - Raumheizungs-Jahresnutzungsgrad								
ηs	%	79	79	82	82	81	81	81
Energy Efficiency Index - Energieeffizienzindex								
EEI		117 (A+)	117 (A+)	120 (A+)	120 (A+)	119 (A+)	119 (A+)	119 (A+)

Basis for Certificate issue - Grundlage für die Zertifikatserteilung

Reports No. - Protokoll Nr.
39-11116/T5, 39-11116/T6, 32-0129/T1 *and follow-up reports - und anknüpfende Protokolle,*
issued by Testing Laboratory No. 1045.1, accredited by CAI, Accreditation Certificate No. 491/2018
ausgestellt von Prüflabor Nr. 1045.1, das von ČIA akkreditiert ist, Akkreditierungsbescheinigung Nr. 491/2018

The Engineering Test Institute certifies by this Certificate of Test to have conducted for the given product the test and calculation with above stated results.
Die Prüfanstalt der Maschinenbauindustrie, s.U., bescheinigt mit dieser Bescheinigung, dass sie bei der Probe die Prüfungen mit folgenden Ergebnissen durchgeführt hat.

Brno, 2019-08-12

Milan Holomek
Head of Heat and Ecological Equipment Test Station
Leiter der Prüfstelle für Wärme- und Umweltanlagen

Strojírenský zkušební ústav, s.p., Hudcova 424/56b, 621 00 Brno, Česká republika
Engineering Test Institute, public enterprise, Hudcova 424/56b, 621 00 Brno, Czech Republic
www.szutest.cz

Engineering Test Institute, Public Enterprise, Czech Republic
Prüfanstalt der Maschinenbauindustrie, s.U., Tschechische Republik

CERTIFICATE OF TEST
PRÜFZEUGNIS

Number
Nummer **O-39-01123-18**

Manufacturer - Hersteller	Herz Energietechnik GmbH Herzstrasse 1 A-7423 Pinkafeld *Austria - Österreich*
Product - Erzeugnis	*Hot-water boiler - Warmwasserkessel*
Type designation - Typenbezeichnung	**FIREMATIC 120, FIREMATIC 130, FIREMATIC 149, FIREMATIC 151, FIREMATIC 180, FIREMATIC 199, FIREMATIC 201**
Ecodesign requirements - Ökodesign-Anforderungen	*Commission Regulation (EU) No. 2015/1189, Annex II, Art.1* *Verordnung (EU) Nr. 2015/1189, Anhang II, Art. 1*
Test method - Prüfungsmethode	ČSN EN 303-5:2013
Boiler class - Kesselklasse	5
Heating method - Heizungsmethode	*automatic - automatisch*
Preferred fuel - bevorzugter Brennstoff	*wood chips B1 - Hackschnitzel B1*

Results - Resultate

Type - Typ		FIREMATIC 120	FIREMATIC 130	FIREMATIC 149	FIREMATIC 151	FIREMATIC 180	FIREMATIC 199	FIREMATIC 201
Nominal output - Nennleistung								
CO (10% O_2)	mg/m_n^3	26	26	25	25	25	25	25
OGC (10% O_2)	mg/m_n^3	0	0	0	0	0	0	0
Dust - Staub (10% O_2)	mg/m_n^3	8	8	8	8	9	9	9
NOx (10% O_2)	mg/m_n^3	112	112	121	121	126	133	133
Useful efficiency - Brennstoff-Wirkungsgrad	%	86.4	86.4	86.0	86.0	85.5	84.3	84.3
Minimal output - Reduzierter Leistung								
CO (10% O_2)	mg/m_n^3	72	72	72	72	72	72	72
OGC (10% O_2)	mg/m_n^3	0	0	0	0	0	0	0
Dust - Staub (10% O_2)	mg/m_n^3	13	13	13	13	13	13	13
NOx (10% O_2)	mg/m_n^3	94	94	94	94	94	94	94
Useful efficiency - Brennstoff-Wirkungsgrad	%	86.6	86.6	86.6	86.6	86.6	86.6	86.6
Seasonal emissions - Raumheizungs-Jahres-Emissionen								
CO (10% O_2)	mg/m_n^3	65	65	65	65	65	65	65
OGC (10% O_2)	mg/m_n^3	0	0	0	0	0	0	0
Dust - Staub (10% O_2)	mg/m_n^3	12	12	12	12	12	12	12
NOx (10% O_2)	mg/m_n^3	97	97	98	98	99	100	100

Strojírenský zkušební ústav, s.p., Hudcova 424/56b, 621 00 Brno, Česká republika
Engineering Test Institute, public enterprise, Hudcova 424/56b, 621 00 Brno, Czech Republic
www.szutest.cz

Type - Typ		FIREMATIC 120	FIREMATIC 130	FIREMATIC 149	FIREMATIC 151	FIREMATIC 180	FIREMATIC 199	FIREMATIC 201
ηson	%	86.6	86.6	86.5	86.5	86.4	86.3	86.3
F1	%	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
F2	%	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
Seasonal space heating energy efficiency - Raumheizungs-Jahresnutzungsgrad								
ηs	%	**83**	**83**	**83**	**83**	**83**	**83**	**83**
Energy Efficiency Index - Energieeffizienzindex								
EEI		**122 (A+)**	**122 (A+)**	**122 (A+)**	**122 (A+)**	**122 (A+)**	**121 (A+)**	**121 (A+)**

Basis for Certificate issue
- Grundlage für die Zertifikatserteilung

Reports No. - Protokoll Nr.
31-10133/T1, 31-10133/T2, 31-10133/T3, 31-10133/T4, 31-10133/T5, 31-10133/T6, 31-10133/T7 *and follow-up reports - und anknüpfende Protokolle,*
issued by Testing Laboratory No. 1045.1, accredited by CAI, Accreditation Certificate No. 491/2018
ausgestellt von Prüflabor Nr. 1045.1, das von ČIA akkreditiert ist, Akkreditierungsbescheinigung Nr. 491/2018

The Engineering Test Institute certifies by this Certificate of Test to have conducted for the given product the test and calculation with above stated results.
Die Prüfanstalt der Maschinenbauindustrie, s.U., bescheinigt mit dieser Bescheinigung, dass sie bei der Probe die Prüfungen mit folgenden Ergebnissen durchgeführt hat.

Brno, 2018-10-11

STROJÍRENSKÝ ZKUŠEBNÍ ÚSTAV, s.p. CZ 1

Milan Holomek
Head of Heat and Ecological Equipment Test Station
Leiter der Prüfstelle für Wärme- und Umweltanlagen

Strojírenský zkušební ústav, s.p., Hudcova 424/56b, 621 00 Brno, Česká republika
Engineering Test Institute, public enterprise, Hudcova 424/56b, 621 00 Brno, Czech Republic
www.szutest.cz

Engineering Test Institute, Public Enterprise, Czech Republic
Prüfanstalt der Maschinenbauindustrie, s.U., Tschechische Republik

CERTIFICATE OF TEST
PRÜFZEUGNIS

Number
Nummer **O-B-00298-20**

Manufacturer – Hersteller	Herz Energietechnik GmbH Herzstrasse 1 A-7423 Pinkafeld *Austria – Österreich*
Product – Erzeugnis	*Hot-water condensing boiler – Warmwasser-Brennwertkessel*
Type designation – Typenbezeichnung	**FIREMATIC PELLET 120, FIREMATIC PELLET 149, FIREMATIC PELLET 151, FIREMATIC PELLET 180, FIREMATIC PELLET 199, FIREMATIC PELLET 201**
Ecodesign requirements – Ökodesign-Anforderungen	*Commission Regulation (EU) No. 2015/1189, Annex II, Art. 1* *Verordnung (EU) Nr. 2015/1189, Anhang II, Art. 1* *Commission Regulation (EU) No. 2015/1187* *Verordnung (EU) Nr. 2015/1187*
Test method – Prüfungsmethode	ČSN EN 303-5:2013
Boiler class – Kesselklasse	5
Heating method – Heizungsmethode	*automatic – automatisch*
Preferred fuel – Bevorzugter Brennstoff	*wood chips B1 – Hackschnitzel B1*

Results – Ergebnisse

Type – Typ		FIREMATIC PELLET					
		120	**149**	**151**	**180**	**199**	**201**
Nominal output – Nennleistung							
CO (10% O_2)	mg/m_n^3	25	25	25	25	26	26
OGC (10% O_2)	mg/m_n^3	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Dust – Staub (10% O_2)	mg/m_n^3	8	8	8	9	9	9
NOx (10% O_2)	mg/m_n^3	114	121	121	127	134	134
Useful efficiency – Brennstoff-Wirkungsgrad	%	86.4	86.1	86.1	85.4	84.2	84.2
Minimum output – Reduzierter Leistung							
CO (10% O_2)	mg/m_n^3	55	55	55	55	55	55
OGC (10% O_2)	mg/m_n^3	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Dust – Staub (10% O_2)	mg/m_n^3	13	13	13	13	13	13
NOx (10% O_2)	mg/m_n^3	71	71	71	71	71	71
Useful efficiency – Brennstoff-Wirkungsgrad	%	86.6	86.6	86.6	86.6	86.6	86.6

STROJÍRENSKÝ ZKUŠEBNÍ ÚSTAV, s.p.

Strojírenský zkušební ústav, s.p., Hudcova 424/56b, 621 00 Brno, Česká republika
Engineering Test Institute, public enterprise, Hudcova 424/56b, 621 00 Brno, Czech Republic
www.szutest.cz

Type – Typ		120	149	151	180	199	201
Seasonal emissions – Raumheizungs-Jahres Emissionen							
CO (10% O_2)	mg/m_n^3	51	51	51	51	51	51
OGC (10% O_2)	mg/m_n^3	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Dust – Staub (10% O_2)	mg/m_n^3	12	12	12	12	12	12
NOx (10% O_2)	mg/m_n^3	77	79	79	79	80	80
ηson	%	86.6	86.5	86.5	86.5	86.3	86.3
F1	%	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
F2	%	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Seasonal space heating energy efficiency – Raumheizungs-Jahresnutzungsgrad							
ηs	%	83.1	83.1	83.1	83.0	82.8	82.8
Energy Efficiency Index – Energieeffizienzindex							
EEI		122	122	122	122	122	122
Energy Efficiency Class – ***Energieeffizienzklasse***							
		A+	A+	A+	A+	A+	A+

Basis for Certificate issue
Grundlage für die Zertifikatserteilung

Reports No. – Protokoll Nr.
31-10133/8/T, 31-10133/9/T, 31-10133/10/T, 31-10133/11/T, 31-10133/12/T, 31-10133/13/T
and follow-up reports – und anknüpfende Protokolle,
issued by Testing Laboratory No. 1045.1, accredited by CAI, Accreditation Certificate No. 491/2018
ausgestellt von Prüflabor Nr. 1045.1, das von ČIA akkreditiert ist, Akkreditierungsbescheinigung Nr. 491/2018

The Engineering Test Institute certifies by this Certificate of Test to have conducted for the given product the test and calculation with above stated results.
Die Prüfanstalt der Maschinenbauindustrie, s.U., bescheinigt mit dieser Bescheinigung, dass sie bei der Probe die Prüfungen mit folgenden Ergebnissen durchgeführt hat.

Brno, 2020-02-24

Milan Holomek
Head of Heat and Ecological Equipment Test Station
Leiter der Prüfstelle für Wärme und Umweltanlagen

Strojírenský zkušební ústav, s.p., Hudcova 424/56b, 621 00 Brno, Česká republika
Engineering Test Institute, public enterprise, Hudcova 424/56b, 621 00 Brno, Czech Republic
www.szutest.cz

Engineering Test Institute, Public Enterprise, Czech Republic
Prüfanstalt der Maschinenbauindustrie, s.U., Tschechische Republik

CERTIFICATE OF TEST
PRÜFZEUGNIS

Number
Nummer **O-B-00300-20**

Manufacturer – Hersteller	Herz Energietechnik GmbH Herzstrasse 1 A-7423 Pinkafeld *Austria – Österreich*
Product – Erzeugnis	*Hot-water condensing boiler – Warmwasser-Brennwertkessel*
Type designation – Typenbezeichnung	**FIREMATIC PELLET 120, FIREMATIC PELLET 149, FIREMATIC PELLET 151, FIREMATIC PELLET 180, FIREMATIC PELLET 199, FIREMATIC PELLET 201**
Ecodesign requirements – Ökodesign-Anforderungen	*Commission Regulation (EU) No. 2015/1189, Annex II, Art. 1* *Verordnung (EU) Nr. 2015/1189, Anhang II, Art. 1* *Commission Regulation (EU) No. 2015/1187* *Verordnung (EU) Nr. 2015/1187*
Test method – Prüfungsmethode	ČSN EN 303-5:2013
Boiler class – Kesselklasse	5
Heating method – Heizungsmethode	*automatic – automatisch*
Preferred fuel – Bevorzugter Brennstoff	*wood pellets C1 – Holzpellets – C1*

Results – Ergebnisse

Type – Typ		**FIREMATIC PELLET**					
		120	**149**	**151**	**180**	**199**	**201**
Nominal output – Nennleistung							
CO (10% O_2)	mg/m_n^3	27	26	26	26	27	27
OGC (10% O_2)	mg/m_n^3	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Dust – Staub (10% O_2)	mg/m_n^3	7	8	8	8	8	8
NOx (10% O_2)	mg/m_n^3	131	145	145	158	167	167
Useful efficiency – Brennstoff-Wirkungsgrad	%	86.4	85.7	85.7	84.5	84.1	84.1
Minimum output – Reduzierter Leistung							
CO (10% O_2)	mg/m_n^3	21	21	21	21	21	21
OGC (10% O_2)	mg/m_n^3	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Dust – Staub (10% O_2)	mg/m_n^3	11	11	11	11	11	11
NOx (10% O_2)	mg/m_n^3	86	86	86	86	86	86
Useful efficiency – Brennstoff-Wirkungsgrad	%	86.7	86.7	86.7	86.7	86.7	86.7

Strojírenský zkušební ústav, s.p., Hudcova 424/56b, 621 00 Brno, Česká republika
Engineering Test Institute, public enterprise, Hudcova 424/56b, 621 00 Brno, Czech Republic
www.szutest.cz

Type – Typ		120	149	151	180	199	201
Seasonal emissions – Raumheizungs-Jahres Emissionen							
CO (10% O_2)	mg/m_n^3	22	22	22	22	22	22
OGC (10% O_2)	mg/m_n^3	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Dust – Staub (10% O_2)	mg/m_n^3	10	11	11	11	11	11
NOx (10% O_2)	mg/m_n^3	93	95	95	97	98	98
ηson	%	86.7	86.6	86.6	86.4	86.3	86.3
F1	%	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
F2	%	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Seasonal space heating energy efficiency – Raumheizungs-Jahresnutzungsgrad							
ηs	%	83.2	83.1	83.1	82.9	82.9	82.9
Energy Efficiency Index – Energieeffizienzindex							
EEI		122	122	122	122	122	122
Energy Efficiency Class – *Energieeffizienzklasse*							
		A+	A+	A+	A+	A+	A+

Reports No. – Protokoll Nr.
31-10133/8/T, 31-10133/9/T, 31-10133/10/T, 31-10133/11/T, 31-10133/12/T, 31-10133/13/T
and follow-up reports – und anknüpfende Protokolle,
issued by Testing Laboratory No. 1045.1, accredited by CAI, Accreditation Certificate No. 491/2018
ausgestellt von Prüflabor Nr. 1045.1, das von ČIA akkreditiert ist, Akkreditierungsbescheinigung Nr. 491/2018

Basis for Certificate issue
Grundlage für die Zertifikatserteilung

The Engineering Test Institute certifies by this Certificate of Test to have conducted for the given product the test and calculation with above stated results.
Die Prüfanstalt der Maschinenbauindustrie, s.U., bescheinigt mit dieser Bescheinigung, dass sie bei der Probe die Prüfungen mit folgenden Ergebnissen durchgeführt hat.

Brno, 2020-02-24

STROJÍRENSKÝ ZKUŠEBNÍ ÚSTAV, s.p. CZ 1

Milan Holomek
Head of Heat and Ecological Equipment Test Station
Leiter der Prüfstelle für Wärme und Umweltanlagen

Strojírenský zkušební ústav, s.p., Hudcova 424/56b, 621 00 Brno, Česká republika
Engineering Test Institute, public enterprise, Hudcova 424/56b, 621 00 Brno, Czech Republic
www.szutest.cz

Engineering Test Institute, Public Enterprise, Czech Republic
Prüfanstalt der Maschinenbauindustrie, s.U., Tschechische Republik

CERTIFICATE OF TEST
PRÜFZEUGNIS

Number
Nummer **O-39-01122-18**

Manufacturer - Hersteller	Herz Energietechnik GmbH Herzstrasse 1 A-7423 Pinkafeld *Austria - Österreich*
Product - Erzeugnis	*Hot-water boiler - Warmwasserkessel*
Type designation - Typenbezeichnung	**FIREMATIC 120, FIREMATIC 130, FIREMATIC 149, FIREMATIC 151, FIREMATIC 180, FIREMATIC 199, FIREMATIC 201**
Ecodesign requirements - Ökodesign-Anforderungen	*Commission Regulation (EU) No. 2015/1189, Annex II, Art.1* *Verordnung (EU) Nr. 2015/1189, Anhang II, Art. 1*
Test method - Prüfungsmethode	ČSN EN 303-5:2013
Boiler class - Kesselklasse	5
Heating method - Heizungsmethode	*automatic - automatisch*
Preferred fuel - bevorzugter Brennstoff	*wood pellets C1 - Holzpellets C1*

Results - Resultate

Type - Typ		FIREMATIC 120	FIREMATIC 130	FIREMATIC 149	FIREMATIC 151	FIREMATIC 180	FIREMATIC 199	FIREMATIC 201
Nominal output - Nennleistung								
CO (10% O_2)	mg/m_n^3	26	26	26	26	26	27	27
OGC (10% O_2)	mg/m_n^3	0	0	0	0	0	0	0
Dust - Staub (10% O_2)	mg/m_n^3	7	7	8	8	8	8	8
NOx (10% O_2)	mg/m_n^3	132	132	145	145	158	165	165
Useful efficiency - Brennstoff-Wirkungsgrad	%	86.5	86.5	85.5	85.5	84.6	84.2	84.2
Minimal output - Reduzierter Leistung								
CO (10% O_2)	mg/m_n^3	28	28	28	28	28	28	28
OGC (10% O_2)	mg/m_n^3	0	0	0	0	0	0	0
Dust - Staub (10% O_2)	mg/m_n^3	11	11	11	11	11	11	11
NOx (10% O_2)	mg/m_n^3	115	115	115	115	115	115	115
Useful efficiency - Brennstoff-Wirkungsgrad	%	86.7	86.7	86.7	86.7	86.7	86.7	86.7
Seasonal emissions - Raumheizungs-Jahres-Emissionen								
CO (10% O_2)	mg/m_n^3	28	28	28	28	28	28	28
OGC (10% O_2)	mg/m_n^3	0	0	0	0	0	0	0
Dust - Staub (10% O_2)	mg/m_n^3	10	10	11	11	11	11	11
NOx (10% O_2)	mg/m_n^3	118	118	120	120	121	123	123

Strojírenský zkušební ústav, s.p., Hudcova 424/56b, 621 00 Brno, Česká republika
Engineering Test Institute, public enterprise, Hudcova 424/56b, 621 00 Brno, Czech Republic
www.szutest.cz

Type - Typ		FIREMATIC 120	FIREMATIC 130	FIREMATIC 149	FIREMATIC 151	FIREMATIC 180	FIREMATIC 199	FIREMATIC 201
ηson	%	86.7	86.7	86.5	86.5	86.4	86.3	86.3
F1	%	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
F2	%	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7
Seasonal space heating energy efficiency - Raumheizungs-Jahresnutzungsgrad								
ηs	**%**	**83**	**83**	**83**	**83**	**83**	**83**	**83**
Energy Efficiency Index - Energieeffizienzindex								
EEI		**122 (A+)**	**122 (A+)**	**122 (A+)**	**122 (A+)**	**122 (A+)**	**121 (A+)**	**121 (A+)**

Basis for Certificate issue - Grundlage für die Zertifikatserteilung

Reports No. - Protokoll Nr.
31-10133/T1, 31-10133/T2, 31-10133/T3, 31-10133/T4, 31-10133/T5, 31-10133/T6, 31-10133/T7 *and follow-up reports - und anknüpfende Protokolle,*
issued by Testing Laboratory No. 1045.1, accredited by CAI, Accreditation Certificate No. 491/2018
ausgestellt von Prüflabor Nr. 1045.1, das von ČIA akkreditiert ist, Akkreditierungsbescheinigung Nr. 491/2018

The Engineering Test Institute certifies by this Certificate of Test to have conducted for the given product the test and calculation with above stated results.
Die Prüfanstalt der Maschinenbauindustrie, s.U., bescheinigt mit dieser Bescheinigung, dass sie bei der Probe die Prüfungen mit folgenden Ergebnissen durchgeführt hat.

Brno, 2018-10-11

STROJÍRENSKÝ ZKUŠEBNÍ ÚSTAV, s.p. CZ 1

Milan Holomek
Head of Heat and Ecological Equipment Test Station
Leiter der Prüfstelle für Wärme- und Umweltanlagen

Strojírenský zkušební ústav, s.p., Hudcova 424/56b, 621 00 Brno, Česká republika
Engineering Test Institute, public enterprise, Hudcova 424/56b, 621 00 Brno, Czech Republic
www.szutest.cz

Engineering Test Institute, Public Enterprise, Czech Republic
Prüfanstalt der Maschinenbauindustrie, s.U., Tschechische Republik

CERTIFICATE OF TEST
PRÜFZEUGNIS

Number
Nummer **O-39-01226-18**

Manufacturer - Hersteller	Herz Energietechnik GmbH Herzstrasse 1, A-7423 Pinkafeld *Austria - Österreich*
Product - Erzeugnis	*Hot-water boiler - Warmwasserkessel*
Type designation - Typenbezeichnung	**FIREMATIC 249, FIREMATIC 251, FIREMATIC 299, FIREMATIC 301**
Ecodesign requirements - Ökodesign-Anforderungen	*Commission Regulation (EU) No. 2015/1189, Annex II, Art.1* *Verordnung (EU) Nr. 2015/1189, Anhang II, Art. 1*
Test method - Prüfungsmethode	ČSN EN 303-5:2013
Boiler class - Kesselklasse	5
Heating method - Heizungsmethode	*automatic - automatisch*
Preferred fuel - bevorzugter Brennstoff	*wood chips B1 - Hackschnitzel B1*

Results - Resultate

Type - Typ		FIREMATIC 249	FIREMATIC 251	FIREMATIC 299	FIREMATIC 301
Nominal output - Nennleistung					
CO (10% O_2)	mg/m_n^3	25	25	26	26
OGC (10% O_2)	mg/m_n^3	0	0	0	0
Dust - Staub (10% O_2)	mg/m_n^3	9	9	9	9
NOx (10% O_2)	mg/m_n^3	141	141	151	151
Useful efficiency - Brennstoff-Wirkungsgrad	%	84.7	84.7	84.1	84.1
Minimal output - Reduzierter Leistung					
CO (10% O_2)	mg/m_n^3	47	47	47	47
OGC (10% O_2)	mg/m_n^3	0	0	0	0
Dust - Staub (10% O_2)	mg/m_n^3	13	13	13	13
NOx (10% O_2)	mg/m_n^3	111	111	111	111
Useful efficiency - Brennstoff-Wirkungsgrad	%	84.7	84.7	84.7	84.7
Seasonal emissions - Raumheizungs-Jahres-Emissionen					
CO (10% O_2)	mg/m_n^3	**44**	**44**	**44**	**44**
OGC (10% O_2)	mg/m_n^3	**0**	**0**	**0**	**0**
***Dust - Staub* (10% O_2)**	mg/m_n^3	**12**	**12**	**12**	**12**
NOx (10% O_2)	mg/m_n^3	**116**	**116**	**117**	**117**

STROJÍRENSKÝ ZKUŠEBNÍ ÚSTAV, s.p.

Strojírenský zkušební ústav, s.p., Hudcova 424/56b, 621 00 Brno, Česká republika
Engineering Test Institute, public enterprise, Hudcova 424/56b, 621 00 Brno, Czech Republic
www.szutest.cz

Type - Typ		FIREMATIC 249	FIREMATIC 251	FIREMATIC 299	FIREMATIC 301
ηson	%	84.7	84.7	84.6	84.6
F1	%	3.0	3.0	3.0	3.0
F2	%	1.1	1.1	1.1	1.1
Seasonal space heating energy efficiency - Raumheizungs-Jahresnutzungsgrad					
ηs	%	**81**	**81**	**81**	**81**
Energy Efficiency Index - Energieeffizienzindex					
EEI		**119 (A+)**	**119 (A+)**	**119 (A+)**	**119 (A+)**

Basis for Certificate issue
- Grundlage für die Zertifikatserteilung

Report No. - Protokoll Nr.
32-0129/T2 and follow-up reports - und anknüpfende Protokolle, issued by Testing Laboratory No. 1045.1, accredited by CAI, Accreditation Certificate No. 491/2018
ausgestellt von Prüflabor Nr. 1045.1, das von ČIA akkreditiert ist, Akkreditierungsbescheinigung Nr 491/2018

The Engineering Test Institute certifies by this Certificate of Test to have conducted for the given product the test and calculation with above stated results.
Die Prüfanstalt der Maschinenbauindustrie, s.U., bescheinigt mit dieser Bescheinigung, dass sie bei der Probe die Prüfungen mit folgenden Ergebnissen durchgeführt hat.

Brno, 2018-11-12

STROJÍRENSKÝ ZKUŠEBNÍ ÚSTAV, s.p. CZ

Milan Holomek
Head of Heat and Ecological Equipment Test Station
Leiter der Prüfstelle für Wärme- und Umweltanlagen

Strojírenský zkušební ústav, s.p., Hudcova 424/56b, 621 00 Brno, Česká republika
Engineering Test Institute, public enterprise, Hudcova 424/56b, 621 00 Brno, Czech Republic
www.szutest.cz

Engineering Test Institute, Public Enterprise, Czech Republic
Prüfanstalt der Maschinenbauindustrie, s.U., Tschechische Republik

CERTIFICATE OF TEST
PRÜFZEUGNIS

Number
Nummer **O-39-01225-18**

Manufacturer - Hersteller	Herz Energietechnik GmbH Herzstrasse 1, A-7423 Pinkafeld *Austria - Österreich*
Product - Erzeugnis	*Hot-water boiler - Warmwasserkessel*
Type designation - Typenbezeichnung	**FIREMATIC 249, FIREMATIC 251, FIREMATIC 299, FIREMATIC 301**
Ecodesign requirements - Ökodesign-Anforderungen	*Commission Regulation (EU) No. 2015/1189, Annex II, Art.1* *Verordnung (EU) Nr. 2015/1189, Anhang II, Art. 1*
Test method - Prüfungsmethode	ČSN EN 303-5:2013
Boiler class - Kesselklasse	5
Heating method - Heizungsmethode	*automatic - automatisch*
Preferred fuel - bevorzugter Brennstoff	*wood pellets C1 - Holzpellets C1*

Results - Resultate

Type - Typ		FIREMATIC 249	FIREMATIC 251	FIREMATIC 299	FIREMATIC 301
Nominal output - Nennleistung					
CO (10% O_2)	mg/m_n^3	25	25	25	25
OGC (10% O_2)	mg/m_n^3	1	1	2	2
Dust - Staub (10% O_2)	mg/m_n^3	11	11	11	11
NOx (10% O_2)	mg/m_n^3	146	146	147	147
Useful efficiency - Brennstoff-Wirkungsgrad	%	85.5	85.5	85.2	85.2
Minimal output - Reduzierter Leistung					
CO (10% O_2)	mg/m_n^3	34	34	34	34
OGC (10% O_2)	mg/m_n^3	1	1	1	1
Dust - Staub (10% O_2)	mg/m_n^3	10	10	10	10
NOx (10% O_2)	mg/m_n^3	117	117	117	117
Useful efficiency - Brennstoff-Wirkungsgrad	%	86.3	86.3	86.3	86.3
Seasonal emissions - Raumheizungs-Jahres-Emissionen					
CO (10% O_2)	mg/m_n^3	**33**	**33**	**33**	**33**
OGC (10% O_2)	mg/m_n^3	**1**	**1**	**1**	**1**
***Dust - Staub* (10% O_2)**	mg/m_n^3	**10**	**10**	**10**	**10**
NOx (10% O_2)	mg/m_n^3	**121**	**121**	**122**	**122**

STROJÍRENSKÝ ZKUŠEBNÍ ÚSTAV, s.p. CZ

Strojírenský zkušební ústav, s.p., Hudcova 424/56b, 621 00 Brno, Česká republika
Engineering Test Institute, public enterprise, Hudcova 424/56b, 621 00 Brno, Czech Republic
www.szutest.cz

Type - Typ		FIREMATIC 249	FIREMATIC 251	FIREMATIC 299	FIREMATIC 301
ηson	%	86.2	86.2	86.1	86.1
F1	%	3.0	3.0	3.0	3.0
F2	%	1.0	1.0	1.0	1.0
Seasonal space heating energy efficiency - Raumheizungs-Jahresnutzungsgrad					
ηs	**%**	**82**	**82**	**82**	**82**
Energy Efficiency Index - Energieeffizienzindex					
EEI		**121 (A+)**	**121 (A+)**	**121 (A+)**	**121 (A+)**

Basis for Certificate issue - Grundlage für die Zertifikatserteilung

Report No. - Protokoll Nr.
39-11116/T1 and follow-up reports - und anknüpfende Protokolle, issued by Testing Laboratory No. 1045.1, accredited by CAI, Accreditation Certificate No. 491/2018
ausgestellt von Prüflabor Nr. 1045.1, das von ČIA akkreditiert ist, Akkreditierungsbescheinigung Nr. 491/2018

The Engineering Test Institute certifies by this Certificate of Test to have conducted for the given product the test and calculation with above stated results.
Die Prüfanstalt der Maschinenbauindustrie, s.U., bescheinigt mit dieser Bescheinigung, dass sie bei der Probe die Prüfungen mit folgenden Ergebnissen durchgeführt hat.

Brno, 2018-11-12

STROJÍRENSKÝ ZKUŠEBNÍ ÚSTAV, s.p. CZ 1

Milan Holomek
Head of Heat and Ecological Equipment Test Station
Leiter der Prüfstelle für Wärme- und Umweltanlagen

Strojírenský zkušební ústav, s.p., Hudcova 424/56b, 621 00 Brno, Česká republika
Engineering Test Institute, public enterprise, Hudcova 424/56b, 621 00 Brno, Czech Republic
www.szutest.cz

Engineering Test Institute, Public Enterprise, Czech Republic
Prüfanstalt der Maschinenbauindustrie, s.U., Tschechische Republik

CERTIFICATE OF TEST
PRÜFZEUGNIS

Number
Nummer **O-B-02876-19**

Manufacturer - Hersteller	Herz Energietechnik GmbH Herzstrasse 1 A-7423 Pinkafeld *Austria - Österreich*
Product - Erzeugnis	*Hot-water boiler - Warmwasserkessel*
Type designation - Typenbezeichnung	**FIREMATIC 349, FIREMATIC 351, FIREMATIC 399, FIREMATIC 401, FIREMATIC 499, FIREMATIC 501**
Ecodesign requirements - Ökodesign-Anforderungen	*Commission Regulation (EU) No. 2015/1189, Annex II, Art.1* *Verordnung (EU) Nr. 2015/1189, Anhang II, Art. 1* *Commission Regulation (EU) No. 2015/1187* *Verordnung (EU) Nr. 2015/1187*
Test method - Prüfungsmethode	ČSN EN 303-5:2013
Boiler class - Kesselklasse	5
Heating method - Heizungsmethode	*automatic - automatisch*
Preferred fuel - bevorzugter Brennstoff	*wood pellets C1 - Holzpellets C1* *wood chips B1 - Holzhackschnitzel B1*

Results - Resultate

Wood pellets C1 - Holzpellets C1

Type - Typ		FIIREMATIC 349	FIREMATIC 351	FIREMATIC 399	FIREMATIC 401	FIREMATIC 499	FIREMATIC 501
Nominal output - Nennleistung							
CO (10% O_2)	mg/m_n^3	25	25	25	25	24	24
OGC (10% O_2)	mg/m_n^3	1	1	1	1	0	0
Dust - Staub (10% O_2)	mg/m_n^3	17	17	17	17	17	17
NOx (10% O_2)	mg/m_n^3	146	146	146	146	158	158
Useful efficiency - Brennstoff-Wirkungsgrad	%	86.0	86.0	86.0	86.0	85.7	85.7
Minimum output - Reduzierter Leistung							
CO (10% O_2)	mg/m_n^3	43	43	43	43	43	43
OGC (10% O_2)	mg/m_n^3	1	1	1	1	1	1
Dust - Staub (10% O_2)	mg/m_n^3	10	10	10	10	10	10
NOx (10% O_2)	mg/m_n^3	117	117	117	117	117	117
Useful efficiency - Brennstoff-Wirkungsgrad	%	86.3	86.3	86.3	86.3	86.3	86.3

STROJÍRENSKÝ ZKUŠEBNÍ ÚSTAV, s.p. CZ 1

Strojírenský zkušební ústav, s.p., Hudcova 424/56b, 621 00 Brno, Česká republika
Engineering Test Institute, public enterprise, Hudcova 424/56b, 621 00 Brno, Czech Republic
www.szutest.cz

Type - Typ		FIIREMATIC 349	FIREMATIC 351	FIREMATIC 399	FIREMATIC 401	FIREMATIC 499	FIREMATIC 501
Seasonal emissions - Raumheizungs-Jahres-Emissionen							
CO (10% O_2)	mg/m_n^3	40	40	40	40	40	40
OGC (10% O_2)	mg/m_n^3	1	1	1	1	1	1
Dust - Staub (10% O_2)	mg/m_n^3	11	11	11	11	11	11
NOx (10% O_2)	mg/m_n^3	121	121	121	121	123	123
ηson	%	86.3	86.3	86.3	86.3	86.2	86.2
F1	%	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
F2	%	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Seasonal space heating energy efficiency - Raumheizungs-Jahresnutzungsgrad							
ηs	%	83	83	83	83	83	83
Energy Efficiency Index - Energieeffizienzindex							
EEI		122 (A+)	122 (A+)	122 (A+)	122 (A+)	122 (A+)	122 (A+)

Wood chips B1 - Holzhackschnitzel B1

Type - Typ		FIIREMATIC 349	FIREMATIC 351	FIREMATIC 399	FIREMATIC 401	FIREMATIC 499	FIREMATIC 501
Nominal output - Nennleistung							
CO (10% O_2)	mg/m_n^3	28	28	28	28	23	23
OGC (10% O_2)	mg/m_n^3	0	0	0	0	1	1
Dust - Staub (10% O_2)	mg/m_n^3	17	17	17	17	17	17
NOx (10% O_2)	mg/m_n^3	120	120	120	120	141	141
Useful efficiency - Brennstoff-Wirkungsgrad	%	85.3	85.3	85.3	85.3	84.4	84.4
Minimum output - Reduzierter Leistung							
CO (10% O_2)	mg/m_n^3	67	67	67	67	67	67
OGC (10% O_2)	mg/m_n^3	1	1	1	1	1	1
Dust - Staub (10% O_2)	mg/m_n^3	19	19	19	19	19	19
NOx (10% O_2)	mg/m_n^3	103	103	103	103	103	103
Useful efficiency - Brennstoff-Wirkungsgrad	%	85.7	85.7	85.7	85.7	85.7	85.7

Strojírenský zkušební ústav, s.p., Hudcova 424/56b, 621 00 Brno, Česká republika
Engineering Test Institute, public enterprise, Hudcova 424/56b, 621 00 Brno, Czech Republic
www.szutest.cz

Type - Typ		FIIREMATIC 349	FIREMATIC 351	FIREMATIC 399	FIREMATIC 401	FIREMATIC 499	FIREMATIC 501
Seasonal emissions - Raumheizungs-Jahres-Emissionen							
CO (10% O_2)	mg/m_n^3	61	61	61	61	60	60
OGC (10% O_2)	mg/m_n^3	1	1	1	1	1	1
Dust - Staub (10% O_2)	mg/m_n^3	19	19	19	19	19	19
NOx (10% O_2)	mg/m_n^3	106	106	106	106	109	109
ηson	%	85.6	85.6	85.6	85.6	85.5	85.5
F1	%	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
F2	%	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4
Seasonal space heating energy efficiency - Raumheizungs-Jahresnutzungsgrad							
ηs	%	82	82	82	82	82	82
Energy Efficiency Index - Energieeffizienzindex							
EEI		121 (A+)	121 (A+)	121 (A+)	121 (A+)	121 (A+)	121 (A+)

Basis for Certificate issue
- Grundlage für die Zertifikatserteilung

Reports No. - Protokoll Nr.
31-9515/T1, 31-9515/T2 *and follow-up reports - und anknüpfende Protokolle,*
issued by Testing Laboratory No. 1045.1, accredited by CAI, Accreditation Certificate No. 491/2018
ausgestellt von Prüflabor Nr. 1045.1, das von ČIA akkreditiert ist, Akkreditierungsbescheinigung Nr. 491/2018

The Engineering Test Institute certifies by this Certificate of Test to have conducted for the given product the test and calculation with above stated results.
Die Prüfanstalt der Maschinenbauindustrie, s.U., bescheinigt mit dieser Bescheinigung, dass sie bei der Probe die Prüfungen mit folgenden Ergebnissen durchgeführt hat.

Brno, 2019-11-18

STROJÍRENSKÝ ZKUŠEBNÍ ÚSTAV, s.p. CZ 1

Milan Holomek
Head of Heat and Ecological Equipment Test Station
Leiter der Prüfstelle für Wärme- und Umweltanlagen

Strojírenský zkušební ústav, s.p., Hudcova 424/56b, 621 00 Brno, Česká republika
Engineering Test Institute, public enterprise, Hudcova 424/56b, 621 00 Brno, Czech Republic
www.szutest.cz

MEDICIÓN ACÚSTICA FM 20-201

Calibrador:	Brüel & Kjaer, Tipo 7531
Sonómetro:	Brüel & Kjaer, Tipo 2669
Duración de cada medición:	16 segundos
Nivel de ruido de fondo sin tensión:	16 dB(A)
Nivel de ruido en stand by:	17 dB(A)

	Nivel sonoro de dB de presión(A)
Ventilador extractor (a 30% de potencia)	44
Ventilador extractor (a 50% de potencia)	48
Ventilador extractor (a 70% de potencia)	50
Ventilador extractor (a 90% de potencia)	51
Limpieza de parrilla	49
Alimentación sinfín	53
Soplete encendido	53
Limpieza intercambiador de calor	42
RSE abertura	26
RSE cerrar	50
Sinfín cenizas	44
Válvula aire secundario	46

El nivel de ruido se mide 1m de distancia de la fuente sonora.

Las mediciones se realizaron mediante instrumentos acústicos de clase 1 en la cabina acústica (mitad espacio). Se señala que se trata de medidas internas que no fueron realizadas por un laboratorio certificado.

La medición fue realizada utilizando una caldera FM201.

HERZ Energietechnik GesmbH
Herzstraße 1• A-7423 Pinkafeld
e-mail: office-energie@herz.eu • www.herz.eu

Sistema DW - ECO 2.0 316

Chimenea modular metálica para evacuación de humos y gases de los productos de la combustión de doble pared fabricada en acero inoxidable interior y exterior.

MATERIAL
Interior: AISI 316L
Exterior: AISI 304



ACABADO EXTERIOR
Brillante
Colores RAL (consulta página 14 para acabados especiales)
Exterior galvanizado / zincado -15% (sólo tramos rectos y desviaciones)

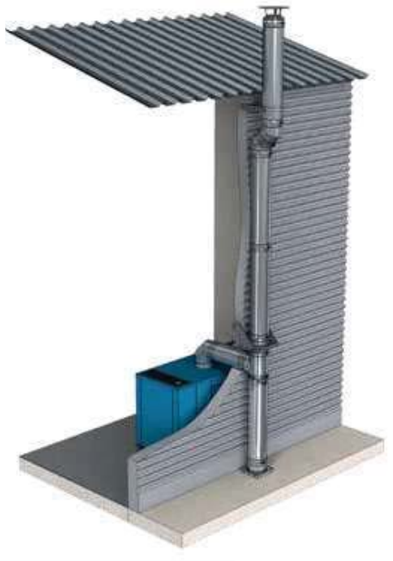
AISLAMIENTO
Lana de roca rígida de alta densidad (120kg/m³)

ESPESORES (mm)
Pared interior: 0,4 – 0,5 – 0,6 (según diámetro)
Aislamiento: 25 mm (32 mm a partir de Ø650 mm)
Pared exterior: 0,4 – 0,5 – 0,6 (según diámetro)

DIÁMETROS DISPONIBLES (mm)
Ø80 a Ø800

SISTEMA DE UNIÓN
Conexión macho-hembra con **abrazadera de unión ancha (2.0)**

NIVEL DE ESTANQUEIDAD
T--- - N1: Sin necesidad de junta
T120 - H1: Incluir junta de condensación (DW2526CØ).*
T200 - H1: Incluir junta de estanqueidad (DW2526Ø).*



Para incluir la junta de condensación (T<120°C) preinstalada de fábrica, sustituir el código del sistema 661 por D15*.
Para incluir la junta de estanqueidad (T<200°C). preinstalada de fábrica, sustituir el código del sistema 661 por D01*.
Excepto terminales.



APLICACIONES
- Calderas de condensación
- Calderas de combustibles sólidos
- Hornos de panadería
- Calderas de vapor
- Extracción de productos químicos (no clorados)
- Hornos incineradores

CARACTERÍSTICAS
- Temperatura de trabajo hasta 600°C
- **Soldadura TIG/LÁSER** en continuo en todas las piezas
- **Abrazadera de unión incluida (excepto terminales)**
- Posibilidad de **corte de módulos rectos a medida** en obra (ver instrucciones de corte página 53)
- **Para condensación es necesaria la junta de condensación (DW2526C) en las uniones y una pendiente mínima de 3° en tramos horizontales (T<120°C)**

CERTIFICADO CE
0036 CPR 9174 030
0036 CPR 9174 044

CLASIFICACIONES CE (UNE-EN 1856-1)
T600 – N1 – D – V3 – L50040 – G(70)
T450 – N1 – D – V3 – L50040 – G(60)
T400 – N1 – W – V2 – L50040 – O(30)
T200 – H1 – W – V2 – L50040 – O(20) (con junta de estanqueidad DW2526)
T120 - H1 - W - V2 - L50040 - O(00) (con junta de condensación DW2526C)

Informe de cálculo

DATOS:

Cliente	OV INGENIERIA
Referencia Informe	Caldera Biomasa
Revisión	1
Marca	
Modelo	
Fecha	2022-10-03

DISEÑO DE LA INSTALACIÓN:

- Norma de cálculo:	EN 13384-1 2016
- Conducto de humos:	Instalación domestica de evacuación de humos
- Montaje:	Interior

AMBIENTE:

- Altura sobre el nivel del mar:	100m	**- Factor de corrección:**	0,5
- Factor de seguridad:	1.5	**- Temperatura máxima:**	15 ºC

DATOS DEL GENERADOR:

- Funcionamiento:	Tiro natural	No Condensación	Todo o nada
- Estufa:	Estufa		

	POT. NOM	**POT. MIN**
- Potencia nominal:	201 kW	
- Rendimiento:	95 %	
- % CO2:	8.76 %	
- Caudal másico de humos:	173.55 g/s	
- Temperatura de humos:	180 ºC	
- Sobrepresión / Tiro natural:	5 Pa	
- Diámetro de salida:	200 mm	



DATOS DEL CONDUCTO DE UNIÃ³N:

- Sistema:	DW-ECO 316L
- Clasificación CE del producto:	0036 CPR 9174 030

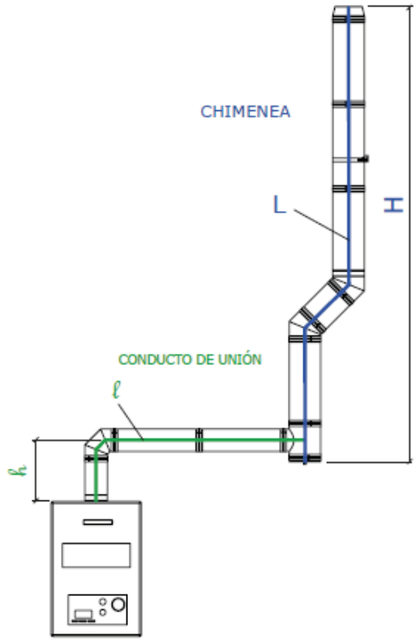
Descripción:

Chimenea modular metálica para evacuación de humos y gases de los productos de la combustión de doble pared fabricada en acero inoxidable interior y exterior.

- Longitud:	5 m
- Altura:	1 m
- Espesor de aislamiento:	25 mm (32 mm Ã□ ≥ 650 mm)
- Resistencia térmica:	0.41 (m2.K/W)

- Elementos:

- Codo 90º:	3



DATOS DE LA CHIMENEA:

- **Sistema:** DW-ECO 316L

- **Clasificación CE del producto:** 0036 CPR 9174 030

Descripción:

Chimenea modular metálica para evacuación de humos y gases de los productos de la combustión de doble pared fabricada en acero inoxidable interior y exterior.

- **Longitud:** 12 m

- **Altura:** 12 m

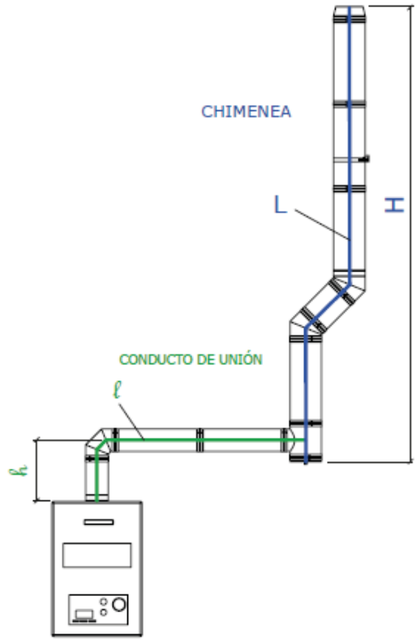
- **Espesor de aislamiento:** 25 mm (32 mm Ã□ ≥ 650 mm)

- **Resistencia térmica:** 0.41 (m2.K/W)

- **Elementos:**

- **Conexión al conducto de unión**: Te 90º

- **Terminal:** Antiviento



Resultados de Cálculo:

CONDUCTO DE UNIÓN:

- **Diametro Dhv (mm):** 250 mm
- **Diametro Exterior (mm):** 300 mm
- **Longitud:** 5 m

CHIMENEA:

- **Diametro Dh (mm):** 250 mm
- **Diametro Exterior (mm):** 300 mm
- **Longitud:** 12 m

REQUISITOS DE PRESIÓN:

POTENCIA NOMINAL:

- **Pz >= Pze:** 21.18Pa >= 16.89Pa ✓
- **Pz >= PB:** 21.18Pa >= 3Pa ✓

REQUISITO DE TEMPERATURA:

POTENCIA NOMINAL:

- **Tiog >= Tg:** 116.11ºC >= 39.66ºC ✓

VELOCIDAD DE HUMOS:

- **Velocidad de humos:** 4.52(m/s)

Se cumplen todos los requisitos según norma UNE-EN 13384-1 y UNE-EN 13384-2

El cálculo ha sido realizado mediante el software Easy Calc 6.0 de Jeremias S.A.

Calderas de condensación a gas

VITODENS 200-W



10 años de garantía
en todos los intercambiadores de calor
de calderas de condensación hasta 150 kW

Índice

La Vitodens 200-W es una caldera de condensación de pared para usos comerciales, disponible en modelos de 49, 60, 69, 80, 99, 120, 150 kW. Este catálogo contiene información sobre calderas individuales, soluciones en cascada, controles para la caldera y accesorios necesarios para una instalación fiable y eficiente.


Vitodens 200-W 49-99 kW pág. 3

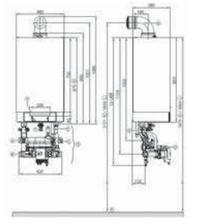

Vitodens 200-W 120 y 150 kW pág. 4


Regulación y accesorios para caldera individual pág. 5


Bombas de circulación para caldera individual pág. 7


Divicon pág. 9


Sistemas de calderas en cascada pág. 10


Datos técnicos pág. 16

VITODENS 200-W 49-99 KW

La caldera de condensación a gas de alta potencia Vitodens 200-W es una de las calderas más eficientes y fiables para uso comercial. Las bombas de alta eficiencia ya están incorporadas de serie. Disponible en soluciones de cascada de hasta 594 kW con 6 unidades.

El rango de 45 a 99 kW de las calderas de condensación a gas Vitodens 200-W es fácil de instalar, puede montarse opcionalmente en cascada, cuenta con regulación en función de las condiciones meteorológicas y bomba de alta eficiencia de serie.

Ventajas
- Rendimiento hasta 98% (PCS) / 109% (PCI)
- Clase 6 NOx (<39mg/kWh)
- Emisión de ruido inferior a 32dB (A)
- Funcionamiento en cascada de hasta 594 kW con 6 unidades (excepto 69 kW)
- Presión de servicio de hasta 4 bar
- Bombas de alta eficiencia de serie
- Disponibilidad de una caldera con potencia de 69 kW para realizar instalaciones sin proyectos de ingeniería (según RITE)

Bomba de alta eficiencia (como accesorio)
- Cumple con la directiva ErP para bombas energéticas con calificación A
- Ahorra hasta un 50% del consumo eléctrico

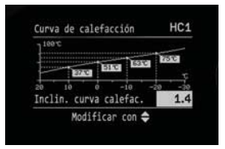
Quemador cilíndrico MatriX
- Rango de modulación de hasta 1:5
- Tecnología patentada fabricada por Viessmann
- Bajas emisiones de NOx y CO
- La malla de acero inoxidable MatriX garantiza una fiabilidad a largo plazo

Intercambiador térmico Inox-Radial
- Excelente resistencia a la corrosión gracias al acero inoxidable de alta calidad (tipo DIN 1.4571)
- Superficie lisa de acero inoxidable autolimpiable
- 10 años de garantía contra la corrosión

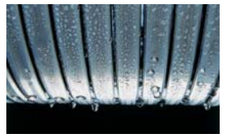
Rango de potencia
- 49, 60, 69, 80, 99 kW

Controlador de la combustión Lambda Pro
- No es necesario cambiar la boquilla para transformarlo a GLP
- Alta eficiencia estable incluso con composición de gas y presión de aire fluctuantes
- Combustión limpia constante
- Bajo ruido de combustión gracias a la baja velocidad del ventilador
- Eficiencia optimizada durante toda su vida útil
- Puesta en marcha sencilla y a prueba de fallos de la caldera

Regulación
- Vitotronic 100 ó 200 (bajo pedido)
- Comunicación y supervisión de datos remotas
- Interfaz bomba de calor / solar
- Sensores de control de seguridad
- Funciones de puesta en marcha automática
- Compensación por condiciones meteorológicas (opcional)
- Control remoto a través de Internet con Vitocom 100 y Vitocom 300



Vitotronic 200 HO1B - curva de calor



10 años de garantía
en todos los intercambiadores de calor de calderas de condensación hasta 150 kW



VITODENS 200-W 120-150 KW

Modelos de Vitodens 200-W B2HA, con una potencia de entre 120 y 150 kW.
Todas las bombas que se sirven son de alta eficiencia.

La Vitodens 200-W cuenta con características y funciones para facilitar la instalación, el mantenimiento y la localización de fallos.

Ventajas
- Rendimiento de hasta el 98% (PCS) / 109% (PCI)
- Clase 6 NOx
- Emisión de ruidos inferior a 45dB (A)
- Hasta un 15% de ahorro de combustible adicional con compensación por condiciones meteorológicas opcional
- Presión operativa hasta 6 bar
- Todas las bombas que se sirven don de alta eficiencia
- Diseño compacto – 150 kW una superficie de 0,50m²
- Adecuado para edificios de hasta 18 plantas

Quemador cilíndrico MatriX
- Rango de modulación de hasta 1:5
- Tecnología patentada fabricada por Viessmann
- Bajas emisiones de NOx y CO
- La malla de acero inoxidable MatriX garantiza una fiabilidad y vida útil a largo plazo
- Ajuste óptimo del intercambiador térmico y del quemador

Intercambiador térmico Inox-Radial
- Excelente resistencia a la corrosión gracias al acero inoxidable de alta calidad (tipo DIN 1.4571)
- Superficie lisa de acero inoxidable autolimpiable
- 10 años de garantía contar la corrosión

Controlador de la combustión Lambda Pro
- No es necesario cambiar la boquilla para convertirlo a GLP
- Alta eficiencia consistente incluso con composición de gas fluctuante y presión de aire
- Combustión limpia constante
- Bajo ruido de combustión gracias a la baja velocidad del ventilador
- Eficiencia optimizada durante toda su vida útil
- Puesta en marcha sencilla y a prueba de fallos de la caldera

Rango de potencia
- 120, 150 kW

Regulación
- Vitotronic 100 ó 200 (bajo pedido)
- Comunicación y supervisión remota de datos a través de Internet con Vitocom 100 y Vitocom 300
- Interfaz bomba de calor / solar
- Sensores de control de seguridad
- Funciones de puesta en marcha automática
- Compensación por condiciones meteorológicas (opcional)

Bomba de alta eficiencia (como accesorio)
- Cumple con la directiva ErP para bombas energéticas con calificación A
- Ahorra hasta un 50% del consumo eléctrico

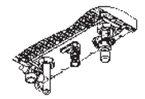
10 años de garantía
en todos los intercambiadores de calor de calderas de condensación hasta 150 kW



Regulación y accesorios para caldera individual

Las regulaciones de Viessmann son fáciles de instalar, mantener y operar. Cuentan con sistemas de diagnóstico y de registro de fallos. Pueden controlar una sola caldera o una sala técnica completa y están disponibles en modelos con funcionamiento a temperatura constante o en función de la temperatura ambiente. Todas las calderas Vitodens funcionan con regulaciones de Viessmann y permiten la opción de trabajar con regulaciones externas de otros fabricantes.

		Vitotronic 100 (temperatura constante)	**Vitotronic 200** (en función de la temperatura exterior)
Unidades de control de temperatura de la sala			
Vitotrol 100 (tipo UTDB) ■ Controlador digital de la temperatura de la sala con salida de conmutación ■ Programas de un solo día y de siete días ■ Independiente del suministro de corriente eléctrica		Z007691	-
Vitotrol 100 (tipo UTDB-RF) ■ Controlador de la temperatura de la sala con transmisor inalámbrico integral y receptor separado ■ Con salida de conmutación (salida con dos puntos) ■ Con funcionamiento por batería de 3 V, receptor con voltaje		Z007692	-
Unidades de control remoto			
Vitotrol 200A KM BUS Para montar un circuito de calefacción ■ Ajuste de la temperatura de la sala y programa operativo ■ Pantalla donde se muestra la temperatura exterior, la temperatura de la sala y las condiciones operativas ■ Sensor de temperatura de la sala para conexión a temperatura de la sala		-	Z008341
Vitotrol 300A KM BUS Para montar uno, dos o tres circuitos de calefacción ■ Ajuste de la temperatura de la sala y ajuste reducido de la temperatura de la sala, temperatura del A.C.S. ■ Programa temporizador para circuitos de calefacción, cilindro de A.C.S. y bomba de circulación del A.C.S.		-	Z008342
Unidades de control inalámbrico			
Vitotrol 200 RF Control remoto con transmisor inalámbrico integral. Para montar un circuito de calefacción ■ Ajuste de la temperatura de la sala y programa operativo ■ Pantalla donde se muestra la temperatura exterior, la temperatura de la sala y las condiciones operativas		-	Z011219
Vitotrol 300 RF con estación de sobremesa Control remoto con transmisor inalámbrico integral. Para montar uno, dos o tres circuitos de calefacción ■ Ajuste de la temperatura de la sala y ajuste reducido de la temperatura de la sala, temperatura del A.C.S. ■ Programa temporizador para los circuitos de calefacción, cilindro de A.C.S. y bomba de circulación del A.C.S. ■ Sensor integral de temperatura de la sala		-	Z011410
Vitotrol 300 RF con soporte de montaje para pared Control remoto con transmisor inalámbrico integral. Para montar uno, dos o tres circuitos de calefacción ■ Ajuste de la temperatura de la sala y ajuste reducido de la temperatura de la sala, temperatura del A.C.S. ■ Programa temporizador para los circuitos de calefacción, cilindro de A.C.S. y bomba de circulación del A.C.S. ■ Sensor integral de temperatura de la sala ■ Vitotrol 300 RF con soporte de montaje para pared		-	Z011415
Estación base inalámbrica Necesaria con las unidades inalámbricas Vitotrol 200 RF y Vitorol 300 RF ■ Control remoto inalámbrico Vitotrol 200 RF ■ Control remoto inalámbrico Vitotrol 300 RF ■ Sensor de temperatura exterior inalámbrico			Z011413
Repetidor inalámbrico Repetidor conectado a la red eléctrica para aumentar el rango inalámbrico y para utilizar en áreas donde es difícil la comunicación inalámbrica. ■ Para evitar un ángulo de penetración en diagonal excesiva de las señales de radio a través de techos y/o múltiples paredes de hormigón armado con hierro ■ Para sortear grandes objetos metálicos situados entre los componentes inalámbricos No más de 1 repetidor inalámbrico por Vitotronic			7456538
Vitoconnect 100 OPTO1 Solo válido para instalación de una caldera y con regulación Vitotronic 200		-	Z014493

Circuito de calefacción (para caldera individual de 49, 60, 69, 80, 99, 125 y 150 kW)		**Ref.**
Juego de conexión para circuito de calefacción sin bomba de circulación para caldera individual de 49 y 60 kW ■ Sección en T con válvula de bola ■ Válvula de llenado y drenaje ■ Válvula de seguridad ■ Válvula de gas directa con válvula de cierre de seguridad integral activada térmicamente ■ Enchufe para bomba de circulación		7245738
Juego de conexión del circuito de calefacción con bomba de circulación de alta eficiencia Conexiones G 1½ (rosca exterior) (G 2 para 125 y 150 kW) ■ Bomba de circulación de alta eficiencia con regulación de revoluciones ■ Pieza en T ■ Válvula antirretorno ■ Llave de llenado y vaciado de la caldera ■ Llave de gas con válvula de cierre de seguridad térmica integrada ■ Válvula de seguridad 4 bar (6 bar para 125 y 150 kW)		7501314
Juego de conexión del circuito de calefacción con bomba de circulación de alta eficiencia con regulación de revoluciones y aguja hidráulica Conexiones G 1½ (rosca exterior) (G 2 para 125 y 150 kW) ■ Llave de llenado y vaciado de la caldera ■ Válvula de seguridad 4 bar (6 bar para 125 y 150 kW) ■ Bomba de circulación de alta eficiencia con regulación de revoluciones ■ Llave de paso del gas con válvula de cierre de seguridad térmica montada Rp ¾ (Rp 1 para 69, 80 y 99 kW) ■ Aguja hidráulica con sonda de temperatura de inmersión ■ Purgador automático ■ Conexión G 1 (rosca exterior) para vaso de expansión ■ Aislamiento térmico Es necesario pedir el soporte mural o el marco de montaje		ZK03663
Llave de paso G 1 1/4 Necesaria si van a cambiarse la bomba del circuito de calefacción o la bomba cilíndrica primaria sin drenar el sistema No necesario en juego de conexión con bomba y aguja.		7247373

Accesorios para Vitodens 200-W		**Ref.**
Soporte mural Para el juego de conexión del circuito de calefacción con bomba de circulación de alta eficiencia con regulación de revoluciones y aguja hidráulica.		ZK03677
Marco de montaje Para combinar con juego de conexión del circuito de calefacción con bomba de circulación de alta eficiencia con regulación de revoluciones y aguja hidráulica		ZK03678
Detector de CO ■ Apagado de seguridad en caso de emisiones de monóxido de carbono ■ Para calderas con año de fabricación a partir del 2004		Z015500

Bombas de circuitos de calefacción para caldera individual

Debido a la gran cantidad de horas anuales que estén en funcionamiento, la bombas de calefacción es uno de los aparatos que más energía consume en un edificio.

La bomba de circulación es el componente que más electricidad consume y, por lo tanto, el principal factor de eficiencia para toda la aplicación. El control automático del rendimiento de la bomba ayuda a reducir drásticamente el consumo de energía en las bombas de calefacción. En comparación con las bombas estándar, las bombas de alta eficiencia pueden ahorrar hasta un 80% en costes de electricidad.

A partir de 2013, la directiva europea de diseño ecológico (ordenanza de la CE 641/2009) para "productos relacionados con la energía" impone requisitos cada vez más estrictos para la eficiencia energética de las bombas. Debido a la directiva ErP, solo pueden utilizarse bombas de alta eficiencia que ahorren mucha energía. Una bomba de eficiencia energética de clase A requiere, de media, solo un 33% de la energía eléctrica consumida por una bomba de eficiencia energética de clase D. Las bombas de alta eficiencia de Viessmann utilizan un motor altamente eficiente con clasificación energética de clase A.

Estas bombas están incluidas en toda la gama Vitodens 200-W, que no solo logra resultados respetuosos con el medio ambiente, sino que supone un ahorro en las facturas de la luz del propietario del edificio. El ahorro puede ascender a 130 euros por una sola caldera al año.



Divicons

Circuito de calefacción - Conexión al circuito de calefacción (diámetro nominal)	**DN20 - 3/4"**	**DN25 - 1"**	**DN32 - 1 3/4"**
Distribuidor del circuito de calefacción divicon ■ Bomba del circuito de calefacción (bomba de circulación de alta eficiencia y velocidad variable, de conformidad con la etiqueta energética A), totalmente cableada ■ Válvula de control ■ 2 válvulas de bola con termómetro. ■ Aislamiento térmico ■ Kit de ampliación para un circuito de calefacción con mezclador, que incluye el cable de conexión (3,5 m de longitud)			
Distribuidor del circuito de calefacción Divicon totalmente equipado Con mezclador 3 y kit de ampliación Con mezclador PCB y motor del mezclador Con bomba de circulación Wilo Stratos Para 25/1-7	7465469	7465470	7465479
Kit de cables (con enchufes 40 y 145) Para sustituir el cable de conexión suministrado en la entrega estándar para unir los dos mezcladores PCB en la carcasa de los 2 circuitos de calefacción con mezclador.	7424960	7424960	7424960
Distribuidor del circuito de calefacción divicon sin mezclador ■ Bomba del circuito de calefacción (bomba de circulación de alta eficiencia y velocidad variable, de conformidad con la etiqueta energética A), totalmente cableada ■ Válvula de control ■ 2 válvulas de bola con termómetro ■ Aislamiento térmico			
Distribuidor del circuito de calefacción Divicon totalmente equipado Sin bomba de circulación Wilo Stratos Para 25/1-7	7465776	7465778	7465777

NOTA: el actuador para el mezclador debe pedirse por separado. Consúltese la guía de precios.

Divicon

Los sistemas Divicon Vitodens 200-W forman parte de un montaje de bomba de circuito local, con o sin mezclador. Pueden utilizarse uno o más para controlar partes de un sistema más grande con control de compensación por condiciones meteorológicas.

Circuito de calefacción - Divicon modular	**Ref.**
Colector para Divicon de 2 módulos montado sobre pared con aislamiento térmico (negro) (el montaje sobre pared debe pedirse por separado) 	DN20- 3/4" & DN25- 1"- 7460638 DN32- 1 1/4"- 7466337 (pídase también 7465439)
Colector para Divicon de 3 módulos montado sobre pared con aislamiento térmico (negro) (el montaje sobre pared debe solicitarse por separado) 	DN20- 3/4" & DN25- 1"- 7460643 DN32- 1 1/4"- 7466340 (pídase también 7465439)
Aguja hidráulica Flujo de volumen hasta 4,5m³/h (Q80) ■ conexión con los colectores ■ con aislamiento térmico (negro) ■ con alojamiento de sensor integral (50 mm de longitud) 	ZK03680
Consola de pared para aguja hidráulica modelo Q80 con material de fijación	ZK03683
Flujo de volumen hasta 7,5m3/h(Q100) ■ con aislamiento térmico ■ con sensor integral ■ con purgador integrado	ZK03681
Consola de pared para aguja hidráulica modelo Q100 con material de fijación	ZK03684
Sensor de temperatura de inmersión para medir la temperatura en la aguja hidráulica para Vitodens 200-W con 49 y 60 kW (para sistemas de varias calderas con Vitotronic 300-K y Vitodens 200-W con 80 y 99 kW, entrega de serie en el conjunto de conexión del circuito de calefacción)	7179488

Calentamiento de A.C.S. (solo para caldera individual)	**Ref.**
Sensor de temperatura del acumulador de A.C.S. parte de la entrega estándar con número de pieza Z007620 y 7348934	7179114
Vaina del sensor (para sensor de temperatura de A.C.S.) parte de la entrega estándar para acumuladores Vitocell 300 de Viessmann	7819693

Conectividad con WLAN	**Ref.**
Vitoconnect Manejo de la instalación con ViCare y gestión de la instalación con Vitoguide. ■ Vicare App proporciona al usuario la comodidad de manejo de su sistema de calefacción de mandera muy sencilla. Se precisa de Vitoconnect 100, modelo OPTO1, para establecer la conexión WLAN con la instalación. ■ La aplicación Vitoguide permite a la empresa instaladora acceder a su parque de instalaciones de calefacción, siempre y cuando éstas estén provistas de Vitoconnect. Se precisa de Vitoconnect 100, modelo OPTO1, para establecer la conexión WLAN con la instalación. Para más información de Vicare y Vitoguide véase www.viessmann.es **Vitoconnect 100, modelo OPTO1** Interfaz WLAN para la gestión remota de instalaciones de calefacción a través de internet c on ViCare App, ■ Módulo WLAN de montaje sobre pared. ■ Cargador con cable de 1 m de longitud con enchufe USB/USB mini ■ Cable de conexión de 3 m de longitud con Optolink/USB Para el funcionamiento de Vitoconnect 100 se precisa un conexión a internet con tarifa plana, que garantice la transmisión de datos independientemente del horario y el volumen del mismo	Z014493

Conectividad con BMS	**Ref.**
Vitogate 300, modelo BN/MB Se puede configurar y utilizar como pasarela BACnet o Modbus para la conexión de instalaciones de calefacción con la regulación Vitotronic en un sistema de control de edificios para los siguientes equipos: ■ Calderas murales y equipos compactos Funciones en conexión con un sistema de control de edificio BACnet o Modbus ■ Manejo de instalaciónes de calefacción (p.e. encendido, modificar valores de consigna) ■ Transmisión de informaciones de las instalaciones de calefacción (p.ej. valores reales, estados de funcionamiento) ■ Reenvío de avisos de error y avería	Z013294

Sistema compacto de calderas en cascada

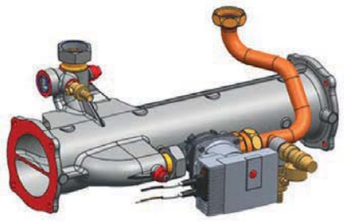
El montaje de las calderas Viessmann nunca ha sido tan fácil. Disponible en los modelos Vitodens 200-W de 49, 60, 80 y 99 kW, el sistema en cascada compacto ahorra hasta un 30% de espacio dentro de la sala de calderas y reduce a la mitad el tiempo de instalación.

Con un 30% menos de volumen que la configuración en cascada anterior, es perfecto para salas de superficie reducida o con poca altura, porque la altura de la caldera puede ajustarse en el marco. Adecuada para instalaciones en fila, en bloque o incluso de esquina, el sistema en cascada compacto puede fijarse a la pared o simplemente montarse con un marco independiente para unidades de 2, 3, 4, 5 ó 6 calderas a la vez. Así, puede proporcionar una potencia máxima de 594 kW con 6 calderas en cascada.

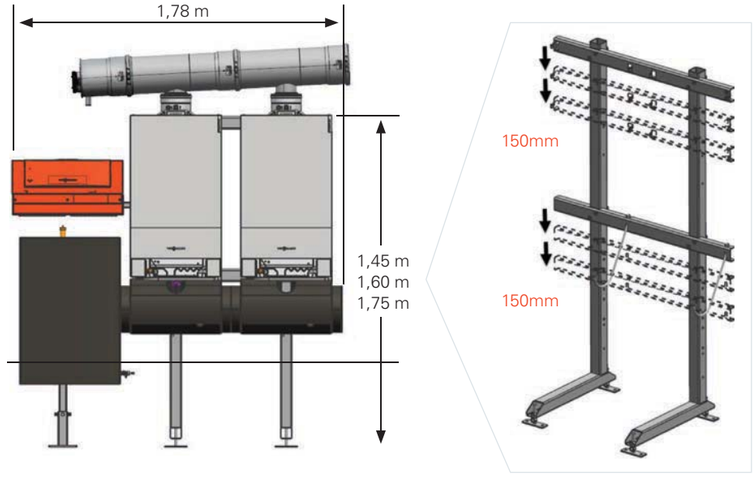
Esta cascada de fácil montaje ahorrará hasta un 50% de tiempo de instalación gracias a un nuevo diseño y a un nuevo conjunto de conexión del circuito de calefacción totalmente premontado, que integra la cascada de impulsión y de retorno, la válvula de seguridad de 4 bar, las llaves de corte y el purgado, todo dentro de un solo conjunto de conexión, que se puede fijar fácilmente al marco o al sistema de montaje en la pared.

10 años de garantía
en todos los intercambiadores de calor de calderas de condensación hasta 150 kW

- Un 30% más pequeño que las configuraciones anteriores
- Altura ajustable de la caldera en el marco en cascada
- Ahorro de hasta un 50% de tiempo de instalación
- Conjunto de conexión del circuito de calefacción nuevo y premontado
- Disponible en modelos Vitodens 200-W de 49- 99 kW (excepto 69 kW)
- 2, 3, 4, 5 ó 6 calderas en cascada de hasta 594 kW



Vitodens 200-W, cascada - nuevo marco de montaje con ajuste de altura



Sistema de funcionamiento en cascada

La Vitodens 200-W puede utilizarse en cascada con un máximo de 6 unidades, ofreciendo una potencia de hasta 594 kW. Los completos paquetes en cascada de Viessmann están diseñados para una fácil instalación en todas sus aplicaciones.

Vitodens 200-W, sistema compacto en cascada



Sistema de funcionamiento en cascada Vitodens 200-W

1. Colector de salida de gases
2. Caldera de condensación a gas Vitodens 200-W
3. Conjunto de conexión del circuito de calefacción
4. Marco en cascada o soporte de pared
5. Aguja hidráulica (separador hidráulico)

Especificaciones del sistema

- Altura máxima de instalación:
  - con marco y distribuidor de gas: 2 m
  - sin marco: 1,8 m
- Altura mínima de instalación:
  - con marco y distrib. de gas: 1,7 m
  - sin marco: 1,5 m

Número de calderas			**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Conexión del circuito de							
- Distribuidor de pérdida reducida		PN6/DN	80	80	80	80	80
- Adaptador del módulo en cascada		PN6/DN	100	100	100	100	100
Conexión de la caldera △		G	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2
Caudal máximo	**t**						
- 49 kW	15 K	m^3/h	5,6	8,4	11,2	14,0	16,8
- 60 kW	15 K	m^3/h	6,9	10,3	13,8	17,2	20,6
- 80kW	20 K	m^3/h	6,9	10,3	13,7	17,2	20,6
- 99kW	20 K	m^3/h	8,5	12,8	17,0	21,3	25,5
Bomba de circulación		**Tipo**	**Vi Para 25/1-11**				
Tensión nominal		V	230				
Consumo máximo de energía		W	140				
Consumo mínimo de energía		W	8				

Montaje en pared con aguja hidraulica

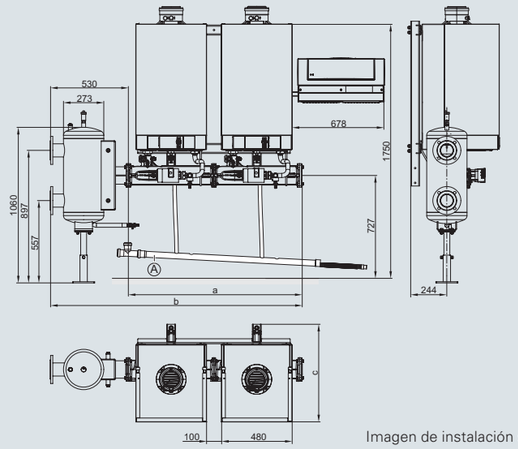


Imagen de instalación sin aislamiento térmico

Ⓐ Distribuidor de condensado (accesorio)

Número de calderas		2		3		4		5		6	
Rango de pot. nominal (individual)	**kW**	**49 - 60**	**80 - 99**	**49 - 60**	**80 - 99**	**49 - 60**	**80 - 99**	**49 - 60**	**80 - 99**	**49 - 60**	**80 - 99**
Rango de pot. nominal (cascada)	**kW**	**12 - 98**	**20 - 160**	**12 - 147**	**20 - 240**	**12 - 196**	**20 - 320**	**12 - 245**	**20 - 400**	**12 - 294**	**20 - 480**
Rango de pot. nominal (cascada)	**Kw**	**12 - 120**	**20 - 198**	**12 - 180**	**20 - 297**	**12 - 240**	**20 - 396**	**12 - 300**	**20 - 495**	**12 - 360**	**20 - 594**
a	mm	1190	1190	1770	1770	2350	2350	2930	2930	3510	3510
b	mm	1720	1720	2300	2300	2880	2880	3460	3460	4040	4040
c	mm	511	661	511	661	511	661	511	611	511	661

¡Importante!
La altura puede reducirse en un máximo de 150 mm. En tal caso, los perfiles de fijación deben instalarse de manera acorde
Suporte para pared opcional

Montaje en pared con adaptador del módulo de cascada (sin aguja hidráulica)

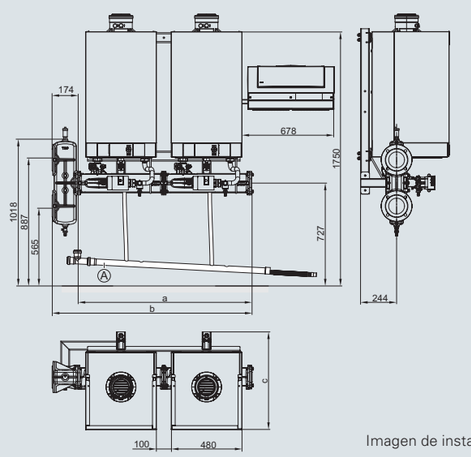


Imagen de instalación sin aislamiento térmico

Ⓐ Distribuidor de condensado (accesorio)

Número de calderas		2		3		4		5		6	
Rango de pot. nominal (individual)	**kW**	**49 -60**	**80 - 99**	**49 - 60**	**80 - 99**	**49 - 60**	**80 - 99**	**49 - 60**	**80 - 99**	**49 - 60**	**80 - 99**
Rango de pot. nominal (cascada)	**kW**	**12 - 98**	**20 - 160**	**12 - 147**	**20 - 240**	**12 - 196**	**20 - 320**	**12 - 245**	**20 - 400**	**12 - 294**	**20 - 480**
Rango de pot. nominal (cascada)	**kW**	**12 - 120**	**20 - 198**	**12 - 180**	**20 - 297**	**12 - 240**	**20 - 396**	**12 - 300**	**20 - 495**	**12 - 360**	**20 - 594**
a	mm	1190	1190	1770	1770	2350	2350	2930	2930	3510	3510
b	mm	1364	1364	1944	1944	2524	2524	3104	3104	3684	3684
c	mm	511	661	511	661	511	661	511	611	511	661

¡Importante!
La altura puede reducirse en un máximo de 300 mm. En tal caso, los perfiles de fijación deben instalarse de manera acorde
Suporte para pared opcional

Instalación en bloque con aguja hidráulica

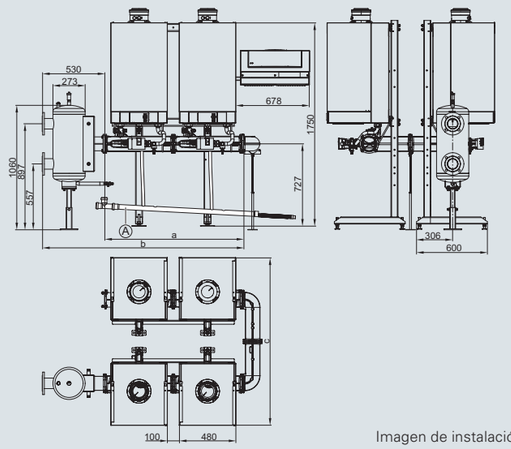


Imagen de instalación sin aislamiento térmico

Ⓐ Distribuidor de condensado (accesorio)

Número de calderas		2 x 2	2 x 2	2 x 3	2 x 3
Rango de pot. nominal (individual)	**kW**	**49 - 60**	**80 - 99**	**49 - 60**	**80 - 99**
Rango de pot. nominal (cascada)	**kW**	**12 - 196**	**20 - 320**	**12 - 294**	**20 - 480**
Rango de pot. nominal (cascada)	**kW**	**12 - 240**	**20 - 396**	**12 - 360**	**20 - 594**
a	mm	1190	1190	1770	1770
b	mm	1720	1720	2300	2300
c	mm	1350	1422	1350	1422

¡Importante!
La altura puede reducirse en 150 mm si se utiliza un marco de montaje para la instalación. En este caso, los perfiles de fijación deben instalarse de manera acorde.

Instalación en bloque con adaptador del módulo en cascada (sin aguja hidráulica)

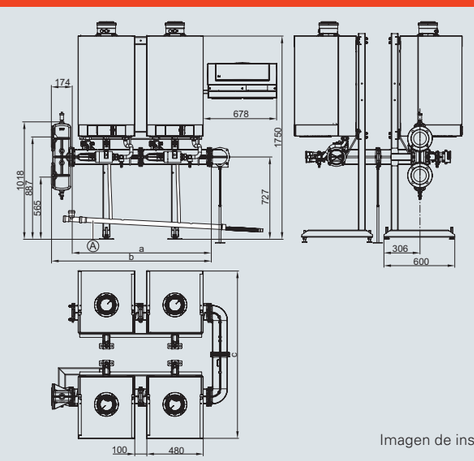


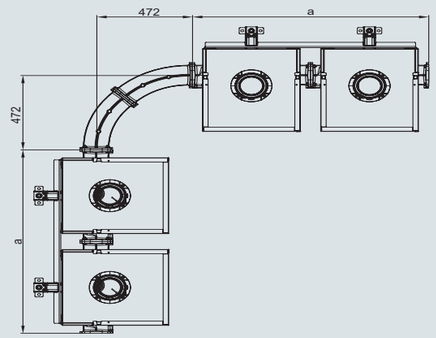
Imagen de instalación sin aislamiento térmico

Ⓐ Distribuidor de condensado (accesorio)

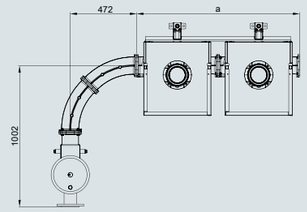
Número de calderas		2 x 2	2 x 2	2 x 3	2 x 3
Rango de pot. nominal (individual)	**kW**	**49 - 60**	**80 - 99**	**49 - 60**	**80 - 99**
Rango de pot. nominal (cascada)	**kW**	**12 - 196**	**20 - 320**	**12 - 245**	**20 - 480**
Rango de pot. nominal (cascada)	**kW**	**12 - 240**	**20 - 396**	**12 - 300**	**20 - 594**
a	mm	1190	1190	1770	1770
b	mm	1364	1364	1944	1944
c	mm	1350	1422	1350	1422

¡Importante!
La altura puede reducirse en 150 mm o 300 mm si se utiliza un marco de montaje para la instalación. En este caso, los perfiles de fijación deben instalarse de manera acorde.

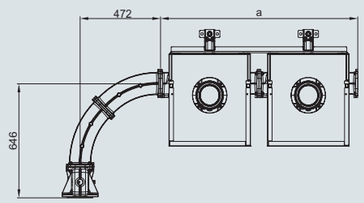
Emplazamiento en esquina, instalación de varias calderas



Emplazamiento en esquina aguja hidráulica de la instalación de varias calderas



Emplazamiento en esquina, adaptador de un módulo en cascada de la instalación de varias calderas



Número de calderas		2	3	4	5	6
Rango de pot. nominal (individual)	**kW**	**49 - 99**	**49 - 99**	**49 - 99**	**49 - 99**	**49 - 99**
Rango de pot. nominal (cascada)	**kW**	**12 - 160**	**12 - 240**	**12 - 320**	**12 - 400**	**12 - 480**
Rango de pot. nominal (cascada)	**kW**	**12 - 198**	**12 - 297**	**12 - 396**	**12 - 495**	**12 - 594**
a	mm	1160	1740	2320	2900	3480

Cascada de humos - emplazamiento en hilera

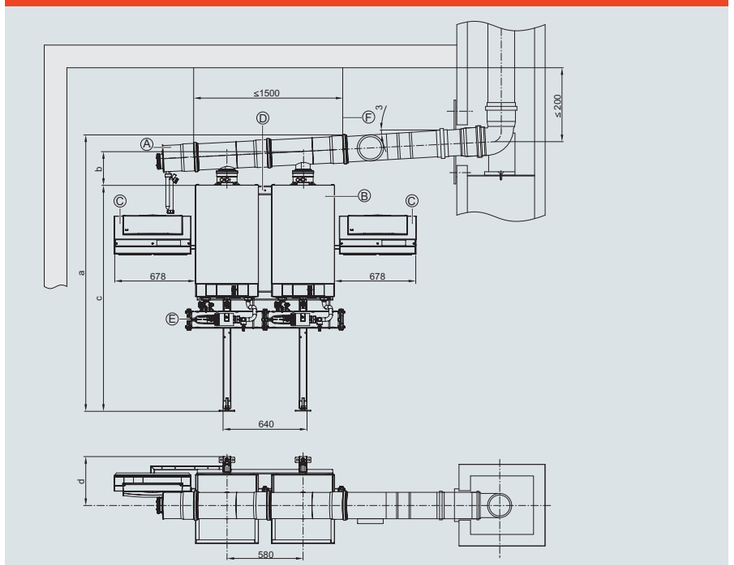


Imagen de instalación sin aislamiento térmico

Ⓐ Cascada de gases de combustión
Ⓑ Vitodens
Ⓒ Vitotronic 300-K (se puede montar a la izquierda o a la derecha
Ⓓ Marco de montaje o plantilla de preinstalación de tuberías
Ⓔ Cascada hidráulica
Ⓕ Montaje en techo para cascada de gases de combustión

¡Importante!
Asegure la cascada de gases de combustión con los medios adecuados. Se recomienda la suspensión desde el techo. Tenga en cuenta la distancia máxima entre los puntos de fijación F

Número de calderas		2 x 49 kW 2 x 60 kW	2 x 80 kW 2 x 99 kW	3 x 49 kW 3 x 60 kW	3 x 80 kW 3 x 99 kW	4 x 49 kW 4 x 60 kW	4 x 80 kW 4 x 99 kW	5 x 49 kW 5 x 60 kW	5 x 80 kW 5 x 99 kW	6 x 49 kW 6 x 60 kW	6 x 80 kW 6 x 99 kW
Rango de pot. nominal		**12 - 98 kW**	**20 - 160 kW**	**12 - 147 kW**	**20 - 240 kW**	**12 - 196 kW**	**20 - 320 kW**	**12 - 245 kW**	**20 - 400 kW**	**12 - 294 kW**	**20 - 480 kW**
Rango de pot. nominal		**12 -120 kW**	**20 - 198 kW**	**12 - 180 kW**	**20 - 297 kW**	**12 - 240 kW**	**20 - 396 kW**	**12 - 300 kW**	**20 - 495 kW**	**12 - 360 kW**	**20 - 594 kW**
a	mm	2111	2136	2141	2166	2196	2196	2251	2251	2281	2281
b	mm	231	256	261	286	316	316	371	371	401	401
c	mm	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
d	mm	291	373	291	373	291	373	291	373	291	373

¡Importante!
La dimensión altura "c" puede reducirse en 150 mm en combinación con un distribuidor de pérdida reducida y en 300 mm en combinación con un adaptador del módulo de cascada. En este caso, los perfiles de fijación deben instalarse de manera acorde. Para la instalación directamente en una pared, estas dimensiones también deben ser respetadas.

Emplazamiento en bloque

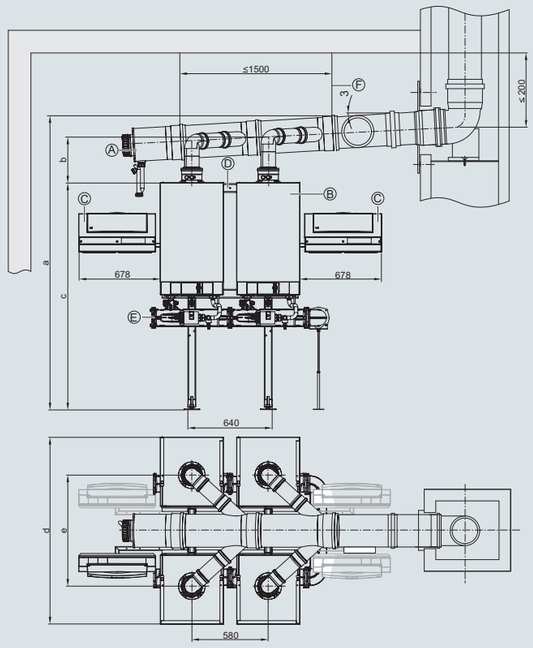


Imagen de instalación sin aislamiento térmico

Ⓐ Cascada de gases de combustión
Ⓑ Vitodens
Ⓒ Vitotronic 300-K (se puede montar a la izquierda o a la derecha
Ⓓ Marco de montaje o plantilla de preinstalación de tuberías
Ⓔ Cascada hidráulica
Ⓕ Montaje en techo para cascada de gases de combustión

¡Importante!
Asegure la cascada de gases de combustión con los medios adecuados. Se recomienda la suspensión desde el techo. Tenga en cuenta la distancia máxima entre los puntos de fijación F

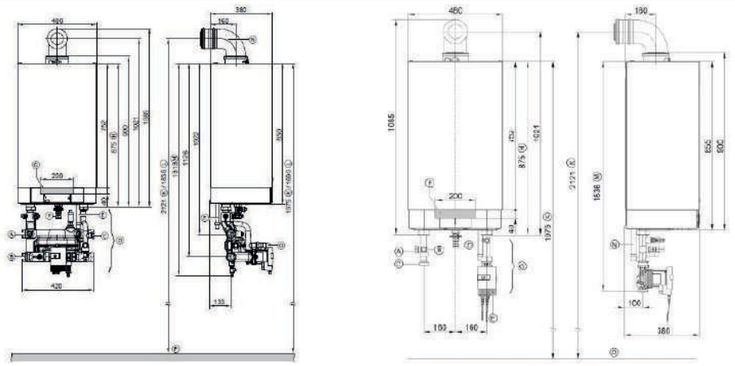
Número de calderas		**(2x2) 49 kW**	**(2x2) 80 kW**	**(2x3) 49 kW**	**(2x3) 80 kW**
Potencia térmica nominal		**(2x2) 60 kW** **12 - 196 kW** **12 - 240 kW**	**(2x2) 99 kW** **20 - 320 kW** **20 - 396 kW**	**(2x3) 60 kW** **12 - 294 kW** **12 - 360 kW**	**(2x3) 99 kW** **20 - 480 kW** **20 - 594 kW**
a	mm	2111	2136	2141	2166
b	mm	176	207	176	207
c	mm	1750	1750	1750	1750
d	mm	1350	1422	1350	1422
e	mm	680	843	680	843

¡Importante!
La dimensión altura "c" puede reducirse en 150 mm en combinación con un distribuidor de pérdida reducida y en 300 mm en combinación con un adaptador del módulo de cascada. En este caso, los perfiles de fijación deben instalarse de manera acorde.

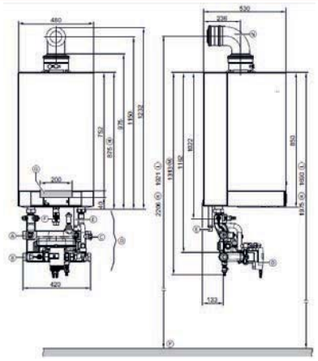
Caldera a gas, sistema de construcción B y C, category II_{2N3P} **Margen de potencia térmica útil** **49 y 60 kW: datos según EN 15502-1** **80 a 150 kW: datos según EN 15417.**		**Vitodens 200-W B2HA**						
T_F/T_R = 50/30 °C con gas natural	**kW**	**12,0 -49,0**	**12,0 -60,0**	**20,0-69,0**	**20,0 -80,0**	**20,0 -99,0**	**32,0 -120,0**	**32,0 -150,0**
T_F/T_R = 80/60 °C con gas natural	**kW**	**10,9 -45,0**	**10,9 -55,2**	**18,2-65,8**	**18,2 -74,1**	**18,2 -90,9**	**29,1 -110,9**	**29,0 -136,0**
T_F/T_R = 50/30 °C con GLP	kW	17,0-49,0	17,0-60,0	30,0-69,0	30,0-80,0	30,0-99,0	32,0-120,0	32,0-150,0
T_F/T_R = 80/60 °C con GLP	kW	15,5-45,0	15,5-55,2	27,0-65,8	27,3-74,1	27,3-90,9	29,1-110,9	29,0-136,0
Carga térmica nominal con gas natural	kW	11,2-45,7	11,2-56,2	18,8-66,5	18,8-75,0	18,8-92,9	30,0-113,3	30,0-142,0
arga térmica nominal con GLP	kW	16,1-45,7	16,1-56,2	28,1-66,5	28,1-75,0	28,1-92,9	30,0-113,3	30,0-142,0
Modelo		B2HA	B2HA	B2HA	B2HA	B2HA	B2HA	B2HA
Nº distintivo de homologación		CE-0085CN0050						
Tipo de protección		IP X4 según EN 60529						
Presión de alimentación de gas								
Gas natural	mbar	20	20	20	20	20	20	20
		2	2	2	2	2	2	2
GLP	mbar	50	50	50	50	50	50	50
	kPa	5	5	5	5	5	5	5
Presión máx. admisible de alimentación de gas *1								
Gas Natural	mbar	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
	kPa	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
GLP	mbar	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5
	kPa	5,75	5,75	5,75	5,75	5,75	5,75	5,75
Nivel sonoro (según EN ISO 15036-1)								
A carga parcial	dB(A)	39	39	38	38	38	40	40
A carga total	dB(A)	58	67	51	56	59	54	60
Consumo eléctrico (condición de entrega)	W	56	82	107	126	175	146	222
Peso	kg	65	65	83	83	83	130	130
Cpacidad del intercambiador de calor	l	7,0	7,0	12,8	12,8	12,8	15,0	15,0
Temperatura máxima de flujo	°C	76	76	76	76	76	82	82
Caudal máximo (valor límite para el uso de un desacoplador hidráulico)	l/h	3500	3500	5700	5700	5700	7165	8600
Caudal nominal en el circuito con T_i T_R = 80/60 °C	l/h	1748	2336	2784	3118	3909	4900	5850
Presión de servicio admisible	bar	4	4	4	4	4	6	6
	MPa	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6
Dimensiones								
Longitud	mm	380	380	530	530	530	690	690
Anchura	mm	480	480	480	480	480	600	600
Altura	mm	850	850	850	850	850	900	900
Conexión de gas	R	3/4	3/4	1	1	1	1	1
Valores de conexión referidos a la carga máxima con gas								
con gas natural	m³/h	4,84	5,95	7,04	9,83	11,99	12,49	15,03
GLP	kg/h	3,57	4,39	5,20	7,26	8,86	9,23	11,10
Índices de humos *2								
Grupo de valores de combustión según G635/G636 G_{52}/G_{51}		G_{52}/G_{51}	G_{52}/G_{51}	G_{52}/G_{51}	G_{52}/G_{51}	G_{52}/G_{51}	G_{52}/G_{51}	G_{52}/G_{51}
Temperatura (con una temperatura de retorno de 30 °C)								
– con potencia térmica nominal	°C	62	66	42	46	57	51	60
– a carga parcial	°C	39	39	37	37	37	39	39
Temperatura (con una temperatura de retorno de 60 °C)	°C	75	80	65	68	72	70	74
Caudal másico								
Gas natural								
– con potencia térmica nominal	kg/h	78	104	122	139	174	210	253
– a carga parcial	kg/h	30	30	52	52	52	53	53
GLP								
– con potencia térmica nominal	kg/h	74	99	116	132	165	231	278
– a carga parcial	kg/h	28	28	49	49	49	59	59
Presión de impulsión disponible	Pa	250	250	250	250	250	250	250
	mbar	2,52	2,5	2,5	2,52	2,5	2,52	2,5
Cantidad media de condensados según DWA-A 251	l/h	6,3	8,41	9,8	11,2	14,0	17,5	21,0
Conexión de condensados (boquilla)	Ø mm	20-24	20-24	20-24	20-24	20-24	20-24	20-24
Conexión de humos	Ø mm	80	80	100	100	100	100	100
Conexión de entrada de aire	Ø mm	125	125	150	150	150	150	150
Rendimiento estacional a T_i/T_R = 40 / 30 °C		hasta 98% (PCS) / 109% (PCI)						
Clase de eficiencia energética		A	A	-	-	-	-	-

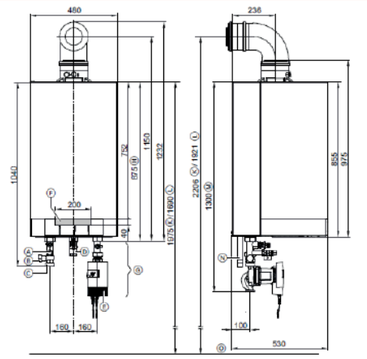
*1 Si la presión de suministro de gas es superior al valor máximo admisible, instale un regulador de presión de gas separado del sistema.
*2 Valores de cálculo para dimensionar el sistema de salida de gases según la norma EN 13384. Temperaturas de los gases de combustión como valores brutos reales a una temperatura del aire de combustión de 20 ° C. La temperatura de los gases de combustión a una temperatura de retorno de 30 ° C es significativa para el dimensionado del sistema de salida de gases.

Vitodens 200-W 49 y 60 kW

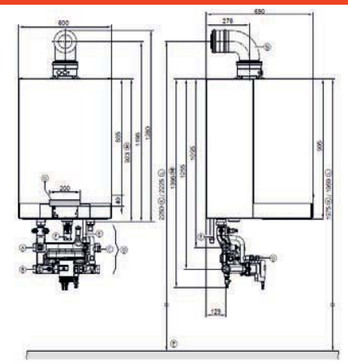


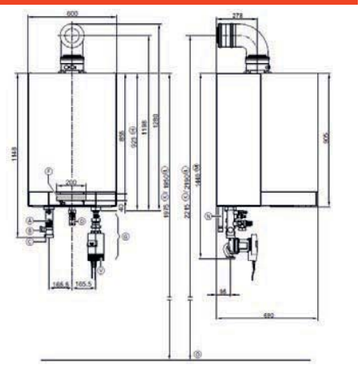
Vitodens 200-W 69, 80 y 99 kW





Vitodens 200-W 120 y 150 kW





Ⓐ Impulsión de calefacción (rosca exterior) (conexión izquierda o derecha posible)
Ⓑ Retorno de calefacción (rosca exterior) (conexión izquierda o derecha posible)
Ⓒ Conexión del depósito de expansión (rosca exterior)
Ⓓ Juego de conexión de circuito de calefacción con aguja hidráulica integrada, representado sin aislamiento térmico (volumen de suministro)
Ⓔ Conducto de vaciado de condensados
Ⓕ Conexión de gas
Ⓖ Espacio en la parte trasera para introducir los cables eléctricos
Ⓗ Sin juegos de conexión
Ⓚ Medida recomendada para instalaciones de una sola caldera
Ⓛ Medida recomendada para instalaciones de varias calderas
Ⓜ Con juegos de conexión
Ⓝ Codo de salida de humos/entrada de aire (accesorio)
Ⓞ Válvula de seguridad
Ⓟ Borde superior del suelo acabado)

Ⓐ Válvula de seguridad
Ⓑ Conexión del depósito de expansión (rosca exterior)
Ⓒ Impulsión de caldera (rosca exterior)
Ⓓ Conexión de gas
Ⓔ Retorno de caldera (rosca exterior)
Ⓕ Espacio en la parte trasera para introducir los cables eléctricos
Ⓖ Juego de conexión (accesorio)
Ⓗ Sin juego de conexión (accesorio)
Ⓚ Medida recomendada (instalación de una sola caldera sin bastidor de montaje)
Ⓛ Medida recomendada (instalación de varias calderas o instalación de una sola caldera con bastidor de montaje)
Ⓜ Con juego de conexión del circuito de calefacción (accesorio)
Ⓝ Conducto de vaciado de condensados
Ⓞ Borde superior del suelo acabado

Viessmann, S.L.
Área Empresarial Andalucía
C/ Sierra Nevada, 13
28320 Pinto (Madrid)
Tel: 902 399 299
E-mail: info@viessmann.es
www.viessmann.es

Su técnico de confianza:

9443 995 ES 06/2019

Contenido protegido por derechos de propiedad intelectual.
Copias y otros usos bajo previo acuerdo.
Sujeto a modificaciones

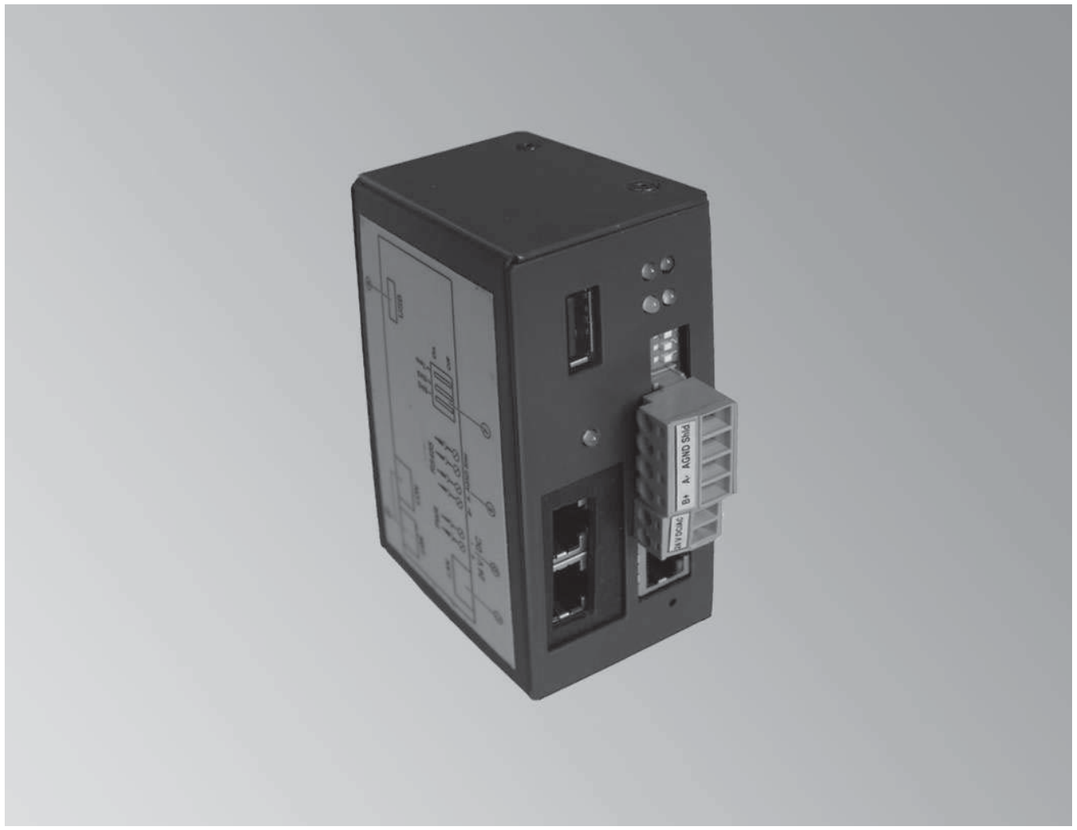
VIESMANN

VITOGATE 300

Indicaciones de uso BACnet

Datos técnicos

N° de pedido y precios: consultar Lista de precios



VITOGATE 300 **Modelo BN/MB**

Indicaciones de uso BACnet

5838938 ES 3/2019

Introducción

Vitogate 300, modelo BN/MB es compatible con los siguientes BIBB para la gestión de alarmas y eventos:
- Alarm and Event-Notification-Internal B AE-N-I-B
- Alarm and Event-ACK-B AE-ACK-B
- Alarm and Event-Alarm Summary-B AE-ASUM-B
- Alarm and Event-Enrollment Summary-B AE-ESUM-B
- Alarm and Event-Event Information-B AE-INFO-B

Códigos de avería

En Viessman los códigos de avería siempre se expresan en forma hexadecimal. En BACnet los códigos de avería se expresan en forma hexadecimal o decimal en función del software utilizado.

Prefijado cíclico del valor de consigna

La consulta (polling) de datos se lleva a cabo en el margen de minutos. Por lo tanto resulta conveniente ajustar el valor para el prefijado cíclico del valor de consigna en de 2 a 4 minutos.

Uso de objetos multiestado BACnet

El valor de los objetos BACnet “Multistate Input” y “Multistate Value” siempre comienza en “1”. Puesto que los valores de los puntos de datos correspondientes de Viessman empiezan con “0”, siempre debe contarse con un offset de “1”.

Avisos del sistema - Avisos de avería individual

Se pueden adaptar las siguientes propiedades para cada uno de los avisos. Consultar la ayuda en línea Vitogate 300, capítulo “Editar objetos BACnet mediante el símbolo de edición”.

Edit BACnet Binary Object

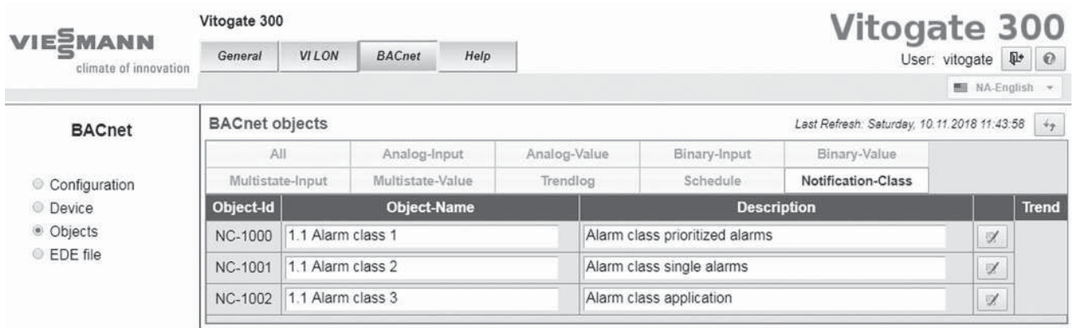
Property	Value
Object-Identifier:	BI-1517
Object-Name:	1.1 10 Short circuit, outside temperature sensor
Description:	1.1 10 Short circuit, outside temperature sensor
Polarity:	normal
Inactive-Text:	Normal
Active-Text:	Alarm
Change-Of-State-Counter:	☐
Elapsed-Active-Timer:	☐
	☑ Intrinsic Reporting
Time-Delay:	0
Time-Delay-Normal:	0
Event-Detection-Enable:	☑
Event-Algorithm-Inhibit:	☐
Reliability-Evaluation-Inhibit:	☐
Notification-Class:	1.1 Alarm class 2
Alarm-Value:	○ Inactive ◉ Active
Event-Enable	Event-Message-Texts-Config
Offnormal:	☑
Fault:	☑
Normal:	☑
Notify-Type:	◉ Alarm ○ Event

Ok Cancel

Los avisos individuales son compatibles con el llamado “Intrinsic Reporting”. Con este procedimiento, un objeto BACnet (p. ej. BI) activa una alarma. El tipo de objeto BACnet que activa la alarma determina la activación (p. ej. CHANGE_OF_STATE).

Objeto Notification Class

El envío de la alarma se lleva a cabo mediante un canal de aviso (objeto Notification Class).



En este contexto pueden diferenciarse 3 clases de alarma:
- Clase de alarma avisos priorizados
- Clase de alarma avisos individuales
- Clase de alarma aplicación

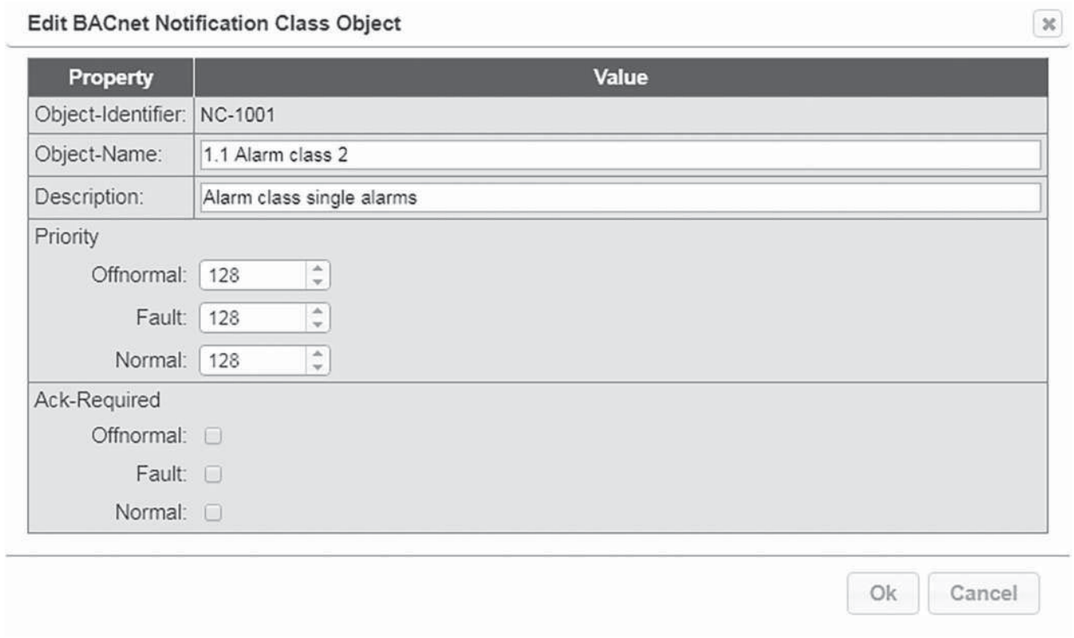
En el objeto BACnet Notification Class se pueden indicar el nombre del objeto, la descripción y las prioridades de los siguientes estados:
- Offnormal
- Fault
- Normal

Las prioridades de alarma BACnet pueden asignarse de la siguiente forma:
- A determinadas transacciones, como por ejemplo cambios de estado o valor
- A un comando de regulación incorrecto (Command Failure)

Margen de valores de la prioridad de alarma (de 0 a 255):

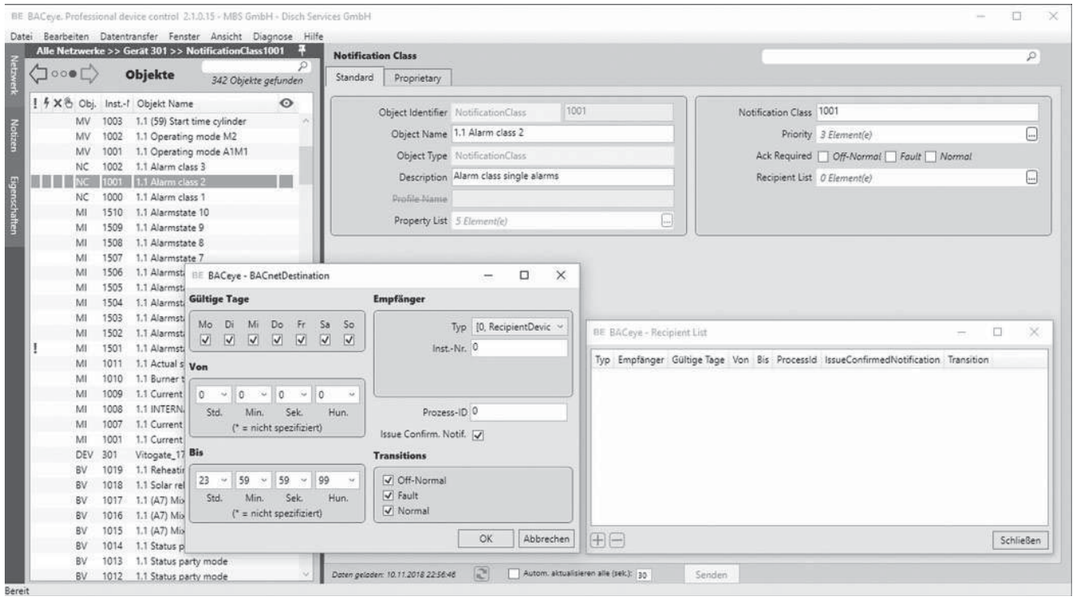
Margen de valores	Asignación	Ejemplo
De 00 a 31	Peligro de muerte	Aviso de incendio
De 32 a 63	Peligro para la propiedad	Aviso de intrusión
De 64 a 95	Control	Aviso de alarma técnica
De 96 a 127	Resolución de problema	Aviso de avería
De 128 a 191	Reparación y mantenimiento	Necesidad de mantenimiento de una instalación
De 192 a 255	Funcionamiento	Cambio del modo de funcionamiento

Objeto Notification Class (continuación)



El uso de la alarma se lleva a cabo mediante un canal de aviso (objeto Notification Class).

En el mercado del software existen diferentes productos (p. ej. BACeye de la empresa MBS, consultar www.mbs-solutions.de/baceye2) que permiten la asignación adicional a los objetos Notification Class de horarios y destinatarios para la transmisión de alarmas o acontecimientos.



Glosario

BIBB

BACnet Interoperability Building Block = Bloque de función
Los BIBB describen un grupo determinado de uno o varios servicios BACnet desde la óptica de clientes o servidores y la utilización de características de objeto determinadas y servicios junto con sus valores.

Todos los perfiles de equipo tienen establecido qué BIBB deben abarcar.

Sujeto a modificaciones técnicas sin previo aviso.

Viessmann, S.L.
Sociedad Unipersonal
C/ Sierra Nevada, 13
Área Empresarial Andalucía
28320 Pinto (Madrid)
Teléfono: 902 399 299
Fax: 916497399
www.viessmann.es

Hoja de datos del producto relativa al consumo de energía

VITODENS 200-W

B2HA-80, B2HA-99

Los datos del producto indicados cumplen los requisitos del Reglamenes UE 811/2013 y 813/2013.

Datos de producto	Simbolo	Unidad	B2HA-80	B2HA-99
Eficiencia energética estacional de calefacción			A	A
Potencia calorífica nominal	P_{rated}	kW	74	91
Eficiencia energética estacional de calefacción	η_s	%	92	92
Consumo de energía anual	Q_{HE}	kWh	40130	47435
Nivel de potencia acústica en interiores	L_{WA}	dB	56	59

Todas las precauciones especiales que se deben tomar durante el ensamblaje, la instalación o el mantenimiento de la caldera: consultar las instrucciones de montaje y de servicio.

Tipo de construcción	Simbolo	Unidad	B2HA-80	B2HA-99
Caldera de condensación			sí	sí
Caldera de baja temperatura			sí	sí
Caldera B1			no	no
Aparato de calefacción de cogeneración			no	
Calefactor combinado			no	

Potencia calorífica nominal	Simbolo	Unidad	B2HA-80	B2HA-99
Potencia calorífica útil A potencia calorífica nominal y régimen de alta temperatura	P_4	kW	74,1	90,9
Potencia calorífica útil A 30 % de potencia calorífica nominal y régimen de baja temperatura	P_1	kW	24,6	30

Eficiencia energética estacional de calefacción	Simbolo	Unidad	B2HA-80	B2HA-99
Eficiencia útil A potencia calorífica nominal y régimen de alta temperatura	η_4	%	89	88,3
Eficiencia útil A 30 % de potencia calorífica nominal y régimen de baja temperatura	η_1	%	98,4	97

Consumo de electricidad auxili	Simbolo	Unidad	B2HA-80	B2HA-99
Consumo de electricidad auxiliar A plena carga	el_{max}	kW	0,045	0,066
Consumo de electricidad auxiliar A carga parcial	el_{min}	kW	0,023	0,024
Consumo de electricidad auxiliar En modo de espera	P_{SB}	kW	0,004	0,004

Otros datos	Simbolo	Unidad	B2HA-80	B2HA-99
Pérdida de calor en modo de espera	P_{stby}	kW	0,076	0,076
consumo de electricidad del quemador de encendido	P_{ign}	kW	-	-
Emisiones de óxidos de nitrógeno	NO_x	mg/kWh	24	24

Ficha del producto Clase de eficiencia energética regulador de temperatura

Los datos del producto indicados cumplen los requisitos del Reglamento UE 811/2013.

Criterio	Clase de eficiencia energética regulador de temperatura	Contribución a la eficiencia energética de la calefacción
• Termostato ambiente que conecta/ desconecta el generador de calor	1	1 %
• Regulación en función de la temperatura exterior • Generador de calor modulante	2	2 %
• Regulación en función de la temperatura exterior • Generador de calor no modulante	3	1,5 %
• Termostato ambiente con características TPI (Time-Proportional-Integral) • Generador de calor no modulante	4	2 %
• Termostato ambiente modulante • Generador de calor modulante	5	3 %
• Regulación en función de la temperatura exterior • Generador de calor modulante • Sensor de temperatura ambiente en combinación con control por temperatura ambiente	6	4 %
• Regulación en función de la temperatura exterior • Generador de calor no modulante • Sensor de temperatura ambiente en combinación con control por temperatura ambiente	7	3,5 %
• Regulación individual de temperatura ambiente con 3 sensores de temperatura ambiente como mín. • Generador de calor modulante	8	5 %

Sistema **EW - ECO CONDENSING**

Chimenea modular metálica para evacuación de humos y gases de los productos de la combustión de simple pared fabricada en acero inoxidable

MATERIAL
AISI 316L

ACABADO EXTERIOR
Brillante
Colores RAL (consulta página 14 para acabados especiales)

ESPESORES (mm)
0,4 – 0,5 – 0,6 (según el diámetro)

DIÁMETROS DISPONIBLES (mm)
Ø80 a Ø600

SISTEMA DE UNIÓN
Conexión macho-hembra con **abrazadera de unión sencilla**





25 | 120°C | P1 200 Pa

APLICACIONES
- Calderas de condensación
- Instalaciones de condensación

CARACTERÍSTICAS
- Instalación en salas de calderas y patinillos interiores.
- Temperatura de trabajo hasta 120ºC
- **Soldadura TIG/LÁSER** en continuo en todas las piezas
- Abrazadera de unión **NO INCLUIDA**
- Posibilidad de **corte de módulos rectos a medida en obra**
- **Junta de condensación INCLUIDA (excepto terminales)**

CERTIFICADO CE
0036 CPR 9174 029

CLASIFICACIONES CE (UNE-EN 1856-1)
T120 – P1 – W – V2 – L50040 – O(00)

jeremias® CHIMNEY SYSTEMS

Informe de cálculo

DATOS:

Cliente	OV INGENIERIA
Referencia Informe	Caldera Condensacion1
Revisión	1
Fecha	2022-10-05

DISEÑO DE LA INSTALACIÓN:

- Norma de cálculo:	EN 13384-2 2016
- Conducto de humos:	Instalación de calderas en cascada
- Montaje:	interior

AMBIENTE:

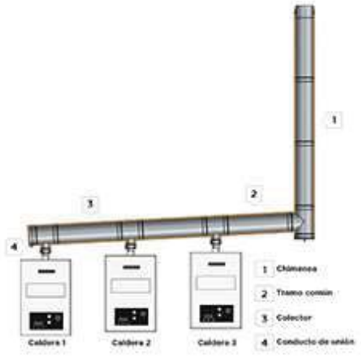
- Altura sobre el nivel del mar:	100m	**- Factor de corrección:**	0,5
- Factor de seguridad:	1.2	**- Temperatura máxima:**	15 ºC

DATOS DEL GENERADOR:

- Funcionamiento:	sobrepresion
- Tipo de caldera:	no estanca

CALDERA 1:

	POT. NOM	**POT. MIN**
- Potencia nominal:	99 kW	33 kW
- Rendimiento:	98 %	106 %
- % CO2:	10 %	10 %
- Caudal másico de humos:	48.33 g/s	13.32 g/s
- Temperatura de humos:	70 ºC	45 ºC
- Sobrepresión:	250 Pa	250 Pa
- Diámetro salida de caldera:	100 mm	



CALDERA 2:

	POT. NOM	**POT. MIN**

- Potencia nominal:	99 kW	33 kW
- Rendimiento:	98 %	106 %
- % CO2:	10 %	10 %
- Caudal másico de humos:	48.33 g/s	13.32 g/s
- Temperatura de humos:	70 ºC	45 ºC
- Sobrepresión:	250 Pa	250 Pa
- Diámetro salida de caldera:	100 mm	

CALDERA 3:

	POT. NOM	POT. MIN
- Potencia nominal:	99 kW	33 kW
- Rendimiento:	98 %	106 %
- % CO2:	10 %	10 %
- Caudal másico de humos:	48.33 g/s	13.32 g/s
- Temperatura de humos:	70 ºC	45 ºC
- Sobrepresión:	250 Pa	250 Pa
- Diámetro salida de caldera:	100 mm	

DATOS DEL CONDUCTO DE UNIÃ³N:

Conducto de unión 1:

- Sistema:	EW-ECO 316 condensing
- Clasificación CE del producto:	0036 CPR 9174 029

Descripción:

Chimenea modular metálica para evacuación de humos y gases de los productos de la combustión de simple pared fabricada en acero inoxidable AISI 316L con junta de condensación incluida en cada elemento.

- Longitud:	1 m
- Altura:	1 m
- Espesor de aislamiento:	-
- Resistencia térmica:	(m2.K/W)

Conducto de unión 2:

- Sistema:	EW-ECO 316 condensing
- Clasificación CE del producto:	0036 CPR 9174 029

Descripción:

Chimenea modular metálica para evacuación de humos y gases de los productos de la combustión de simple pared fabricada en acero inoxidable AISI 316L con junta de condensación incluida en cada elemento.

- Longitud:	1 m
- Altura:	1 m
- Espesor de aislamiento:	-
- Resistencia térmica:	(m2.K/W)

Conducto de unión 3:

- Sistema:	EW-ECO 316 condensing
- Clasificación CE del producto:	0036 CPR 9174 029

Descripción:

Chimenea modular metálica para evacuación de humos y gases de los productos de la combustión de simple pared fabricada en acero inoxidable AISI 316L con junta de condensación incluida en cada elemento.

- **Longitud:** 1 m
- **Altura:** 1 m
- **Espesor de aislamiento:** -
- **Resistencia térmica:** (m2.K/W)

DATOS DEL COLECTOR:

Colector 1:

- **Sistema:** EW-ECO 316 condensing
- **Clasificación CE del producto:** 0036 CPR 9174 029

Descripción:

Chimenea modular metálica para evacuación de humos y gases de los productos de la combustión de simple pared fabricada en acero inoxidable AISI 316L con junta de condensación incluida en cada elemento.

- **Longitud:** 1 m
- **Altura:** 0 m
- **Espesor de aislamiento:** -
- **Resistencia térmica:** (m2.K/W)

Colector 2:

- **Sistema:** EW-ECO 316 condensing
- **Clasificación CE del producto:** 0036 CPR 9174 029

Descripción:

Chimenea modular metálica para evacuación de humos y gases de los productos de la combustión de simple pared fabricada en acero inoxidable AISI 316L con junta de condensación incluida en cada elemento.

- **Longitud:** 1 m
- **Altura:** 0 m
- **Espesor de aislamiento:** -
- **Resistencia térmica:** (m2.K/W)

Tramo común:

- **Sistema:** EW-ECO 316 condensing
- **Clasificación CE del producto:** 0036 CPR 9174 029

Descripción:

Chimenea modular metálica para evacuación de humos y gases de los productos de la combustión de simple pared fabricada en acero inoxidable AISI 316L con junta de condensación incluida en cada elemento.

- **Longitud:** 10 m
- **Altura:** 0 m
- **Espesor de aislamiento:** -
- **Resistencia térmica:** (m2.K/W)

DATOS DE LA CHIMENEA:

- **Sistema:** EW-ECO 316 condensing
- **Clasificación CE del producto:** 0036 CPR 9174 029

Descripción:

Chimenea modular metálica para evacuación de humos y gases de los productos de la combustión de simple pared fabricada en acero inoxidable AISI 316L con junta de condensación incluida en cada elemento.

- **Longitud:** 1212 m
- **Altura:** 12 m
- **Espesor de aislamiento:** -
- **Resistencia térmica:** (m2.K/W)
- **Elementos:**
- **Conexión al conducto de unión**: Te 90º
- **Terminal:** Salida libre

Resultados de Cálculo:

CONDUCTO DE UNIÓN 1:

- Diametro Dhv (mm):	100 mm
- Longitud:	1 m

CONDUCTO DE UNIÓN 2:

- Diametro Dhv (mm):	100 mm
- Longitud:	1 m

CONDUCTO DE UNIÓN 3:

- Diametro Dhv (mm):	100 mm
- Longitud:	1 m

COLECTOR 1:

- Diametro Dhv (mm):	200 mm
- Longitud:	1 m

COLECTOR 2:

- Diametro Dhv (mm):	200 mm
- Longitud:	1 m

COLECTOR 3:

- Diametro Dhv (mm):	200 mm
- Longitud:	10 m

CHIMENEA:

- Diametro Dhv (mm):	200 mm
- Longitud:	1212 m

REQUISITO DE CAUDAL MÁSICO Y PRESIÓN:

	Generador 1:	Generador 2:	Generador 3:
- Todos los aparatos funcionando a potencia nominal:	✓	✓	✓
- Todos los aparatos funcionando a potencia mínima:	✓	✓	✓
- Un único aparato a potencia nominal:	✓	✓	✓
- Requisitos de temperatura:		✓	

Se cumplen todos los requisitos según norma UNE-EN 13384-1 y UNE-EN 13384-2

El cálculo ha sido realizado mediante el software Easy Calc 6.0 de Jeremias S.A.

Configuración

Modelo: NLC0550°H°E°J°02



Sigla	NLC
Tamaño	0550
Campo de empleo	° - Estándar (producción de agua desde +4 °C)
Modelo	H - Bomba de calor
Recuperadores de calor	° - Sin recuperadores
Versión	E - Alta eficiencia en versión silenciosa
Baterías	° - Tubos de cobre y aletas de aluminio
Grupo de ventilación	J - Inverter
Alimentación	° - 400V/3/50Hz con magnetotérmicos
Grupo hidráulico	02 - Con acumulación, bomba de baja impulsión y bomba de reserva

Las imágenes son solo para fines de referencia y pueden no representar exactamente el modelo configurado en este documento.

Certificaciones

Aermec participa en el Programa de Certificacion Eurovent. Los productos se corresponden con los relacionados en el Directorio Eurovent de productos certificados.

Notas

Datos declarados conforme a la normativa EN 14511:2018
Los datos mostrados de corriente se calculan sin dispositivos para la reducción y / o correción de factor de potencia.

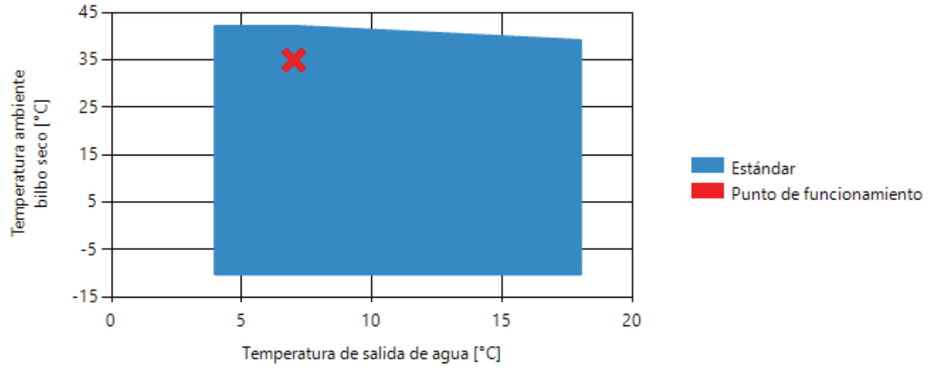
La unidad es adecuada para las siguientes aplicaciones energéticas:

- Confort a baja temperatura (12 / 7 °C)
- Confort a alta temperatura (23 / 18 °C)
- Proceso de alta temperatura (12 / 7 °C)
- Calefacción a baja temperatura (35 °C)

NLC0550°H°E°J°02

Enfriamiento

Potencia	kW	98,3
Potencia absorbida	kW	40,4
Absorción	A	72
EER	W/W	2,43
Caudal de aire	m³/h	30.000
Presión estática disponible	Pa	120
Temperatura de entrada de aire (b.s.)	°C	35,0
Temperatura de entrada de agua	°C	12,0
Temperatura de salida de agua	°C	7,0
Salto térmico de agua	°C	5,0
Etilenoglicol	%	0
Caudal de agua	l/h	16.829
Presión disponible	kPa	144
Factor de ensuciamiento	(m² K)/W	0



Rendimiento energético estacional - Modo de enfriamiento

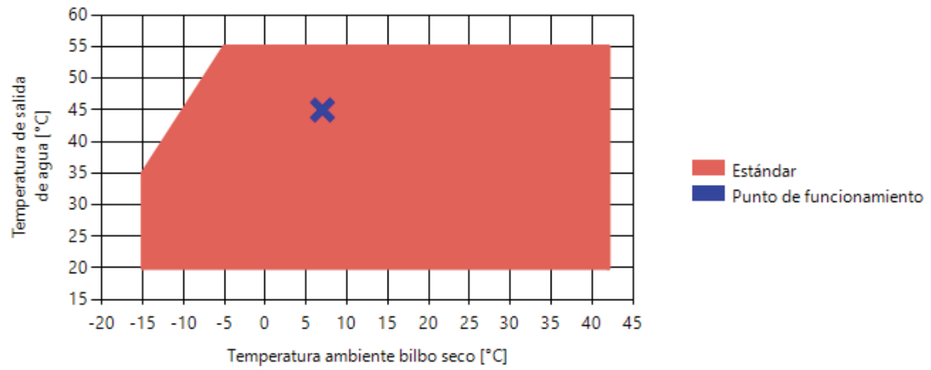
ηsc		%	168,50
SEER	12 / 7 °C	W/W	4,29

Cálculo realizado de acuerdo con EN 14825:2018
SEER (12 / 7 °C): caudal de agua fijo, temperatura del agua de salida variable.
SEER (23 / 18 °C): caudal de agua fijo.
SEPR (12 / 7 °C): caudal de agua fijo.

Calentamiento

Potencia	kW	109,3
Potencia absorbida	kW	37,3
Absorción	A	69
COP	W/W	2,93
Caudal de aire	m³/h	42.000
Presión estática disponible	Pa	120
Temperatura ambiente bilbo seco	°C	7,0

Temperatura ambiente bulbo húmedo	°C	6,0
Temperatura de entrada de agua	°C	40,0
Temperatura de salida de agua	°C	45,0
Salto térmico de agua	°C	5,0
Etilenoglicol	%	0
Caudal de agua	l/h	19.050
Presión disponible	kPa	121
Factor de ensuciamiento	(m² K)/W	0



Rendimiento energético estacional - Condiciones climáticas medias

Pdesignh	35 °C	kW	100,00
ηs	35 °C	%	126,00
SCOP	35 °C	W/W	3,23

Datos generales

Datos de circuito de refrigeración

Refrigerante		R410A
Sistema de regulación		On-Off
Tipo de compresor		Scroll
Numero de compresores	n.	2
Numero de circuitos frigoríficos	n.	1
Carga de refrigerante	kg	18,5

Datos de grupo ventilador (Enfriamiento)

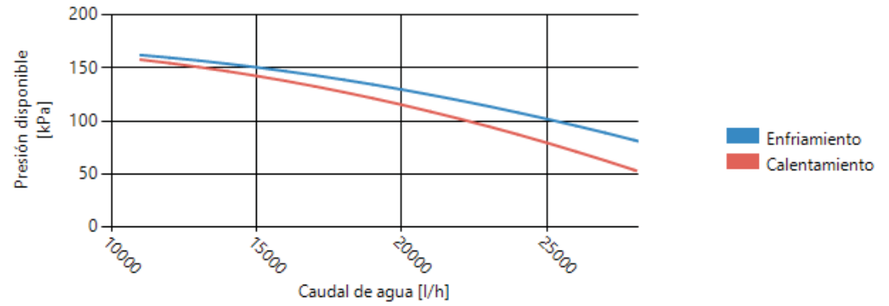
Sistema de regulación		Modulación con Inverter
Tipo de ventilador		Radial
Número de ventiladores	n.	4
Caudal del aire total	m³/h	30.000

Datos de grupo ventilador (Calentamiento)

Sistema de regulación		Modulación con Inverter
Tipo de ventilador		Radial
Número de ventiladores	n.	4
Caudal del aire total	m³/h	42.000

Datos del circuito de agua

Tipo de intercambiador		Placas
Número de intercambiadores	n.	1
Tipo de conexiones		Junta acanalada
Conexiones de agua del intercambiador	entrada	2" 1/2
	salida	2" 1/2



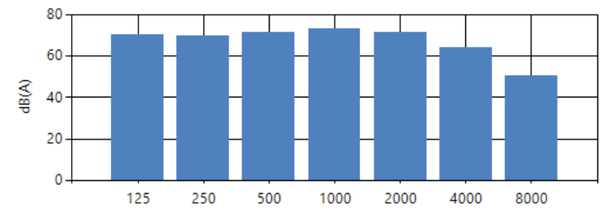
Datos eléctricos

Corriente a plena carga (FLA)	A	107,56
Corriente de activación (LRA)	A	277,46
Alimentación		400V/3/50Hz con magnetotérmicos

Datos de sonido (datos nominales en enfriamiento)

Potencia sonora - Lw	dB(A)	78,5
Presión sonora a 10 m	dB(A)	46,4

Hz	Lw [dB]	Lw [dB(A)]
125	86,35	70,25
250	78,44	69,84
500	74,68	71,48
1000	72,97	72,97
2000	70,34	71,54
4000	62,82	63,82
8000	51,63	50,53

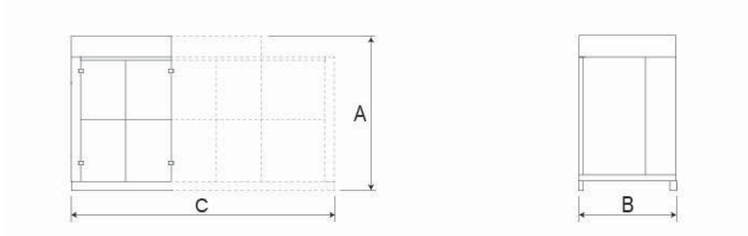


Los niveles de sonido se indican con carga completa, sin bombas (si está disponible) y en condiciones nominales (temperatura del aire: 35,0 °C, temperatura del agua (entrada/salida): 12,0/7,0 °C).

Dimensiones y pesos

A [m]	B [m]	C [m]
2,2	1,1	4,15

** = Campo libre*
Las dimensiones y el peso se refieren a la unidad sin embalaje. Para estos datos, consulte el manual de instalación.



The certified standard performances, conditions and the certification of the software can be verified in www.eurovent-certification.com.

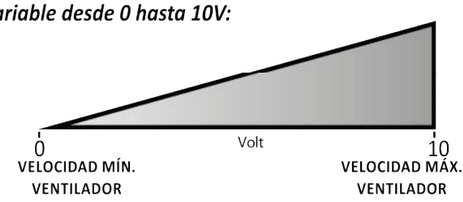
PRESIÓN ESTÁTICA ÚTIL NOMINAL DEL VENTILADOR

NLC-HA	Caudal de aire total	ESP [Pa] 0	50	100	Default 120	150	200	250	300	350	400	450	500	Max ESP [Pa]
		Parámetro Voltios máx. ventiladores [V]												
0280	23000	7,3	7,5	7,8	7,9	8,1	8,3	8,6	8,8	9,1	9,4	9,6	9,9	520
0300	26500	8,2	8,5	8,7	8,8	8,9	9,2	9,4	9,7	9,9	10,1	-	-	370
0330	25000	7,9	8,2	8,4	8,5	8,6	8,9	9,1	9,4	9,6	9,9	-	-	420
0350	27500	8,5	8,8	9,0	9,1	9,3	9,5	9,8	10,0	-	-	-	-	300
0550	42000	7,0	7,3	7,6	7,7	7,9	8,2	8,5	8,8	9,1	9,4	9,6	9,9	510
0600	47000	7,8	8,1	8,3	8,4	8,6	8,9	9,1	9,4	9,7	9,9	-	-	410
0650	44000	7,4	7,7	8,0	8,1	8,3	8,6	8,8	9,1	9,4	9,7	9,9	-	460
0675	50000	8,2	8,5	8,7	8,8	9,0	9,3	9,6	9,8	-	-	-	-	330
0700	53000	7,9	8,2	8,5	8,6	8,8	9,1	9,4	9,7	10,0	-	-	-	350
0750	64500	8,5 / 7,0	8,8 / 7,3	9 / 7,6	9,1 / 7,7	9,3 / 7,9	9,5 / 8,2	9,8 / 8,5	10 / 8,8	-	-	-	-	300
0800	84000	7,0	7,3	7,6	7,7	7,9	8,2	8,5	8,8	9,1	9,4	9,6	9,9	510
0900	94000	7,8	8,1	8,3	8,4	8,6	8,9	9,1	9,4	9,7	9,9	-	-	410
1000	88400	7,4	7,7	8,0	8,1	8,3	8,6	8,8	9,1	9,4	9,7	9,9	-	460
1100	102000	8,1	8,4	8,7	8,8	9,0	9,4	9,7	10,0	-	-	-	-	300
1250	102000	8,1	8,4	8,7	8,8	9,0	9,4	9,7	10,0	-	-	-	-	300

NLC-HE	Caudal de aire total	ESP [Pa] 0	50	100	Default 120	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	Max ESP [Pa]
		Parámetro Voltios máx. ventiladores [V]														
0280	17000	6,1	6,4	6,8	6,9	7,1	7,4	7,7	8,1	8,4	8,7	9,0	9,4	9,7	10,0	600
0300	19800	6,9	7,2	7,5	7,6	7,8	8,1	8,3	8,6	8,9	9,2	9,5	9,8	-	-	540
0330	17200	6,3	6,6	6,9	7,0	7,2	7,5	7,8	8,1	8,4	8,8	9,1	9,4	9,7	10,0	600
0350	20600	7,3	7,5	7,8	7,9	8,1	8,3	8,6	8,9	9,1	9,4	9,7	9,9	-	-	510
0550	30000	5,6	6,0	6,4	6,5	6,7	7,1	7,4	7,8	8,2	8,5	8,9	9,3	9,6	10,0	600
0600	35000	6,3	6,6	7,0	7,1	7,3	7,7	8,0	8,3	8,7	9,0	9,4	9,7	-	-	540
0650	31400	5,8	6,2	6,6	6,7	6,9	7,3	7,6	8,0	8,4	8,7	9,1	9,4	9,8	-	580
0675	38200	6,8	7,1	7,5	7,6	7,8	8,1	8,4	8,8	9,1	9,4	9,7	-	-	-	490
0700	41000	7,3	7,5	7,8	7,9	8,1	8,3	8,6	8,9	9,1	9,4	9,7	9,9	-	-	510
0750	48900	7,3 / 5,6	7,5 / 6	7,8 / 6,4	7,9 / 6,5	8,1 / 6,7	8,3 / 7,1	8,6 / 7,4	8,9 / 7,8	9,1 / 8,2	9,4 / 8,5	9,7 / 8,9	9,9 / 9,3	-	-	510
0800	60000	5,6	6,0	6,4	6,5	6,7	7,1	7,4	7,8	8,2	8,5	8,9	9,3	9,6	10,0	600
0900	70800	6,3	6,6	7,0	7,1	7,3	7,7	8,0	8,3	8,7	9,0	9,4	9,7	-	-	540
1000	64000	5,8	6,2	6,6	6,7	6,9	7,3	7,6	8,0	8,4	8,7	9,1	9,4	9,8	-	580
1100	77600	6,8	7,1	7,5	7,6	7,8	8,1	8,5	8,8	9,1	9,5	9,8	-	-	-	480
1250	88000	6,5	7,0	7,4	7,6	7,9	8,3	8,8	9,3	9,7	-	-	-	-	-	380

El número de revoluciones del ventilador generalmente es inferior al número máximo de revoluciones a las que el ventilador puede funcionar.

El número de revoluciones se ajusta indirectamente por medio de un parámetro expresado en voltios, variable desde 0 hasta 10V:



Todas las unidades se ajustan en fábrica para 120 Pa , para cambiar la presión estática útil de los ventiladores siga los pasos expuestos en el manual de USO - MENÚ INSTALADOR

Oferta 1006285428

Número de Cliente: 1102008398 – Referencia Externa: RESIDENCIA RIPOLLET

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PRODUCTO

MAGNA1 40-150 F 250 1x230V PN6/10	Pos **10**	Referencia :

Codigo de Producto: 99221306

NOTA: Haga click en el código de producto (articulo en azul) para mas información en el Grundfos Product Center.
La bomba MAGNA1 es una circuladora de rotor húmedo, siendo la elección perfecta cuando se sustituyen circuladoras antiguas y, gracias a que cumple con la normativa EuP 2015, se consigue un importante ahorro energético.
Es la solución ideal para necesidades de rendimiento básicas en aplicaciones donde se requiere un sistema de control y monitorización básico.

Las principales características de la bomba MAGNA1 son:
• 1Diseño compacto y fácil instalación
• 1Índice EEI promedio < 0,23
• 1Bajo nivel de ruido
• 1Rotor de imán permanente
• 1Arranque/parada es a través de entrada digital
• 1Relés de estado y alarma configurables en NO o NC
• 1Carcasa de aislamiento integrado
• 1Válida para aplicaciones de Agua Caliente Sanitaria (versiones N – Acero Inoxidable)
• 1Grundfos Eye - proporciona información sobre el estado la bomba

MAGNA1 es la mejor opción para la mayoría de las aplicaciones, incluyendo:
• 1Superficies de calefacción
• 1Bucles de mezcla
• 1Superficies de aire acondicionado
• 1Sistemas de bombeo de geotermia
• 1Pequeñas aplicaciones de enfriadoras

Para adaptarse a todas las aplicaciones del mercado, la bomba MAGNA1 cuenta con las siguientes características:
• 1Control de presión proporcional (PP1, PP2 o PP3)
• 1Control de presión constante (CP1, CP2 o CP3)
• 1Control de curva constante (I, II o III)

Líquido:
Rango de temperatura del líquido:-10 .. 110 °C

Técnico:
Clase TF:110
Approvals:CE,VDE,EAC,MOROCCO,UKCA,TSERCM,UkrSEPRO

Materiales:
Carcasa de la bomba:Hierro fundido
Carcasa de la bomba:EN-GJL-250
Carcasa de la bomba:ASTM A48-250B
Impulsor:PES 30 % FIBRA VIDRIO

Instalación:
Rango de temperaturas ambientes:0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima:10 bar
Normativa de brida:DIN
Conexión de tubería:DN 40
Presión nominal:PN 6/10
Longitud puerto a puerto:250 mm

Datos eléctricos:
Potencia - P1:16.01 .. 615 W
Frecuencia de red:50 / 60 Hz
Tensión nominal [V]:1 x 230 V
Consumo de intensidad máximo:0.18 .. 2.71 A
Grado de protección (IEC 34-5):X4D
Clase de aislamiento (IEC 85):F

Otros:

Energía (IEE):0.20
Peso neto:16 kg
Peso bruto:17.6 kg
Volumen de transporte:0.039 m³
Finés:4615191
Environmental approvals:CN ROHS,WEEE



Nota: La imagen no es contratual y puede diferir del producto

Continua sobre la página siguiente

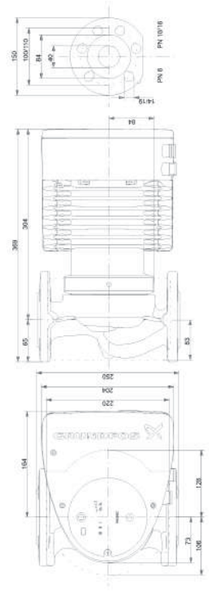
Oferta 1006285428

Número de Cliente: 1102008398 – Referencia Externa: RESIDENCIA RIPOLLET

MAGNA1 40-150 F 250 1x230V PN6/10	Pos **10**	Referencia :

Viene de la pagina anterior

Planos



Curva de la bomba:

Nota: todas las unidades en milimetros
Aviso: Los planos acotados no muestran todos los detalles

Oferta 1006285428

Número de Cliente: 1102008398 – Referencia Externa: RESIDENCIA RIPOLLET

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PRODUCTO

MAGNA1 40-150 F 250 1x230V PN6/10	Pos **20**	Referencia :

Codigo de Producto: 99221306

NOTA: Haga click en el código de producto (articulo en azul) para mas información en el Grundfos Product Center.
La bomba MAGNA1 es una circuladora de rotor húmedo, siendo la elección perfecta cuando se sustituyen circuladoras antiguas y, gracias a que cumple con la normativa EuP 2015, se consigue un importante ahorro energético.
Es la solución ideal para necesidades de rendimiento básicas en aplicaciones donde se requiere un sistema de control y monitorización básico.

Las principales características de la bomba MAGNA1 son:
• 1Diseño compacto y fácil instalación
• 1Índice EEI promedio < 0,23
• 1Bajo nivel de ruido
• 1Rotor de imán permanente
• 1Arranque/parada es a través de entrada digital
• 1Relés de estado y alarma configurables en NO o NC
• 1Carcasa de aislamiento integrado
• 1Válida para aplicaciones de Agua Caliente Sanitaria (versiones N – Acero Inoxidable)
• 1Grundfos Eye - proporciona información sobre el estado la bomba

MAGNA1 es la mejor opción para la mayoría de las aplicaciones, incluyendo:
• 1Superficies de calefacción
• 1Bucles de mezcla
• 1Superficies de aire acondicionado
• 1Sistemas de bombeo de geotermia
• 1Pequeñas aplicaciones de enfriadoras

Para adaptarse a todas las aplicaciones del mercado, la bomba MAGNA1 cuenta con las siguientes características:
• 1Control de presión proporcional (PP1, PP2 o PP3)
• 1Control de presión constante (CP1, CP2 o CP3)
• 1Control de curva constante (I, II o III)

Líquido:
Rango de temperatura del líquido:-10 .. 110 °C

Técnico:
Clase TF:110
Approvals:CE,VDE,EAC,MOROCCO,UKCA,TSERCM,UkrSEPRO

Materiales:
Carcasa de la bomba:Hierro fundido
Carcasa de la bomba:EN-GJL-250
Carcasa de la bomba:ASTM A48-250B
Impulsor:PES 30 % FIBRA VIDRIO

Instalación:
Rango de temperaturas ambientes:0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima:10 bar
Normativa de brida:DIN
Conexión de tubería:DN 40
Presión nominal:PN 6/10
Longitud puerto a puerto:250 mm

Datos eléctricos:
Potencia - P1:16.01 .. 615 W
Frecuencia de red:50 / 60 Hz
Tensión nominal [V]:1 x 230 V
Consumo de intensidad máximo:0.18 .. 2.71 A
Grado de protección (IEC 34-5):X4D
Clase de aislamiento (IEC 85):F

Otros:

Energía (IEE):0.20
Peso neto:16 kg
Peso bruto:17.6 kg
Volumen de transporte:0.039 m³
Finés:4615191
Environmental approvals:CN ROHS,WEEE



Nota: La imagen no es contratual y puede diferir del producto

Continua sobre la página siguiente

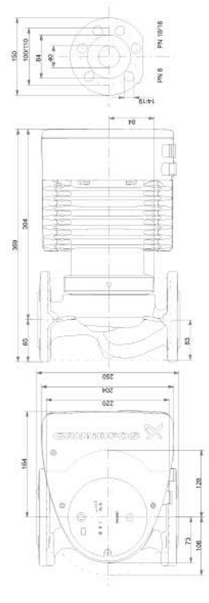
Oferta 1006285428

Número de Cliente: 1102008398 – Referencia Externa: RESIDENCIA RIPOLLET

MAGNA1 40-150 F 250 1x230V PN6/10	Pos **20**	Referencia :

Viene de la pagina anterior

Planos



Curva de la bomba:

Nota: todas las unidades en milimetros
Aviso: Los planos acotados no muestran todos los detalles

Oferta 1006285428

Número de Cliente: 1102008398 – Referencia Externa: RESIDENCIA RIPOLLET

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PRODUCTO

MAGNA1 40-150 F 250 1x230V PN6/10	Pos **30**	Referencia :

Codigo de Producto: 99221306

NOTA: Haga click en el código de producto (articulo en azul) para mas información en el Grundfos Product Center.
La bomba MAGNA1 es una circuladora de rotor húmedo, siendo la elección perfecta cuando se sustituyen circuladoras antiguas y, gracias a que cumple con la normativa EuP 2015, se consigue un importante ahorro energético.
Es la solución ideal para necesidades de rendimiento básicas en aplicaciones donde se requiere un sistema de control y monitorización básico.

Las principales características de la bomba MAGNA1 son:
• 1Diseño compacto y fácil instalación
• 1Índice EEI promedio < 0,23
• 1Bajo nivel de ruido
• 1Rotor de imán permanente
• 1Arranque/parada es a través de entrada digital
• 1Relés de estado y alarma configurables en NO o NC
• 1Carcasa de aislamiento integrado
• 1Válida para aplicaciones de Agua Caliente Sanitaria (versiones N – Acero Inoxidable)
• 1Grundfos Eye - proporciona información sobre el estado la bomba

MAGNA1 es la mejor opción para la mayoría de las aplicaciones, incluyendo:
• 1Superficies de calefacción
• 1Bucles de mezcla
• 1Superficies de aire acondicionado
• 1Sistemas de bombeo de geotermia
• 1Pequeñas aplicaciones de enfriadoras

Para adaptarse a todas las aplicaciones del mercado, la bomba MAGNA1 cuenta con las siguientes características:
• 1Control de presión proporcional (PP1, PP2 o PP3)
• 1Control de presión constante (CP1, CP2 o CP3)
• 1Control de curva constante (I, II o III)

Líquido:
Rango de temperatura del líquido:-10 .. 110 °C

Técnico:
Clase TF:110
Approvals:CE,VDE,EAC,MOROCCO,UKCA,TSERCM,UkrSEPRO

Materiales:
Carcasa de la bomba:Hierro fundido
Carcasa de la bomba:EN-GJL-250
Carcasa de la bomba:ASTM A48-250B
Impulsor:PES 30 % FIBRA VIDRIO

Instalación:
Rango de temperaturas ambientes:0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima:10 bar
Normativa de brida:DIN
Conexión de tubería:DN 40
Presión nominal:PN 6/10
Longitud puerto a puerto:250 mm

Datos eléctricos:
Potencia - P1:16.01 .. 615 W
Frecuencia de red:50 / 60 Hz
Tensión nominal [V]:1 x 230 V
Consumo de intensidad máximo:0.18 .. 2.71 A
Grado de protección (IEC 34-5):X4D
Clase de aislamiento (IEC 85):F

Otros:

Energía (IEE):0.20
Peso neto:16 kg
Peso bruto:17.6 kg
Volumen de transporte:0.039 m³
Finés:4615191
Environmental approvals:CN ROHS,WEEE



Nota: La imagen no es contratual y puede diferir del producto

Continua sobre la página siguiente

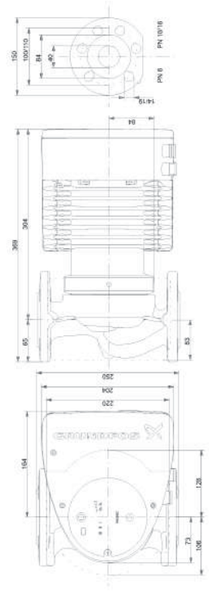
Oferta 1006285428

Número de Cliente: 1102008398 – Referencia Externa: RESIDENCIA RIPOLLET

MAGNA1 40-150 F 250 1x230V PN6/10	Pos **30**	Referencia :

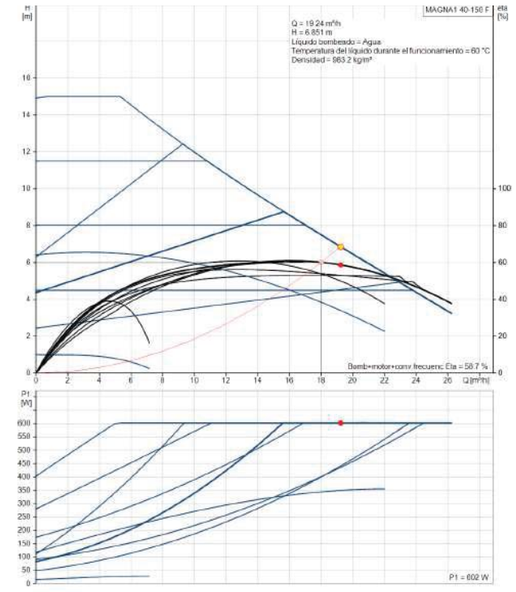
Viene de la pagina anterior

Planos



Nota: todas las unidades en milimetros
Aviso: Los planos acotados no muestran todos los detalles

Curva de la bomba:



Oferta 1006285428

Número de Cliente: 1102008398 – Referencia Externa: RESIDENCIA RIPOLLET

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PRODUCTO

TPE3 40-200 S-A-F-A-BQQE-GYC	Pos **40**	Referencia :

Codigo de Producto: 99272211

NOTA: Haga click en el código de producto (articulo en azul) para mas información en el Grundfos Product Center.

Bomba de una etapa, acoplamiento cerrado y voluta con puertos de aspiración y descarga en línea de idéntico diámetro. El diseño de la bomba incluye un sistema de extracción superior que facilita el desmontaje del cabezal motor (el motor, el cabezal de la bomba y el impulsor) con fines de mantenimiento o reparación sin necesidad de desconectar las tuberías de la carcasa de la bomba.
El cierre mecánico satisface los requisitos establecidos por la norma EN 12756. La conexión de las tuberías se lleva a cabo por medio de bridas DIN de PN 6/10 (normas EN 1092-2 e ISO 7005-2).
La bomba está equipada con un motor síncrono de imanes permanentes refrigerado por ventilador. El nivel de eficiencia del motor de acuerdo con la norma IEC 60034-30-2 es IE5.
El motor incluye un convertidor de frecuencia y un controlador PI en la caja de conexiones. Ello facilita el control variable y continuo de la velocidad del motor, lo cual, a su vez, permite adaptar el rendimiento a un determinado conjunto de requisitos. La bomba está equipada con un sensor de temperatura y presión diferencial.
Paneles control:
Frequency converter:Built-in

Líquido:
Rango de temperatura del líquido:-25 .. 120 °C

Técnico:
Velocidad predeterminada:5000 rpm
Caudal nominal:20.5 m³/h
Altura nominal:14.9 m
Diámetro real del impulsor:74 mm
Código del cierre:BQQE
Tolerancia de curva:ISO9906:2012 3B2

Materiales:
Cuerpo hidráulico:Fundición
Carcasa de la bomba:EN-GJL-250
Carcasa de la bomba:ASTM class 35
Impulsor:Composite
Impulsor:PES+30% GF

Instalación:
Rango de temperaturas ambientes:-20 .. 50 °C
Presión de trabajo máxima:10 bar
Presión máxima a la temp. declarada:10 bar / 120 °C
Tipo de conexión:DIN
Tamaño de la conexión:DN 40
Presión nominal para la conexión:PN 6/10
Longitud puerto a puerto:250 mm
Tamaño de la brida del motor:56C

Datos eléctricos:
Tipo de motor:80A
Clase eficiencia IE:IE5
Potencia nominal - P2:1.1 kW
Frecuencia de red:50 / 60 Hz
Tensión nominal:3 x 380-500 V
Intensidad nominal:2.30-2.05 A
Cos phi - factor de potencia:0.88-0.74
Velocidad nominal:480-5900 rpm
Eficiencia:88.5%
Eficiencia del motor a carga total:88.5 %
Grado de protección (IEC 34-5):IP55

Clase de aislamiento (IEC 85):F
Motor N.º:99138036

Otros:
Índice de eficiencia mínima, IE min:0.70
Peso neto:24.4 kg
Peso bruto:31.9 kg
Volumen de transporte:0.104 m³
VVS danés n.º:381621200
RSK sueco n.º:5745837
Finés:4616253
NRF noruego n.º:9043432



Nota: La imagen no es contratual y puede diferir del producto

Continua sobre la página siguiente

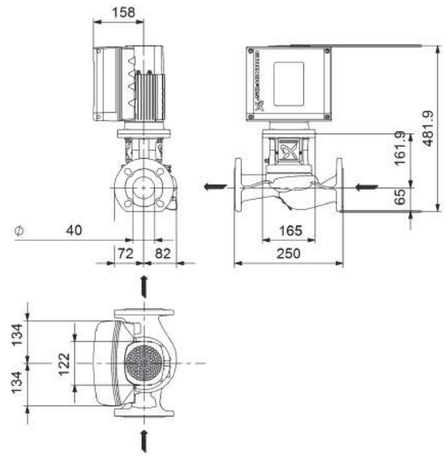
Oferta 1006285428

Número de Cliente: 1102008398 – Referencia Externa: RESIDENCIA RIPOLLET

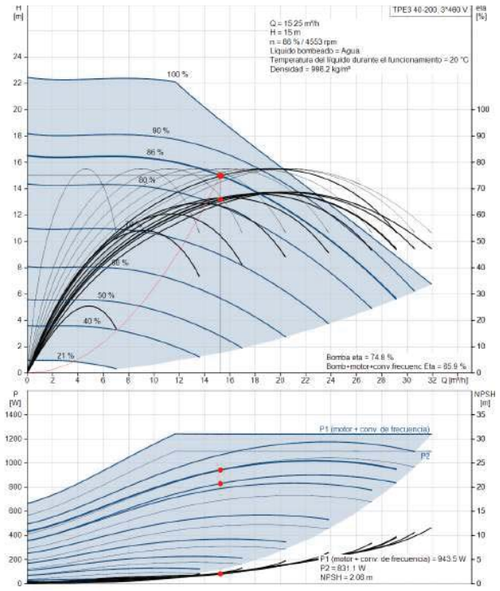
TPE3 40-200 S-A-F-A-BQQE-GYC	Pos **40**	Referencia :

Viene de la pagina anterior

Planos



Curva de la bomba:



Nota: todas las unidades en milimetros
Aviso: Los planos acotados no muestran todos los detalles

Oferta 1006285428

Número de Cliente: 1102008398 – Referencia Externa: RESIDENCIA RIPOLLET

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PRODUCTO

MAGNA3 32-120 F 220 1x230V PN6/10	Pos **50**	Referencia :

Codigo de Producto: 97924259

NOTA: Haga click en el código de producto (articulo en azul) para mas información en el Grundfos Product Center.
La bomba MAGNA3 es una circuladora de rotor húmedo, siendo la es la opción ideal para cualquier proyecto de construcción. Con su eficiencia, rango de funcionamiento y capacidades de comunicación, MAGNA3 es ideal para crear sistemas de calefacción y refrigeración de alto rendimiento.

Las principales características de la bomba MAGNA3 son:
• 1Pantalla a color con infografías en 3D
• 1Índice EEI promedio < 0,19
• 1Bajo nivel de ruido
• 1Entrada analógica configurable
• 1Arranque/parada es a través de entrada digital
• 1Relés de estado y alarma configurables en NO o NC
• 1Múltiples protocolos de comunicación con tarjetas CIM (opcional)
• 1Función multibomba inalámbrica entre dos bombas simples iguales
• 1Sensor de temperatura y presión diferencial incorporado.
• 1Válida para aplicaciones de Agua Caliente Sanitaria (Versiones N – Acero Inoxidable)
• 1Carcasa de aislamiento integrado
• 1Grundfos Eye - proporciona información sobre el estado la bomba
• 1Comunicación y elaboración de informes a través de Grundfos GO

MAGNA3 es la opción superior para una amplia gama de aplicaciones de calefacción y refrigeración, que incluyen:
• 1Superficies de calefacción
• 1Bucles de mezcla, especialmente compatible con el MIXIT de Grundfos
• 1Superficies de aire acondicionado
• 1Sistemas de bombeo de geotermia
• 1Pequeñas aplicaciones de enfriadoras

Para adaptarse a todas las aplicaciones del mercado, la bomba MAGNA3 cuenta con las siguientes características:
• 1AutoAdapt, la bomba se ajusta automaticamente a las características actuales del sistema
• 1FlowAdapt, que reduce la necesidad de válvulas de estrangulamiento, reduciendo los costos en los componentes del sistema
• 1Control de presión proporcional
• 1Control de presión constante
• 1Control de temperatura constante
• 1Control de curva constante
• 1FlowLimit
• 1Monitorización de energía térmica (requiere un sensor de temperatura adicional)
• 1Control de temperatura diferencial (requiere un sensor de temperatura adicional)
• 1Modo Nocturno

Líquido:
Rango de temperatura del líquido:-10 .. 110 °C

Técnico:
Caudal nominal:11.22 m³/h
Altura nominal:7.239 m
Clase TF:110
Approvals:CE,VDE,EAC,MOROCCO,UKCA,TSERCM,UkrSEPRO

Materiales:
Carcasa de la bomba:Hierro fundido

Carcasa de la bomba:EN-GJL-250
Carcasa de la bomba:ASTM A48-250B
Impulsor:PES 30 % FIBRA VIDRIO

Instalación:
Rango de temperaturas ambientes:0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima:10 bar
Normativa de brida:DIN
Conexión de tubería:DN 32
Presión nominal:PN 6/10
Longitud puerto a puerto:220 mm

Datos eléctricos:
Potencia - P1:15 .. 333 W
Frecuencia de red:50 / 60 Hz
Tensión nominal [V]:1 x 230 V
Consumo de intensidad máximo:0.18 .. 1.55 A
Grado de protección (IEC 34-5):X4D
Clase de aislamiento (IEC 85):F

Otros:
Energía (IEE):0.18
Peso neto:15.2 kg
Peso bruto:17 kg
Volumen de transporte:0.039 m³
VVS danés n.º:380951312
RSK sueco n.º:5732486
Finés:4615145
NRF noruego n.º:9042657
Environmental approvals:CN ROHS,WEEE



Nota: La imagen no es contratual y puede diferir del producto

Continua sobre la página siguiente

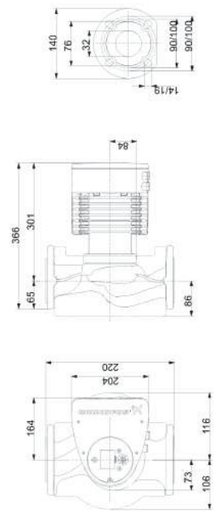
Oferta 1006285428

Número de Cliente: 1102008398 – Referencia Externa: RESIDENCIA RIPOLLET

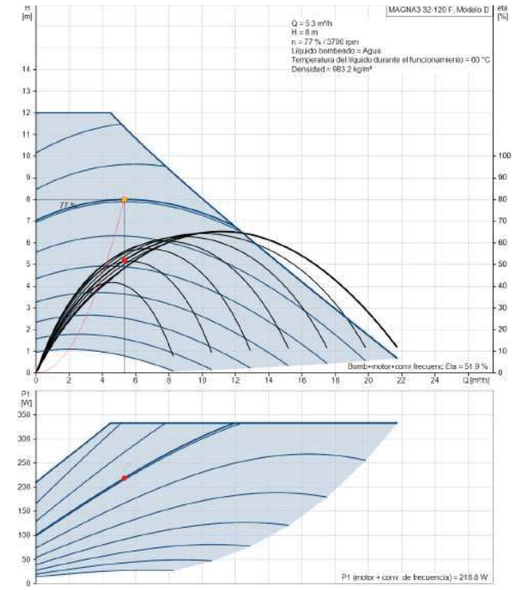
MAGNA3 32-120 F 220 1x230V PN6/10	Pos **50**	Referencia :

Viene de la pagina anterior

Planos



Curva de la bomba:



Nota: todas las unidades en milimetros
Aviso: Los planos acotados no muestran todos los detalles

Oferta 1006285428

Número de Cliente: 1102008398 – Referencia Externa: RESIDENCIA RIPOLLET

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PRODUCTO

MAGNA1 32-120 F 220 1x230V PN6/10	Pos **60**	Referencia :

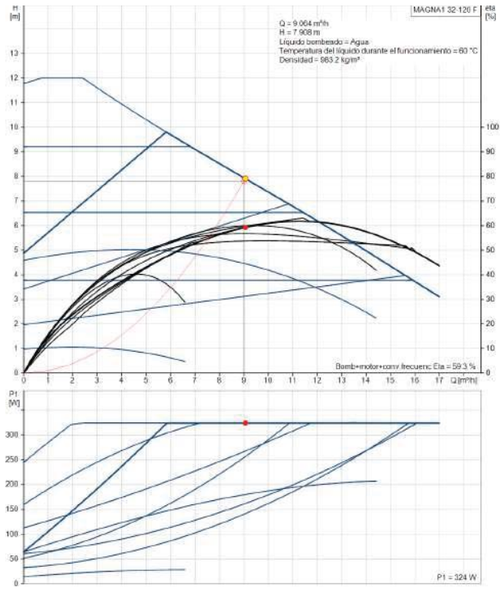
Codigo de Producto: 99221285

NOTA: Haga click en el código de producto (articulo en azul) para mas información en el Grundfos Product Center.

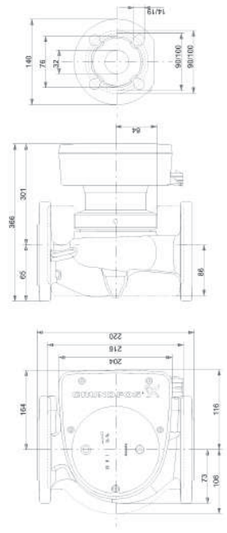


Nota: La imagen no es contratual y puede diferir del producto

Curva de la bomba:



Planos



Nota: todas las unidades en milimetros
Aviso: Los planos acotados no muestran todos los detalles

Oferta 1006285428

Número de Cliente: 1102008398 – Referencia Externa: RESIDENCIA RIPOLLET

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PRODUCTO

MAGNA3 25-120 180 1x230V PN10	Pos **70**	Referencia :

Codigo de Producto: 97924248

NOTA: Haga click en el código de producto (articulo en azul) para mas información en el Grundfos Product Center.

La bomba MAGNA3 es una circuladora de rotor húmedo, siendo la es la opción ideal para cualquier proyecto de construcción. Con su eficiencia, rango de funcionamiento y capacidades de comunicación, MAGNA3 es ideal para crear sistemas de calefacción y refrigeración de alto rendimiento.

Las principales características de la bomba MAGNA3 son:
• 1Pantalla a color con infografías en 3D
• 1Índice EEI promedio < 0,19
• 1Bajo nivel de ruido
• 1Entrada analógica configurable
• 1Arranque/parada es a través de entrada digital
• 1Relés de estado y alarma configurables en NO o NC
• 1Múltiples protocolos de comunicación con tarjetas CIM (opcional)
• 1Función multibomba inalámbrica entre dos bombas simples iguales
• 1Sensor de temperatura y presión diferencial incorporado.
• 1Válida para aplicaciones de Agua Caliente Sanitaria (Versiones N – Acero Inoxidable)
• 1Carcasa de aislamiento integrado
• 1Grundfos Eye - proporciona información sobre el estado la bomba
• 1Comunicación y elaboración de informes a través de Grundfos GO

MAGNA3 es la opción superior para una amplia gama de aplicaciones de calefacción y refrigeración, que incluyen:
• 1Superficies de calefacción
• 1Bucles de mezcla, especialmente compatible con el MIXIT de Grundfos
• 1Superficies de aire acondicionado
• 1Sistemas de bombeo de geotermia
• 1Pequeñas aplicaciones de enfriadoras

Para adaptarse a todas las aplicaciones del mercado, la bomba MAGNA3 cuenta con las siguientes características:
• 1AutoAdapt, la bomba se ajusta automaticamente a las características actuales del sistema
• 1FlowAdapt, que reduce la necesidad de válvulas de estrangulamiento, reduciendo los costos en los componentes del sistema
• 1Control de presión proporcional
• 1Control de presión constante
• 1Control de temperatura constante
• 1Control de curva constante
• 1FlowLimit
• 1Monitorización de energía térmica (requiere un sensor de temperatura adicional)
• 1Control de temperatura diferencial (requiere un sensor de temperatura adicional)
• 1Modo Nocturno

Líquido:
Rango de temperatura del líquido:-10 .. 110 °C

Técnico:
Caudal nominal:5.56 m³/h
Altura nominal:7.469 m
Clase TF:110
Approvals:CE,VDE,EAC,MOROCCO,UKCA,TSERCM,UkrSEPRO

Materiales:
Carcasa de la bomba:Hierro fundido

Carcasa de la bomba:EN-GJL-200
Carcasa de la bomba:ASTM A48-200B
Impulsor:PES 30 % FIBRA VIDRIO

Instalación:
Rango de temperaturas ambientes:0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima:10 bar
Conexión de tubería:G 1 1/2"
Presión nominal:PN 10
Longitud puerto a puerto:180 mm

Datos eléctricos:
Potencia - P1:9 .. 185 W
Frecuencia de red:50 / 60 Hz
Tensión nominal [V]:1 x 230 V
Consumo de intensidad máximo:0.09 .. 1.56 A
Grado de protección (IEC 34-5):X4D
Clase de aislamiento (IEC 85):F

Otros:
Energía (IEE):0.18
Peso neto:5.11 kg
Peso bruto:5.75 kg
Volumen de transporte:0.015 m³
VVS danés n.º:380790120
RSK sueco n.º:5732576
Finés:4615101
NRF noruego n.º:9042329
Environmental approvals:CN ROHS,WEEE



Nota: La imagen no es contratual y puede diferir del producto

Continua sobre la página siguiente

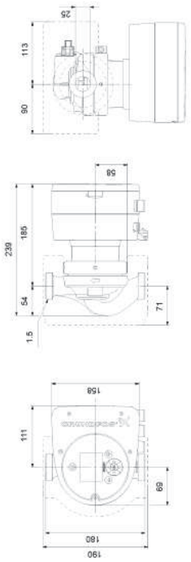
Oferta 1006285428

Número de Cliente: 1102008398 – Referencia Externa: RESIDENCIA RIPOLLET

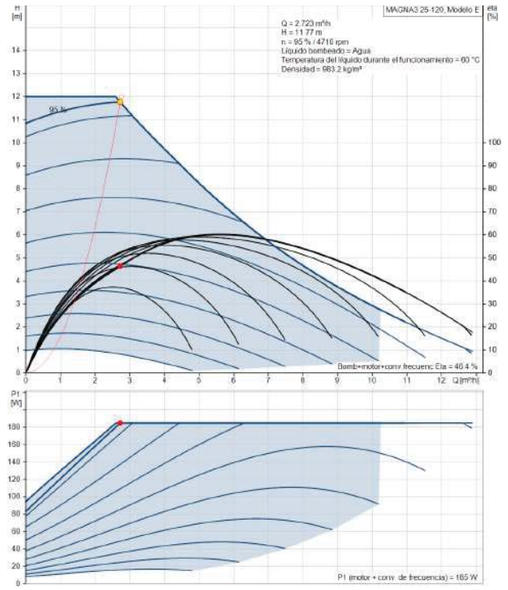
MAGNA3 25-120 180 1x230V PN10	Pos **70**	Referencia :

Viene de la pagina anterior

Planos



Curva de la bomba:



Nota: todas las unidades en milimetros
Aviso: Los planos acotados no muestran todos los detalles

Oferta 1006285428

Número de Cliente: 1102008398 – Referencia Externa: RESIDENCIA RIPOLLET

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PRODUCTO

MAGNA3 25-120 180 1x230V PN10	Pos **80**	Referencia :

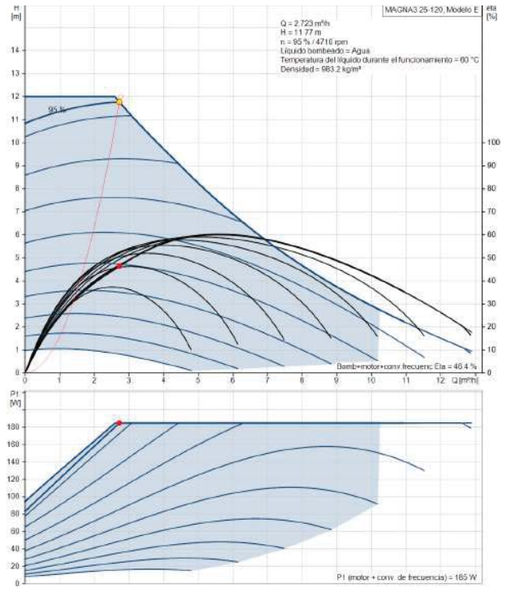
Codigo de Producto: 97924248

NOTA: Haga click en el código de producto (articulo en azul) para mas información en el Grundfos Product Center.

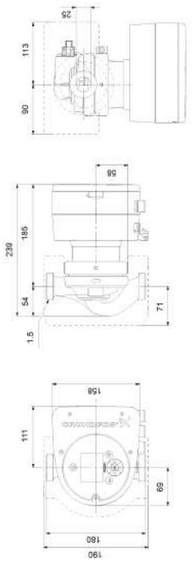


Nota: La imagen no es contratual y puede diferir del producto

Curva de la bomba:



Planos



Nota: todas las unidades en milimetros
Aviso: Los planos acotados no muestran todos los detalles

Oferta 1006285428

Número de Cliente: 1102008398 – Referencia Externa: RESIDENCIA RIPOLLET

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PRODUCTO

MAGNA1 32-120 F 220 1x230V PN6/10	Pos **90**	Referencia :

Codigo de Producto: 99221285

NOTA: Haga click en el código de producto (articulo en azul) para mas información en el Grundfos Product Center.
La bomba MAGNA1 es una circuladora de rotor húmedo, siendo la elección perfecta cuando se sustituyen circuladoras antiguas y, gracias a que cumple con la normativa EuP 2015, se consigue un importante ahorro energético.
Es la solución ideal para necesidades de rendimiento básicas en aplicaciones donde se requiere un sistema de control y monitorización básico.

Las principales características de la bomba MAGNA1 son:
• 1Diseño compacto y fácil instalación
• 1Índice EEI promedio < 0,23
• 1Bajo nivel de ruido
• 1Rotor de imán permanente
• 1Arranque/parada es a través de entrada digital
• 1Relés de estado y alarma configurables en NO o NC
• 1Carcasa de aislamiento integrado
• 1Válida para aplicaciones de Agua Caliente Sanitaria (versiones N – Acero Inoxidable)
• 1Grundfos Eye - proporciona información sobre el estado la bomba

MAGNA1 es la mejor opción para la mayoría de las aplicaciones, incluyendo:
• 1Superficies de calefacción
• 1Bucles de mezcla
• 1Superficies de aire acondicionado
• 1Sistemas de bombeo de geotermia
• 1Pequeñas aplicaciones de enfriadoras

Para adaptarse a todas las aplicaciones del mercado, la bomba MAGNA1 cuenta con las siguientes características:
• 1Control de presión proporcional (PP1, PP2 o PP3)
• 1Control de presión constante (CP1, CP2 o CP3)
• 1Control de curva constante (I, II o III)

Líquido:
Rango de temperatura del líquido:-10 .. 110 °C

Técnico:
Clase TF:110
Approvals:CE,VDE,EAC,MOROCCO,UKCA,TSERCM,UkrSEPRO

Materiales:
Carcasa de la bomba:Hierro fundido
Carcasa de la bomba:EN-GJL-250
Carcasa de la bomba:ASTM A48-250B
Impulsor:PES 30 % FIBRA VIDRIO

Instalación:
Rango de temperaturas ambientes:0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima:10 bar
Normativa de brida:DIN
Conexión de tubería:DN 32
Presión nominal:PN 6/10
Longitud puerto a puerto:220 mm

Datos eléctricos:
Potencia - P1:14.89 .. 329 W
Frecuencia de red:50 / 60 Hz
Tensión nominal [V]:1 x 230 V
Consumo de intensidad máximo:0.17 .. 1.48 A
Grado de protección (IC 34-5):X4D
Clase de aislamiento (IEC 85):F

Otros:

Energía (IEE):0.20
Peso neto:15.2 kg
Peso bruto:17.1 kg
Volumen de transporte:0.039 m³
Finés:4615187
Environmental approvals:CN ROHS,WEEE



Nota: La imagen no es contratual y puede diferir del producto

Continua sobre la página siguiente

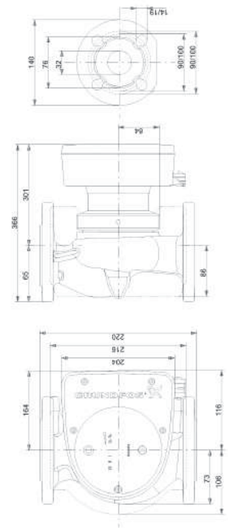
Oferta 1006285428

Número de Cliente: 1102008398 – Referencia Externa: RESIDENCIA RIPOLLET

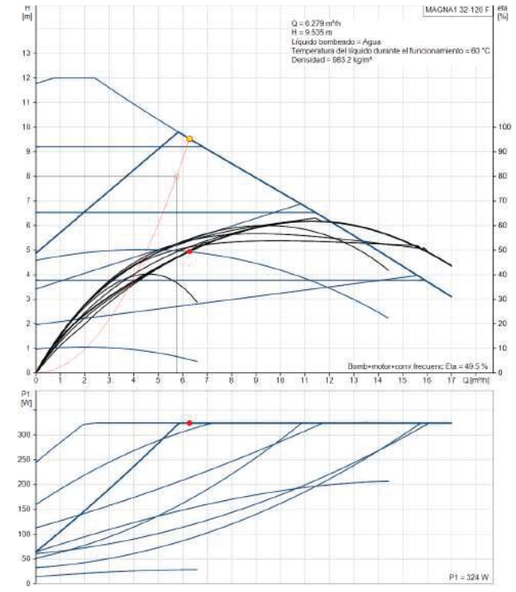
MAGNA1 32-120 F 220 1x230V PN6/10	Pos **90**	Referencia :

Viene de la pagina anterior

Planos



Curva de la bomba:



Nota: todas las unidades en milimetros
Aviso: Los planos acotados no muestran todos los detalles

Oferta 1006285428

Número de Cliente: 1102008398 – Referencia Externa: RESIDENCIA RIPOLLET

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PRODUCTO

MAGNA1 25-100 N 180 1x230V PN10	Pos **100**	Referencia :

Codigo de Producto: 99221226

NOTA: Haga click en el código de producto (articulo en azul) para mas información en el Grundfos Product Center.
La bomba MAGNA1 es una circuladora de rotor húmedo, siendo la elección perfecta cuando se sustituyen circuladoras antiguas y, gracias a que cumple con la normativa EuP 2015, se consigue un importante ahorro energético.
Es la solución ideal para necesidades de rendimiento básicas en aplicaciones donde se requiere un sistema de control y monitorización básico.

Las principales características de la bomba MAGNA1 son:
• 1Diseño compacto y fácil instalación
• 1Índice EEI promedio < 0,23
• 1Bajo nivel de ruido
• 1Rotor de imán permanente
• 1Arranque/parada es a través de entrada digital
• 1Relés de estado y alarma configurables en NO o NC
• 1Carcasa de aislamiento integrado
• 1Válida para aplicaciones de Agua Caliente Sanitaria (versiones N – Acero Inoxidable)
• 1Grundfos Eye - proporciona información sobre el estado la bomba

MAGNA1 es la mejor opción para la mayoría de las aplicaciones, incluyendo:
• 1Superficies de calefacción
• 1Bucles de mezcla
• 1Superficies de aire acondicionado
• 1Sistemas de bombeo de geotermia
• 1Pequeñas aplicaciones de enfriadoras

Para adaptarse a todas las aplicaciones del mercado, la bomba MAGNA1 cuenta con las siguientes características:
• 1Control de presión proporcional (PP1, PP2 o PP3)
• 1Control de presión constante (CP1, CP2 o CP3)
• 1Control de curva constante (I, II o III)

Líquido:
Rango de temperatura del líquido:-10 .. 110 °C

Técnico:
Clase TF:110
Approvals:CE,VDE,EAC,MOROCCO,UKCA,TSERCM,UkrSEPRO
Homologaciones para agua potable:WRAS, ACS, UBA

Materiales:
Carcasa de la bomba:Acero inoxidable
Carcasa de la bomba:EN 1.4308
Carcasa de la bomba:ASTM 351 CF8
Impulsor:PES 30 % FIBRA VIDRIO

Instalación:
Rango de temperaturas ambientes:0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima:10 bar
Conexión de tubería:G 1 1/2"
Presión nominal:PN 10
Longitud puerto a puerto:180 mm

Datos eléctricos:
Potencia - P1:9 .. 176 W
Frecuencia de red:50 / 60 Hz
Tensión nominal [V]:1 x 230 V
Consumo de intensidad máximo:0.09 .. 1.42 A
Grado de protección (IEC 34-5):X4D
Clase de aislamiento (IEC 85):F

Otros:

Energía (IEE):0.20
Peso neto:4.41 kg
Peso bruto:4.9 kg
Volumen de transporte:0.013 m³
Finés:4615302
Environmental approvals:CN ROHS,WEEE



Nota: La imagen no es contratual y puede diferir del producto

Continua sobre la página siguiente

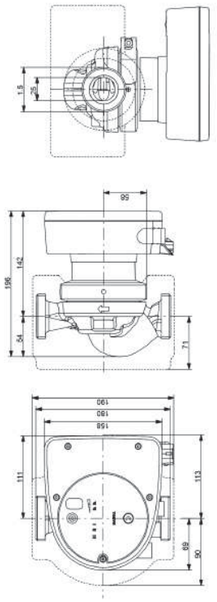
Oferta 1006285428

Número de Cliente: 1102008398 – Referencia Externa: RESIDENCIA RIPOLLET

MAGNA1 25-100 N 180 1x230V PN10	Pos **100**	Referencia :

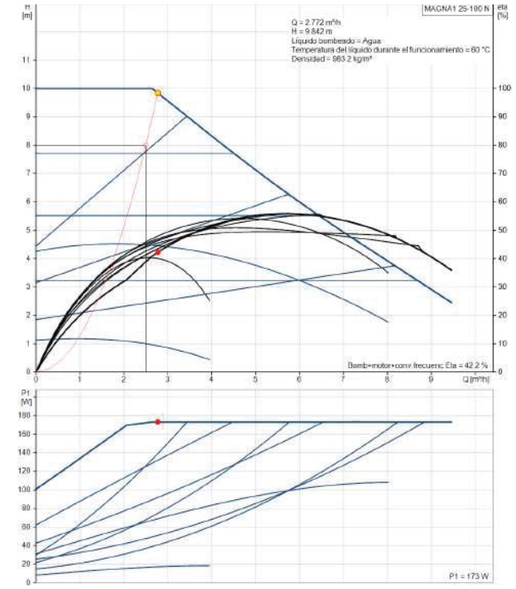
Viene de la pagina anterior

Planos



Nota: todas las unidades en milimetros
Aviso: Los planos acotados no muestran todos los detalles

Curva de la bomba:



Oferta 1006285428

Número de Cliente: 1102008398 – Referencia Externa: RESIDENCIA RIPOLLET

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PRODUCTO

MAGNA1 25-100 N 180 1x230V PN10	Pos **110**	Referencia :

Codigo de Producto: 99221226

NOTA: Haga click en el código de producto (articulo en azul) para mas información en el Grundfos Product Center.
La bomba MAGNA1 es una circuladora de rotor húmedo, siendo la elección perfecta cuando se sustituyen circuladoras antiguas y, gracias a que cumple con la normativa EuP 2015, se consigue un importante ahorro energético.
Es la solución ideal para necesidades de rendimiento básicas en aplicaciones donde se requiere un sistema de control y monitorización básico.

Las principales características de la bomba MAGNA1 son:
• 1Diseño compacto y fácil instalación
• 1Índice EEI promedio < 0,23
• 1Bajo nivel de ruido
• 1Rotor de imán permanente
• 1Arranque/parada es a través de entrada digital
• 1Relés de estado y alarma configurables en NO o NC
• 1Carcasa de aislamiento integrado
• 1Válida para aplicaciones de Agua Caliente Sanitaria (versiones N – Acero Inoxidable)
• 1Grundfos Eye - proporciona información sobre el estado la bomba

MAGNA1 es la mejor opción para la mayoría de las aplicaciones, incluyendo:
• 1Superficies de calefacción
• 1Bucles de mezcla
• 1Superficies de aire acondicionado
• 1Sistemas de bombeo de geotermia
• 1Pequeñas aplicaciones de enfriadoras

Para adaptarse a todas las aplicaciones del mercado, la bomba MAGNA1 cuenta con las siguientes características:
• 1Control de presión proporcional (PP1, PP2 o PP3)
• 1Control de presión constante (CP1, CP2 o CP3)
• 1Control de curva constante (I, II o III)

Líquido:
Rango de temperatura del líquido:-10 .. 110 °C

Técnico:
Clase TF:110
Approvals:CE,VDE,EAC,MOROCCO,UKCA,TSERCM,UkrSEPRO
Homologaciones para agua potable:WRAS, ACS, UBA

Materiales:
Carcasa de la bomba:Acero inoxidable
Carcasa de la bomba:EN 1.4308
Carcasa de la bomba:ASTM 351 CF8
Impulsor:PES 30 % FIBRA VIDRIO

Instalación:
Rango de temperaturas ambientes:0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima:10 bar
Conexión de tubería:G 1 1/2"
Presión nominal:PN 10
Longitud puerto a puerto:180 mm

Datos eléctricos:
Potencia - P1:9 .. 176 W
Frecuencia de red:50 / 60 Hz
Tensión nominal [V]:1 x 230 V
Consumo de intensidad máximo:0.09 .. 1.42 A
Grado de protección (IEC 34-5):X4D
Clase de aislamiento (IEC 85):F

Otros:

Energía (IEE):0.20
Peso neto:4.41 kg
Peso bruto:4.9 kg
Volumen de transporte:0.013 m³
Finés:4615302
Environmental approvals:CN ROHS,WEEE



Nota: La imagen no es contratual y puede diferir del producto

Continua sobre la página siguiente

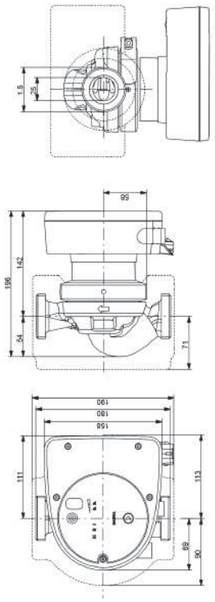
Oferta 1006285428

Número de Cliente: 1102008398 – Referencia Externa: RESIDENCIA RIPOLLET

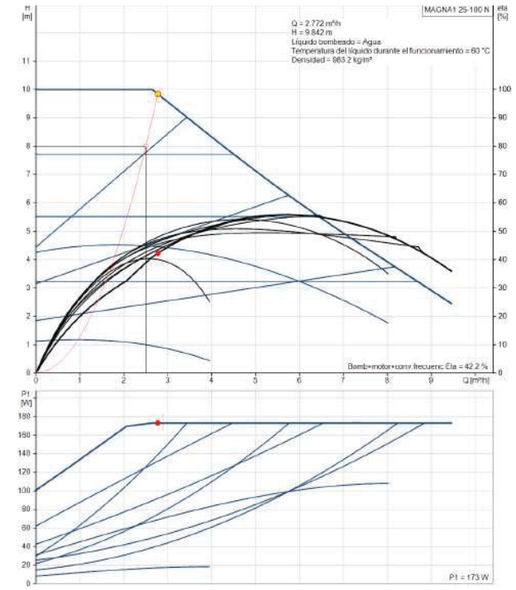
MAGNA1 25-100 N 180 1x230V PN10	Pos **110**	Referencia :

Viene de la pagina anterior

Planos



Curva de la bomba:



Nota: todas las unidades en milimetros
Aviso: Los planos acotados no muestran todos los detalles

Oferta 1006285428

Número de Cliente: 1102008398 – Referencia Externa: RESIDENCIA RIPOLLET

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PRODUCTO

MAGNA1 25-100 N 180 1x230V PN10	Pos **120**	Referencia :

Codigo de Producto: 99221226

NOTA: Haga click en el código de producto (articulo en azul) para mas información en el Grundfos Product Center.
La bomba MAGNA1 es una circuladora de rotor húmedo, siendo la elección perfecta cuando se sustituyen circuladoras antiguas y, gracias a que cumple con la normativa EuP 2015, se consigue un importante ahorro energético.
Es la solución ideal para necesidades de rendimiento básicas en aplicaciones donde se requiere un sistema de control y monitorización básico.

Las principales características de la bomba MAGNA1 son:
• 1Diseño compacto y fácil instalación
• 1Índice EEI promedio < 0,23
• 1Bajo nivel de ruido
• 1Rotor de imán permanente
• 1Arranque/parada es a través de entrada digital
• 1Relés de estado y alarma configurables en NO o NC
• 1Carcasa de aislamiento integrado
• 1Válida para aplicaciones de Agua Caliente Sanitaria (versiones N – Acero Inoxidable)
• 1Grundfos Eye - proporciona información sobre el estado la bomba

MAGNA1 es la mejor opción para la mayoría de las aplicaciones, incluyendo:
• 1Superficies de calefacción
• 1Bucles de mezcla
• 1Superficies de aire acondicionado
• 1Sistemas de bombeo de geotermia
• 1Pequeñas aplicaciones de enfriadoras

Para adaptarse a todas las aplicaciones del mercado, la bomba MAGNA1 cuenta con las siguientes características:
• 1Control de presión proporcional (PP1, PP2 o PP3)
• 1Control de presión constante (CP1, CP2 o CP3)
• 1Control de curva constante (I, II o III)

Líquido:
Rango de temperatura del líquido:-10 .. 110 °C

Técnico:
Clase TF:110
Approvals:CE,VDE,EAC,MOROCCO,UKCA,TSERCM,UkrSEPRO
Homologaciones para agua potable:WRAS, ACS, UBA

Materiales:
Carcasa de la bomba:Acero inoxidable
Carcasa de la bomba:EN 1.4308
Carcasa de la bomba:ASTM 351 CF8
Impulsor:PES 30 % FIBRA VIDRIO

Instalación:
Rango de temperaturas ambientes:0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima:10 bar
Conexión de tubería:G 1 1/2"
Presión nominal:PN 10
Longitud puerto a puerto:180 mm

Datos eléctricos:
Potencia - P1:9 .. 176 W
Frecuencia de red:50 / 60 Hz
Tensión nominal [V]:1 x 230 V
Consumo de intensidad máximo:0.09 .. 1.42 A
Grado de protección (IEC 34-5):X4D
Clase de aislamiento (IEC 85):F

Otros:

Energía (IEE):0.20
Peso neto:4.41 kg
Peso bruto:4.9 kg
Volumen de transporte:0.013 m³
Finés:4615302
Environmental approvals:CN ROHS,WEEE



Nota: La imagen no es contratual y puede diferir del producto

Continua sobre la página siguiente

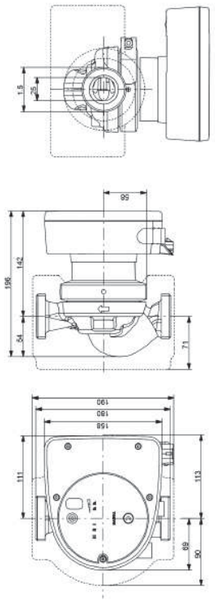
Oferta 1006285428

Número de Cliente: 1102008398 – Referencia Externa: RESIDENCIA RIPOLLET

MAGNA1 25-100 N 180 1x230V PN10	Pos **120**	Referencia :

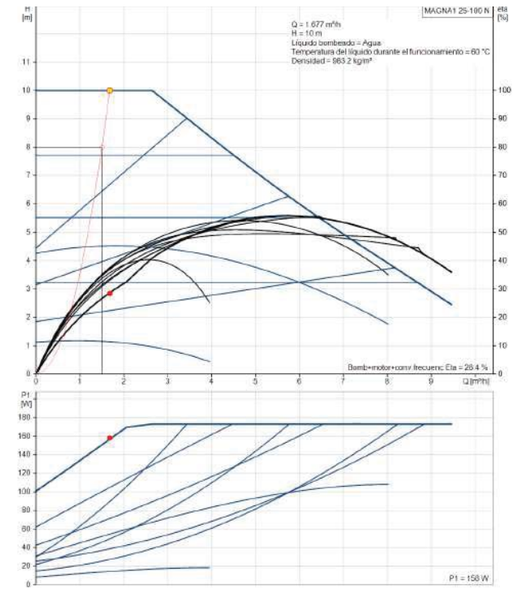
Viene de la pagina anterior

Planos



Nota: todas las unidades en milimetros
Aviso: Los planos acotados no muestran todos los detalles

Curva de la bomba:



Oferta 1006285428

Número de Cliente: 1102008398 – Referencia Externa: RESIDENCIA RIPOLLET

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PRODUCTO

MAGNA3 25-120 180 1x230V PN10	Pos **130**	Referencia :

Codigo de Producto: 97924248

NOTA: Haga click en el código de producto (articulo en azul) para mas información en el Grundfos Product Center.
La bomba MAGNA3 es una circuladora de rotor húmedo, siendo la es la opción ideal para cualquier proyecto de construcción. Con su eficiencia, rango de funcionamiento y capacidades de comunicación, MAGNA3 es ideal para crear sistemas de calefacción y refrigeración de alto rendimiento.

Las principales características de la bomba MAGNA3 son:
• 1Pantalla a color con infografías en 3D
• 1Índice EEI promedio < 0,19
• 1Bajo nivel de ruido
• 1Entrada analógica configurable
• 1Arranque/parada es a través de entrada digital
• 1Relés de estado y alarma configurables en NO o NC
• 1Múltiples protocolos de comunicación con tarjetas CIM (opcional)
• 1Función multibomba inalámbrica entre dos bombas simples iguales
• 1Sensor de temperatura y presión diferencial incorporado.
• 1Válida para aplicaciones de Agua Caliente Sanitaria (Versiones N – Acero Inoxidable)
• 1Carcasa de aislamiento integrado
• 1Grundfos Eye - proporciona información sobre el estado la bomba
• 1Comunicación y elaboración de informes a través de Grundfos GO

MAGNA3 es la opción superior para una amplia gama de aplicaciones de calefacción y refrigeración, que incluyen:
• 1Superficies de calefacción
• 1Bucles de mezcla, especialmente compatible con el MIXIT de Grundfos
• 1Superficies de aire acondicionado
• 1Sistemas de bombeo de geotermia
• 1Pequeñas aplicaciones de enfriadoras

Para adaptarse a todas las aplicaciones del mercado, la bomba MAGNA3 cuenta con las siguientes características:
• 1AutoAdapt, la bomba se ajusta automaticamente a las características actuales del sistema
• 1FlowAdapt, que reduce la necesidad de válvulas de estrangulamiento, reduciendo los costos en los componentes del sistema
• 1Control de presión proporcional
• 1Control de presión constante
• 1Control de temperatura constante
• 1Control de curva constante
• 1FlowLimit
• 1Monitorización de energía térmica (requiere un sensor de temperatura adicional)
• 1Control de temperatura diferencial (requiere un sensor de temperatura adicional)
• 1Modo Nocturno

Líquido:
Rango de temperatura del líquido:-10 .. 110 °C

Técnico:
Caudal nominal:5.56 m³/h
Altura nominal:7.469 m
Clase TF:110
Approvals:CE,VDE,EAC,MOROCCO,UKCA,TSERCM,UkrSEPRO

Materiales:
Carcasa de la bomba:Hierro fundido

Carcasa de la bomba:EN-GJL-200
Carcasa de la bomba:ASTM A48-200B
Impulsor:PES 30 % FIBRA VIDRIO

Instalación:
Rango de temperaturas ambientes:0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima:10 bar
Conexión de tubería:G 1 1/2"
Presión nominal:PN 10
Longitud puerto a puerto:180 mm

Datos eléctricos:
Potencia - P1:9 .. 185 W
Frecuencia de red:50 / 60 Hz
Tensión nominal [V]:1 x 230 V
Consumo de intensidad máximo:0.09 .. 1.56 A
Grado de protección (IEC 34-5):X4D
Clase de aislamiento (IEC 85):F

Otros:
Energía (IEE):0.18
Peso neto:5.11 kg
Peso bruto:5.75 kg
Volumen de transporte:0.015 m³
VVS danés n.º:380790120
RSK sueco n.º:5732576
Finés:4615101
NRF noruego n.º:9042329
Environmental approvals:CN ROHS,WEEE



Nota: La imagen no es contratual y puede diferir del producto

Continua sobre la página siguiente

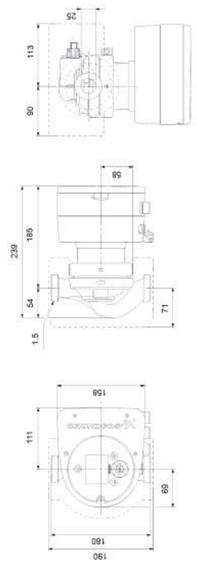
Oferta 1006285428

Número de Cliente: 1102008398 – Referencia Externa: RESIDENCIA RIPOLLET

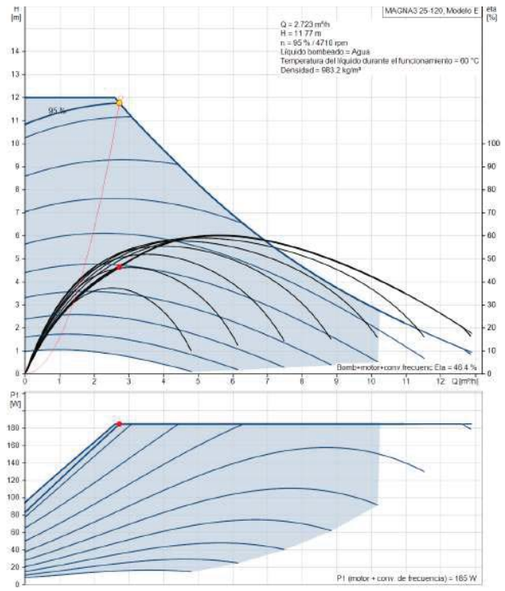
MAGNA3 25-120 180 1x230V PN10	Pos **130**	Referencia :

Viene de la pagina anterior

Planos



Curva de la bomba:



Nota: todas las unidades en milimetros
Aviso: Los planos acotados no muestran todos los detalles

Oferta 1006285428

Número de Cliente: 1102008398 – Referencia Externa: RESIDENCIA RIPOLLET

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PRODUCTO

MAGNA3 25-120 180 1x230V PN10	Pos **140**	Referencia :

Codigo de Producto: 97924248

NOTA: Haga click en el código de producto (articulo en azul) para mas información en el Grundfos Product Center.
La bomba MAGNA3 es una circuladora de rotor húmedo, siendo la es la opción ideal para cualquier proyecto de construcción. Con su eficiencia, rango de funcionamiento y capacidades de comunicación, MAGNA3 es ideal para crear sistemas de calefacción y refrigeración de alto rendimiento.

Las principales características de la bomba MAGNA3 son:
• 1Pantalla a color con infografías en 3D
• 1Índice EEI promedio < 0,19
• 1Bajo nivel de ruido
• 1Entrada analógica configurable
• 1Arranque/parada es a través de entrada digital
• 1Relés de estado y alarma configurables en NO o NC
• 1Múltiples protocolos de comunicación con tarjetas CIM (opcional)
• 1Función multibomba inalámbrica entre dos bombas simples iguales
• 1Sensor de temperatura y presión diferencial incorporado.
• 1Válida para aplicaciones de Agua Caliente Sanitaria (Versiones N – Acero Inoxidable)
• 1Carcasa de aislamiento integrado
• 1Grundfos Eye - proporciona información sobre el estado la bomba
• 1Comunicación y elaboración de informes a través de Grundfos GO

MAGNA3 es la opción superior para una amplia gama de aplicaciones de calefacción y refrigeración, que incluyen:
• 1Superficies de calefacción
• 1Bucles de mezcla, especialmente compatible con el MIXIT de Grundfos
• 1Superficies de aire acondicionado
• 1Sistemas de bombeo de geotermia
• 1Pequeñas aplicaciones de enfriadoras

Para adaptarse a todas las aplicaciones del mercado, la bomba MAGNA3 cuenta con las siguientes características:
• 1AutoAdapt, la bomba se ajusta automaticamente a las características actuales del sistema
• 1FlowAdapt, que reduce la necesidad de válvulas de estrangulamiento, reduciendo los costos en los componentes del sistema
• 1Control de presión proporcional
• 1Control de presión constante
• 1Control de temperatura constante
• 1Control de curva constante
• 1FlowLimit
• 1Monitorización de energía térmica (requiere un sensor de temperatura adicional)
• 1Control de temperatura diferencial (requiere un sensor de temperatura adicional)
• 1Modo Nocturno

Líquido:
Rango de temperatura del líquido:-10 .. 110 °C

Técnico:
Caudal nominal:5.56 m³/h
Altura nominal:7.469 m
Clase TF:110
Approvals:CE,VDE,EAC,MOROCCO,UKCA,TSERCM,UkrSEPRO

Materiales:
Carcasa de la bomba:Hierro fundido

Carcasa de la bomba:EN-GJL-200
Carcasa de la bomba:ASTM A48-200B
Impulsor:PES 30 % FIBRA VIDRIO

Instalación:
Rango de temperaturas ambientes:0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima:10 bar
Conexión de tubería:G 1 1/2"
Presión nominal:PN 10
Longitud puerto a puerto:180 mm

Datos eléctricos:
Potencia - P1:9 .. 185 W
Frecuencia de red:50 / 60 Hz
Tensión nominal [V]:1 x 230 V
Consumo de intensidad máximo:0.09 .. 1.56 A
Grado de protección (IEC 34-5):X4D
Clase de aislamiento (IEC 85):F

Otros:
Energía (IEE):0.18
Peso neto:5.11 kg
Peso bruto:5.75 kg
Volumen de transporte:0.015 m³
VVS danés n.º:380790120
RSK sueco n.º:5732576
Finés:4615101
NRF noruego n.º:9042329
Environmental approvals:CN ROHS,WEEE



Nota: La imagen no es contratual y puede diferir del producto

Continua sobre la página siguiente

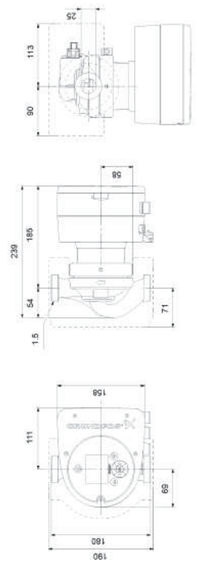
Oferta 1006285428

Número de Cliente: 1102008398 – Referencia Externa: RESIDENCIA RIPOLLET

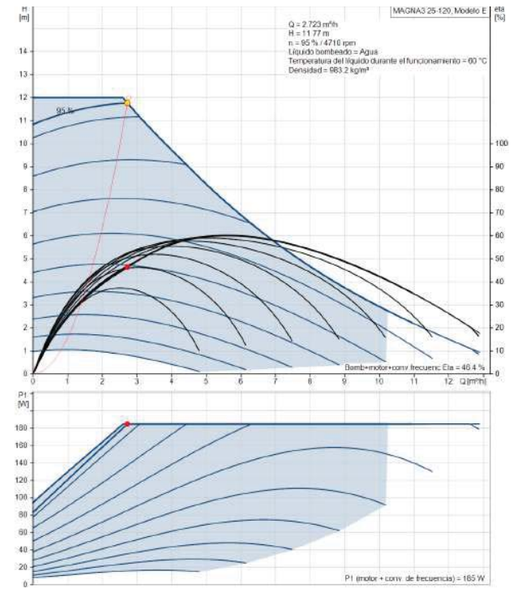
MAGNA3 25-120 180 1x230V PN10	Pos **140**	Referencia :

Viene de la pagina anterior

Planos



Curva de la bomba:



Nota: todas las unidades en milimetros
Aviso: Los planos acotados no muestran todos los detalles

Oferta 1006285428

Número de Cliente: 1102008398 – Referencia Externa: RESIDENCIA RIPOLLET

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PRODUCTO

MAGNA1 32-120 F 220 1x230V PN6/10	Pos **150**	Referencia :

Codigo de Producto: 99221285

NOTA: Haga click en el código de producto (articulo en azul) para mas información en el Grundfos Product Center.
La bomba MAGNA1 es una circuladora de rotor húmedo, siendo la elección perfecta cuando se sustituyen circuladoras antiguas y, gracias a que cumple con la normativa EuP 2015, se consigue un importante ahorro energético.
Es la solución ideal para necesidades de rendimiento básicas en aplicaciones donde se requiere un sistema de control y monitorización básico.

Las principales características de la bomba MAGNA1 son:
• 1Diseño compacto y fácil instalación
• 1Índice EEI promedio < 0,23
• 1Bajo nivel de ruido
• 1Rotor de imán permanente
• 1Arranque/parada es a través de entrada digital
• 1Relés de estado y alarma configurables en NO o NC
• 1Carcasa de aislamiento integrado
• 1Válida para aplicaciones de Agua Caliente Sanitaria (versiones N – Acero Inoxidable)
• 1Grundfos Eye - proporciona información sobre el estado la bomba

MAGNA1 es la mejor opción para la mayoría de las aplicaciones, incluyendo:
• 1Superficies de calefacción
• 1Bucles de mezcla
• 1Superficies de aire acondicionado
• 1Sistemas de bombeo de geotermia
• 1Pequeñas aplicaciones de enfriadoras

Para adaptarse a todas las aplicaciones del mercado, la bomba MAGNA1 cuenta con las siguientes características:
• 1Control de presión proporcional (PP1, PP2 o PP3)
• 1Control de presión constante (CP1, CP2 o CP3)
• 1Control de curva constante (I, II o III)

Líquido:
Rango de temperatura del líquido:-10 .. 110 °C

Técnico:
Clase TF:110
Approvals:CE,VDE,EAC,MOROCCO,UKCA,TSERCM,UkrSEPRO

Materiales:
Carcasa de la bomba:Hierro fundido
Carcasa de la bomba:EN-GJL-250
Carcasa de la bomba:ASTM A48-250B
Impulsor:PES 30 % FIBRA VIDRIO

Instalación:
Rango de temperaturas ambientes:0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima:10 bar
Normativa de brida:DIN
Conexión de tubería:DN 32
Presión nominal:PN 6/10
Longitud puerto a puerto:220 mm

Datos eléctricos:
Potencia - P1:14.89 .. 329 W
Frecuencia de red:50 / 60 Hz
Tensión nominal [V]:1 x 230 V
Consumo de intensidad máximo:0.17 .. 1.48 A
Grado de protección (IC 34-5):X4D
Clase de aislamiento (IEC 85):F

Otros:

Energía (IEE):0.20
Peso neto:15.2 kg
Peso bruto:17.1 kg
Volumen de transporte:0.039 m³
Finés:4615187
Environmental approvals:CN ROHS,WEEE



Nota: La imagen no es contratual y puede diferir del producto

Continua sobre la página siguiente

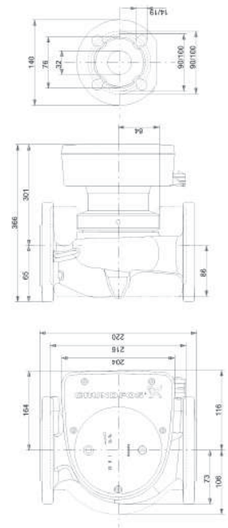
Oferta 1006285428

Número de Cliente: 1102008398 – Referencia Externa: RESIDENCIA RIPOLLET

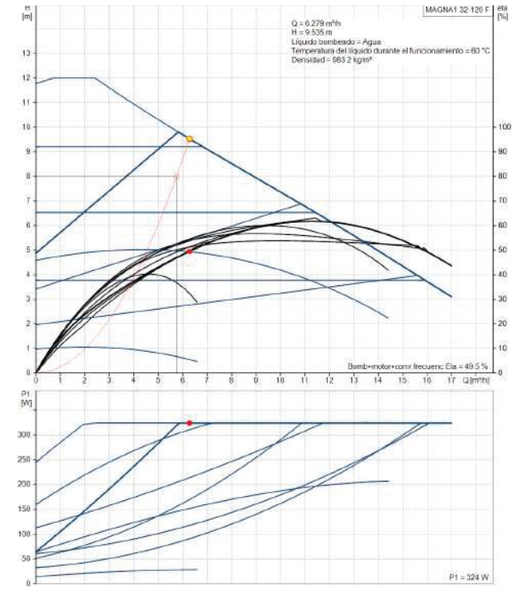
MAGNA1 32-120 F 220 1x230V PN6/10	Pos **150**	Referencia :

Viene de la pagina anterior

Planos



Curva de la bomba:



Nota: todas las unidades en milimetros
Aviso: Los planos acotados no muestran todos los detalles

Oferta 1006285428

Número de Cliente: 1102008398 – Referencia Externa: RESIDENCIA RIPOLLET

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PRODUCTO

MAGNA1 25-100 N 180 1x230V PN10	Pos **160**	Referencia :

Codigo de Producto: 99221226

NOTA: Haga click en el código de producto (articulo en azul) para mas información en el Grundfos Product Center.
La bomba MAGNA1 es una circuladora de rotor húmedo, siendo la elección perfecta cuando se sustituyen circuladoras antiguas y, gracias a que cumple con la normativa EuP 2015, se consigue un importante ahorro energético.
Es la solución ideal para necesidades de rendimiento básicas en aplicaciones donde se requiere un sistema de control y monitorización básico.

Las principales características de la bomba MAGNA1 son:
• 1Diseño compacto y fácil instalación
• 1Índice EEI promedio < 0,23
• 1Bajo nivel de ruido
• 1Rotor de imán permanente
• 1Arranque/parada es a través de entrada digital
• 1Relés de estado y alarma configurables en NO o NC
• 1Carcasa de aislamiento integrado
• 1Válida para aplicaciones de Agua Caliente Sanitaria (versiones N – Acero Inoxidable)
• 1Grundfos Eye - proporciona información sobre el estado la bomba

MAGNA1 es la mejor opción para la mayoría de las aplicaciones, incluyendo:
• 1Superficies de calefacción
• 1Bucles de mezcla
• 1Superficies de aire acondicionado
• 1Sistemas de bombeo de geotermia
• 1Pequeñas aplicaciones de enfriadoras

Para adaptarse a todas las aplicaciones del mercado, la bomba MAGNA1 cuenta con las siguientes características:
• 1Control de presión proporcional (PP1, PP2 o PP3)
• 1Control de presión constante (CP1, CP2 o CP3)
• 1Control de curva constante (I, II o III)

Líquido:
Rango de temperatura del líquido:-10 .. 110 °C

Técnico:
Clase TF:110
Approvals:CE,VDE,EAC,MOROCCO,UKCA,TSERCM,UkrSEPRO
Homologaciones para agua potable:WRAS, ACS, UBA

Materiales:
Carcasa de la bomba:Acero inoxidable
Carcasa de la bomba:EN 1.4308
Carcasa de la bomba:ASTM 351 CF8
Impulsor:PES 30 % FIBRA VIDRIO

Instalación:
Rango de temperaturas ambientes:0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima:10 bar
Conexión de tubería:G 1 1/2"
Presión nominal:PN 10
Longitud puerto a puerto:180 mm

Datos eléctricos:
Potencia - P1:9 .. 176 W
Frecuencia de red:50 / 60 Hz
Tensión nominal [V]:1 x 230 V
Consumo de intensidad máximo:0.09 .. 1.42 A
Grado de protección (IEC 34-5):X4D
Clase de aislamiento (IEC 85):F

Otros:

Energía (IEE):0.20
Peso neto:4.41 kg
Peso bruto:4.9 kg
Volumen de transporte:0.013 m³
Finés:4615302
Environmental approvals:CN ROHS,WEEE



Nota: La imagen no es contratual y puede diferir del producto

Continua sobre la página siguiente

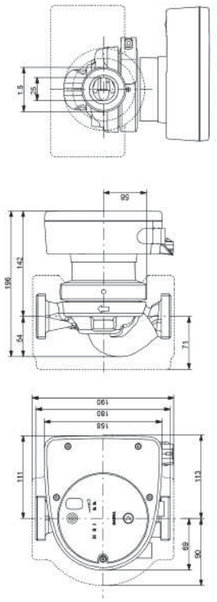
Oferta 1006285428

Número de Cliente: 1102008398 – Referencia Externa: RESIDENCIA RIPOLLET

MAGNA1 25-100 N 180 1x230V PN10	Pos **160**	Referencia :

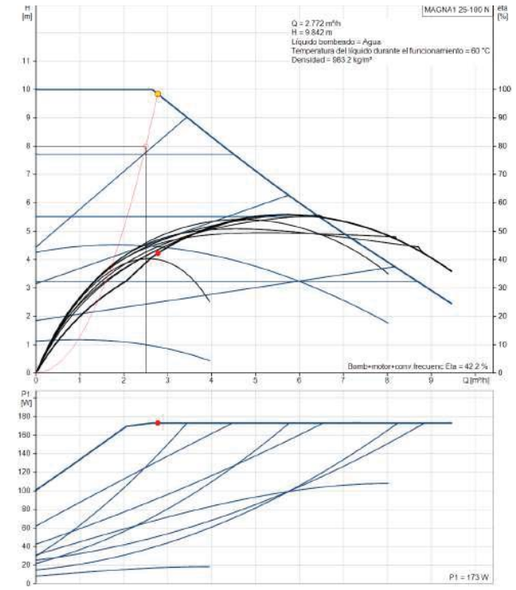
Viene de la pagina anterior

Planos



Nota: todas las unidades en milimetros
Aviso: Los planos acotados no muestran todos los detalles

Curva de la bomba:



Oferta 1006285428

Número de Cliente: 1102008398 – Referencia Externa: RESIDENCIA RIPOLLET

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PRODUCTO

MAGNA1 25-100 N 180 1x230V PN10	Pos **170**	Referencia :

Codigo de Producto: 99221226

NOTA: Haga click en el código de producto (articulo en azul) para mas información en el Grundfos Product Center.
La bomba MAGNA1 es una circuladora de rotor húmedo, siendo la elección perfecta cuando se sustituyen circuladoras antiguas y, gracias a que cumple con la normativa EuP 2015, se consigue un importante ahorro energético.
Es la solución ideal para necesidades de rendimiento básicas en aplicaciones donde se requiere un sistema de control y monitorización básico.

Las principales características de la bomba MAGNA1 son:
• 1Diseño compacto y fácil instalación
• 1Índice EEI promedio < 0,23
• 1Bajo nivel de ruido
• 1Rotor de imán permanente
• 1Arranque/parada es a través de entrada digital
• 1Relés de estado y alarma configurables en NO o NC
• 1Carcasa de aislamiento integrado
• 1Válida para aplicaciones de Agua Caliente Sanitaria (versiones N – Acero Inoxidable)
• 1Grundfos Eye - proporciona información sobre el estado la bomba

MAGNA1 es la mejor opción para la mayoría de las aplicaciones, incluyendo:
• 1Superficies de calefacción
• 1Bucles de mezcla
• 1Superficies de aire acondicionado
• 1Sistemas de bombeo de geotermia
• 1Pequeñas aplicaciones de enfriadoras

Para adaptarse a todas las aplicaciones del mercado, la bomba MAGNA1 cuenta con las siguientes características:
• 1Control de presión proporcional (PP1, PP2 o PP3)
• 1Control de presión constante (CP1, CP2 o CP3)
• 1Control de curva constante (I, II o III)

Líquido:
Rango de temperatura del líquido:-10 .. 110 °C

Técnico:
Clase TF:110
Approvals:CE,VDE,EAC,MOROCCO,UKCA,TSERCM,UkrSEPRO
Homologaciones para agua potable:WRAS, ACS, UBA

Materiales:
Carcasa de la bomba:Acero inoxidable
Carcasa de la bomba:EN 1.4308
Carcasa de la bomba:ASTM 351 CF8
Impulsor:PES 30 % FIBRA VIDRIO

Instalación:
Rango de temperaturas ambientes:0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima:10 bar
Conexión de tubería:G 1 1/2"
Presión nominal:PN 10
Longitud puerto a puerto:180 mm

Datos eléctricos:
Potencia - P1:9 .. 176 W
Frecuencia de red:50 / 60 Hz
Tensión nominal [V]:1 x 230 V
Consumo de intensidad máximo:0.09 .. 1.42 A
Grado de protección (IEC 34-5):X4D
Clase de aislamiento (IEC 85):F

Otros:

Energía (IEE):0.20
Peso neto:4.41 kg
Peso bruto:4.9 kg
Volumen de transporte:0.013 m³
Finés:4615302
Environmental approvals:CN ROHS,WEEE



Nota: La imagen no es contratual y puede diferir del producto

Continua sobre la página siguiente

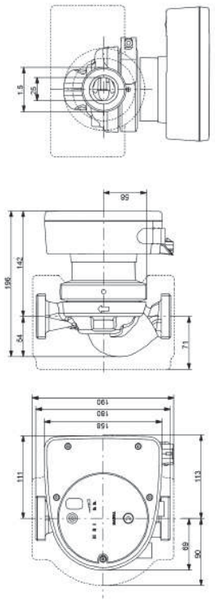
Oferta 1006285428

Número de Cliente: 1102008398 – Referencia Externa: RESIDENCIA RIPOLLET

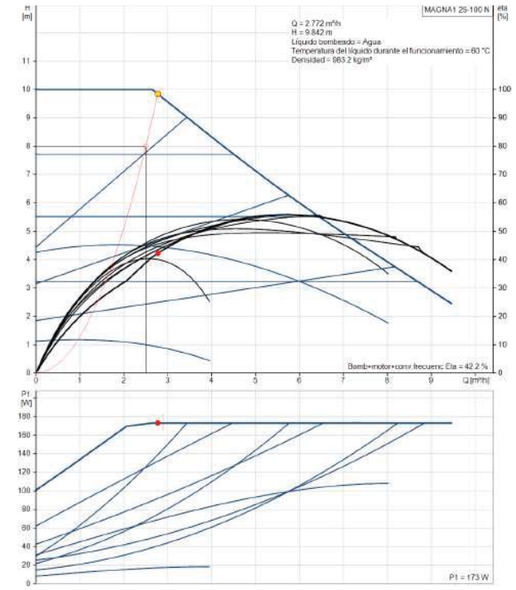
MAGNA1 25-100 N 180 1x230V PN10	Pos **170**	Referencia :

Viene de la pagina anterior

Planos



Curva de la bomba:



Nota: todas las unidades en milimetros
Aviso: Los planos acotados no muestran todos los detalles

Oferta 1006285428

Número de Cliente: 1102008398 – Referencia Externa: RESIDENCIA RIPOLLET

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PRODUCTO

MAGNA1 25-100 N 180 1x230V PN10	Pos **180**	Referencia :

Codigo de Producto: 99221226

NOTA: Haga click en el código de producto (articulo en azul) para mas información en el Grundfos Product Center.
La bomba MAGNA1 es una circuladora de rotor húmedo, siendo la elección perfecta cuando se sustituyen circuladoras antiguas y, gracias a que cumple con la normativa EuP 2015, se consigue un importante ahorro energético.
Es la solución ideal para necesidades de rendimiento básicas en aplicaciones donde se requiere un sistema de control y monitorización básico.

Las principales características de la bomba MAGNA1 son:
• 1Diseño compacto y fácil instalación
• 1Índice EEI promedio < 0,23
• 1Bajo nivel de ruido
• 1Rotor de imán permanente
• 1Arranque/parada es a través de entrada digital
• 1Relés de estado y alarma configurables en NO o NC
• 1Carcasa de aislamiento integrado
• 1Válida para aplicaciones de Agua Caliente Sanitaria (versiones N – Acero Inoxidable)
• 1Grundfos Eye - proporciona información sobre el estado la bomba

MAGNA1 es la mejor opción para la mayoría de las aplicaciones, incluyendo:
• 1Superficies de calefacción
• 1Bucles de mezcla
• 1Superficies de aire acondicionado
• 1Sistemas de bombeo de geotermia
• 1Pequeñas aplicaciones de enfriadoras

Para adaptarse a todas las aplicaciones del mercado, la bomba MAGNA1 cuenta con las siguientes características:
• 1Control de presión proporcional (PP1, PP2 o PP3)
• 1Control de presión constante (CP1, CP2 o CP3)
• 1Control de curva constante (I, II o III)

Líquido:
Rango de temperatura del líquido:-10 .. 110 °C

Técnico:
Clase TF:110
Approvals:CE,VDE,EAC,MOROCCO,UKCA,TSERCM,UkrSEPRO
Homologaciones para agua potable:WRAS, ACS, UBA

Materiales:
Carcasa de la bomba:Acero inoxidable
Carcasa de la bomba:EN 1.4308
Carcasa de la bomba:ASTM 351 CF8
Impulsor:PES 30 % FIBRA VIDRIO

Instalación:
Rango de temperaturas ambientes:0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima:10 bar
Conexión de tubería:G 1 1/2"
Presión nominal:PN 10
Longitud puerto a puerto:180 mm

Datos eléctricos:
Potencia - P1:9 .. 176 W
Frecuencia de red:50 / 60 Hz
Tensión nominal [V]:1 x 230 V
Consumo de intensidad máximo:0.09 .. 1.42 A
Grado de protección (IEC 34-5):X4D
Clase de aislamiento (IEC 85):F

Otros:

Energía (IEE):0.20
Peso neto:4.41 kg
Peso bruto:4.9 kg
Volumen de transporte:0.013 m³
Finés:4615302
Environmental approvals:CN ROHS,WEEE



Nota: La imagen no es contratual y puede diferir del producto

Continua sobre la página siguiente

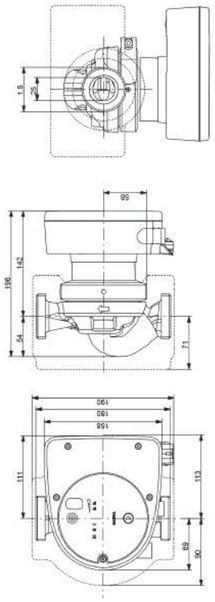
Oferta 1006285428

Número de Cliente: 1102008398 – Referencia Externa: RESIDENCIA RIPOLLET

MAGNA1 25-100 N 180 1x230V PN10	Pos **180**	Referencia :

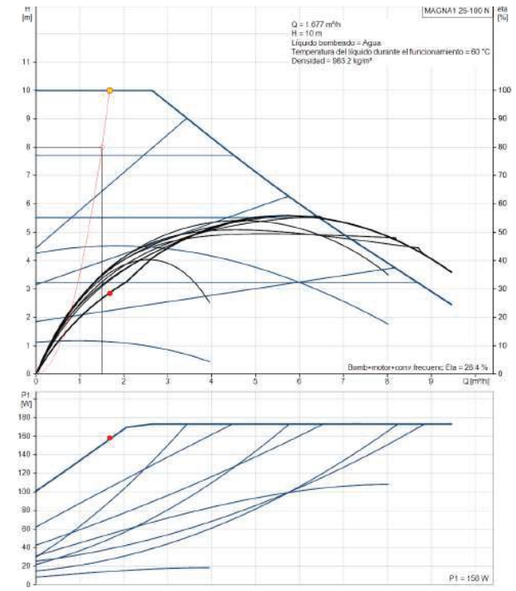
Viene de la pagina anterior

Planos



Nota: todas las unidades en milimetros
Aviso: Los planos acotados no muestran todos los detalles

Curva de la bomba:



Oferta 1006285428

Número de Cliente: 1102008398 – Referencia Externa: RESIDENCIA RIPOLLET

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PRODUCTO

MODBUS CIM200 Add-on cpl. Packed	Pos **190**	Referencia :

Codigo de Producto: 96824796

NOTA: Haga click en el código de producto (articulo en azul) para mas información en el Grundfos Product Center.

Interfaz de comunicación para Modbus RTU para automatización.

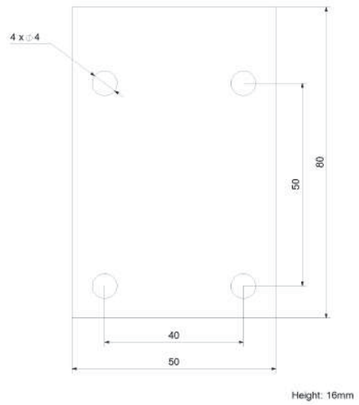
CIM 200 es una interfaz estándar para la transmisión de datos entre una red Modbus RTU y una bomba Grundfos. Posibilita el intercambio de datos entre una bomba Grundfos y un PLC o un sistema SCADA.

A través de la interfaz CIM 200 tiene disponibles grandes cantidades de puntos de datos de cada producto. La interfaz ofrece una integración sencilla con sistemas tanto nuevos como antiguos, ya que el protocolo Modbus RTU es compatible con casi todos los sistemas de control y PLC existentes.

La interfaz CIM 200 es un módulo complementario de comunicación instalado internamente en el producto de Grundfos.

Productos compatibles:
• Bombas E CRE/CRNE/CRIE, MTRE, CME, TPE2 / TPE3, NBE/NKE con modelo MGE H/I/J y 11-22 kW
• Circuladoras MAGNA3
• Controlador CU 352 MPC
• Controlador CU 354 DDD
• Hydro Multi-E basada en el modelo MGE H/I/J
• Controles específicos CU 362 para bombas para aguas residuales
• Controlador de nivel LC 2x1

Planos



Nota: todas las unidades en milimetros
Aviso: Los planos acotados no muestran todos los detalles



Nota: La imagen no es contratual y puede diferir del producto

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 27/10/2022

Contar	Descripción
1	**CIM 200 Modbus interface module**



Advierta! la foto puede diferir del actual producto

Código: 96824796

Interfaz de comunicación para Modbus RTU para automatización.

CIM 200 es una interfaz estándar para la transmisión de datos entre una red Modbus RTU y una bomba Grundfos. Posibilita el intercambio de datos entre una bomba Grundfos y un PLC o un sistema SCADA.

A través de la interfaz CIM 200 tiene disponibles grandes cantidades de puntos de datos de cada producto. La interfaz ofrece una integración sencilla con sistemas tanto nuevos como antiguos, ya que el protocolo Modbus RTU es compatible con casi todos los sistemas de control y PLC existentes.

La interfaz CIM 200 es un módulo complementario de comunicación instalado internamente en el producto de Grundfos.

Productos compatibles:
• Bombas E CRE/CRNE/CRIE, MTRE, CME, TPE2 / TPE3, NBE/NKE con modelo MGE H/I/J y 11-22 kW
• Circuladoras MAGNA3
• Controlador CU 352 MPC
• Controlador CU 354 DDD
• Hydro Multi-E basada en el modelo MGE H/I/J
• Controles específicos CU 362 para bombas para aguas residuales
• Controlador de nivel LC 2x1

GRUNDFOS

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 27/10/2022

Descripción	Valor
Información general:	
Producto::	CIM 200 Modbus interface module
Código::	96824796
Número EAN::	5700311213797
Precio:	EUR 569
Otros:	
VVS danés n.º:	380698200
RSK sueco n.º:	5784444
Finés:	9414035
NRF noruego n.º:	9040946
País de origen.:	TH
Tarifa personalizada n.º:	85371091

Intercambiador de placas inspeccionable

Hoja de Cálculo

CIPRIANI Exchange for good CIPRIANI SCAMBIATORI España

Cliente :OVI ING.
Atención :
Correo electrónico :
Referencia del cliente :
Modelo : SE 0040+

Oferta P221007I1
Fecha : 07/10/2022
Su contacto : Pablo Creus
Correo electrónico : pablo.creus@cipriani.es

CONDICIONES DE SERVICIO		CIRCUITO FRÍO		CIRCUITO CALIENTE	
Fluidos		Agua		Agua	
Caudales de entrada	m³/h	2.62		2.63	m³/h
Temperaturas de ENTRADA	°C	50.0		75.0	°C
Temperaturas de SALIDA	°C	65.0		60.0	°C
Pérdidas de carga (calc.)	kPa	19.65		19.95	kPa
Presión de servicio	bar G	5.000		5.000	bar G
Potencia	kW		45.00		
Sobredimens. total	%		4,99		

PROPIEDAD DE FLUIDOS			
Densidad	kg/m³	984.68	979.39
Calor específico	J/(kg K)	4183	4188
Conductividad térmica	W/(m K)	0.652	0.661
Viscosidad dinámica	cP	0.4847	0.4183

CONFIGURACIÓN DE PRODUCTO		
Código de producto	SE#0040+015A00PNPV0JJ11	
Material de bastidor	Acero al carbono	
Placas (material / espesor)	AISI 316L (EN 1.4404) / 0.4 mm	
Juntas (material / tipo)	NBR / Plug-In® sin uso de pegamento	
Tamaño de la conexión	DN32	DN32
Tipo de conexiones	Roscados	Roscados
Materiales de conexiones	AISI 316	AISI 316
Posición de los fluidos (entrada -> salida)	F3 -> F4	F1 -> F2
N° de pasos	1	1
Dirección de flujos	Contracorriente	
Número máx. de placas instalables	29	

DISEÑO			
Diseño estándar		PED 2014/68/EU	
Categoría de riesgo PED		Art. 4.3 (Gr. 2 - L) / -	
Presión (proyecto / ensayo)	bar	10 / 15	
Temperatura (mín. / diseño)	°C	0 / 75	
Volumen interior de cada circuito	l	0.9	0.9
Conformidad		-	

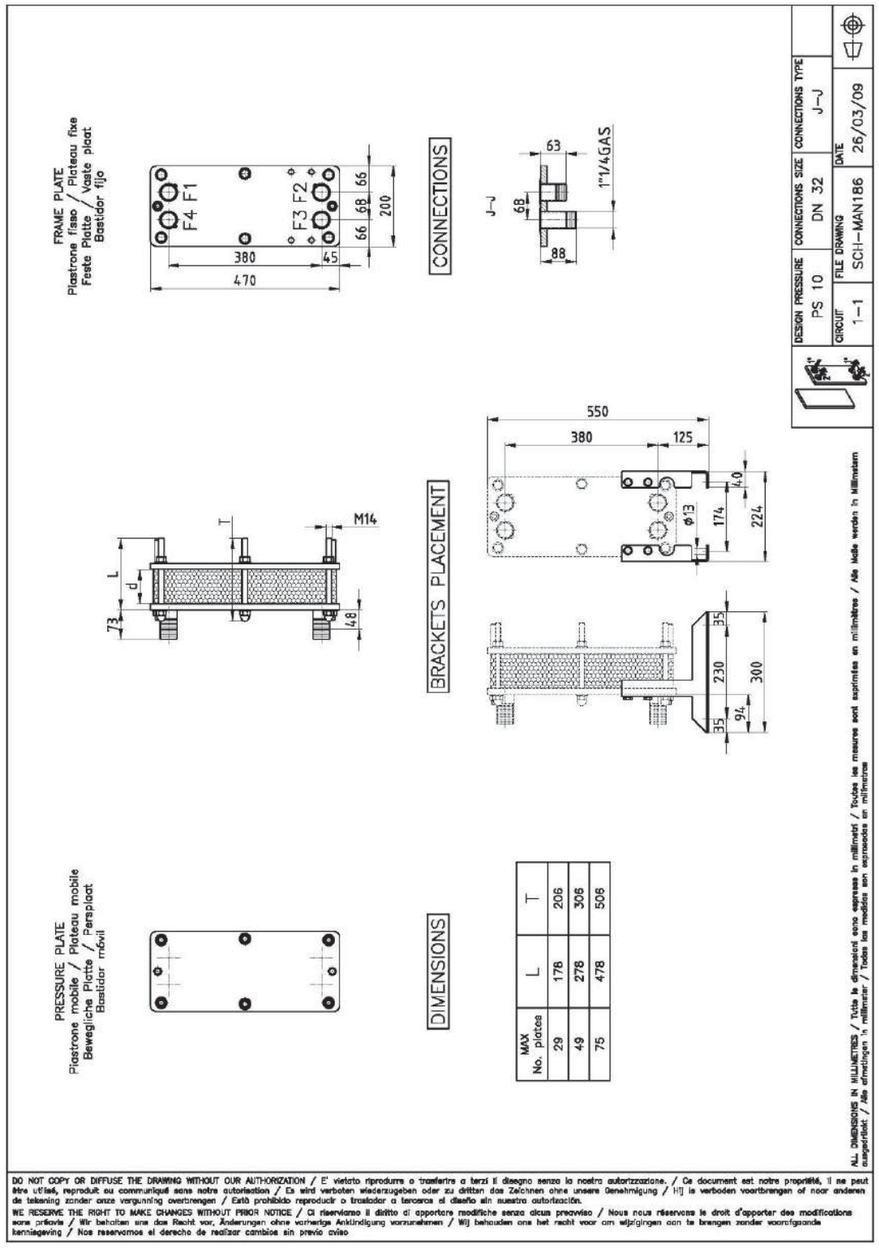
DIMENSIONES Y PESO		
Dimensiones (ancho x alto x largo)	mm	200 x 470 x 251
Peso (vacío / en servicio)	kg	28 / 30

ANOTACIONES

La verificación de la COMPATIBILIDAD entre fluidos y materiales de construcción es responsabilidad del usuario. Para apoyo contacte "su contacto" como se indicó anteriormente quien redactó el presente documento. Todo el contenido de este documento está sujeto a derechos de propiedad del fabricante. No utilizar, copiar, reproducir, transmitir, comunicar ni divulgar a terceros sin nuestro permiso. El fabricante se reserva la facultad de realizar cambios sin previo aviso.
Este documento no puede interpretarse como creando ninguna relación entre el fabricante y "Su contacto" que vaya más allá del presente documento, y por ejemplo, empresas conjuntas, empresas de facto, relaciones fiduciarias, de agencia, de empleo y subcontratación.

Dibujo técnico

Artículo :
Fecha : 07/10/2022
Modelo : SE 0040+



DO NOT COPY OR DIFFUSE THE DRAWING WITHOUT OUR AUTHORIZATION / E' vietato riprodurre o trasferire a terzi il disegno senza la nostra autorizzazione. / Ce document est notre propriété, il ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans notre autorisation / Es wird verboten wiederzugeben oder zu dritten das Zeichnen ohne unsere Genehmigung / Wij la verboden voortbrengen of near anderen de tekening zonder onze vergunning overbrengen / Está prohibido reproducir o trasladar a terceros el diseño sin nuestra autorización.
WE RESERVE THE RIGHT TO MAKE CHANGES WITHOUT PRIOR NOTICE / Ci riserviamo il diritto di apportare modifiche senza alcun preavviso / Nous nous réservons le droit d'apporter des modifications sans préavis / Wir behalten uns das Recht vor, Änderungen ohne vorherige Ankündigung vorzunehmen / Wij behouden ons het recht voor om wijzigingen aan te brengen zonder voorafgaande kennisgeving / Nos reservamos el derecho de realizar cambios sin previo aviso

La verificación de la COMPATIBILIDAD entre fluidos y materiales de construcción es responsabilidad del usuario. Para apoyo contacte "su contacto" como se indicó anteriormente quien redactó el presente documento. Todo el contenido de este documento está sujeto a derechos de propiedad del fabricante. No utilizar, copiar, reproducir, transmitir, comunicar ni divulgar a terceros sin nuestro permiso. El fabricante se reserva la facultad de realizar cambios sin previo aviso.
Este documento no puede interpretarse como creando ninguna relación entre el fabricante y "Su contacto" que vaya más allá del presente documento, y por ejemplo, empresas conjuntas, empresas de facto, relaciones fiduciarias, de agencia, de empleo y subcontratación.

Hoja de Cálculo

Cliente :OVINGENIERIA
Atención :Jordina Vidal
Correo electrónico :
Referencia del cliente :
Modelo : SE 0070+

Artículo :
Fecha : 18/10/2022
Su contacto : Antoni Puig Pi
Correo electrónico : dptotecnico3@cipriani.es

CONDICIONES DE SERVICIO		CIRCUITO FRÍO		CIRCUITO CALIENTE	
Fluidos		Agua		Agua	
Caudales de entrada	m³/h	14.00		9.36	m³/h
Temperaturas de ENTRADA	°C	55.0		75.0	°C
Temperaturas de SALIDA	°C	65.0		60.0	°C
Pérdidas de carga (calc.)	bar A	0.371		0.173	bar A
Presión de servicio	bar rel	5.000		5.000	bar rel
Potencia	kW		160.00		
Sobredimens. total	%		3,77		

PROPIEDAD DE FLUIDOS			
Densidad	kg/m³	983.41	979.39
Calor específico	J/(kg K)	4184	4188
Conductividad térmica	W/(m K)	0.655	0.661
Viscosidad dinámica	cP	0.4665	0.4183

CONFIGURACIÓN DE PRODUCTO		
Código de producto	SE#0070+029A00PNPV0JJ11	
Material de bastidor	Acero al carbono	
Placas (material / espesor)	AISI 316L (EN 1.4404) / 0.4 mm	
Juntas (material / tipo)	NBR / Plug-In® sin uso de pegamento	
Tamaño de la conexión	DN50	DN50
Tipo de conexiones	Roscados	Roscados
Materiales de conexiones	AISI 316	AISI 316
Posición de los fluidos (entrada -> salida)	F3 -> F4	F1 -> F2
N° de pasos	1	1
Dirección de flujos	Contracorriente	
Número máx. de placas instalables	41	

DISEÑO			
Diseño estándar		PED 2014/68/EU	
Categoría de riesgo PED		Art. 4.3 (Gr. 2 - L) / -	
Presión (proyecto / ensayo)	bar	10 / 15	
Temperatura (mín. / diseño)	°C	0 / 75	
Volumen interior de cada circuito	l	3.4	3.4
Conformidad		-	

DIMENSIONES Y PESO			
Dimensiones (ancho x alto x largo)	mm	310 x 678 x 408	
Peso (vacío / en servicio)	kg	83 / 89	

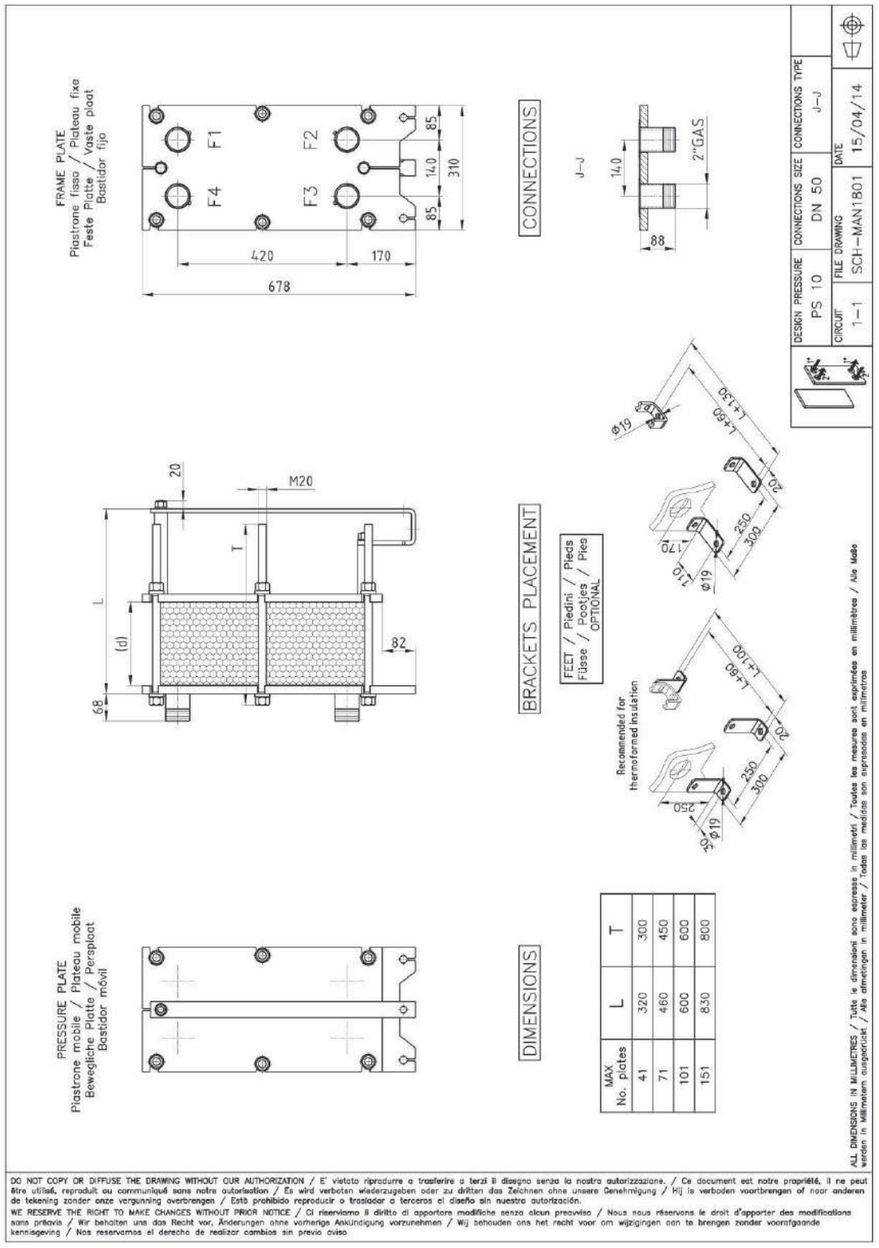
ANOTACIONES

La verificación de la COMPATIBILIDAD entre fluidos y materiales de construcción es responsabilidad del usuario. Para apoyo contacte "su contacto" como se indicó anteriormente quien redactó el presente documento. Todo el contenido de este documento está sujeto a derechos de propiedad del fabricante. No utilizar, copiar, reproducir, transmitir, comunicar ni divulgar a terceros sin nuestro permiso. El fabricante se reserva la facultad de realizar cambios sin previo aviso.
Este documento no puede interpretarse como creando ninguna relación entre el fabricante y "Su contacto" que vaya más allá del presente documento, y por ejemplo, empresas conjuntas, empresas de facto, relaciones fiduciarias, de agencia, de empleo y subcontratación.

Intercambiador de placas inspeccionable

Dibujo técnico

Artículo :
Fecha : 18/10/2022
Modelo : SE 0070+



La verificación de la COMPATIBILIDAD entre fluidos y materiales de construcción es responsabilidad del usuario. Para apoyo contacte "su contacto" como se indicó anteriormente quien redactó el presente documento. Todo el contenido de este documento está sujeto a derechos de propiedad del fabricante. No utilizar, copiar, reproducir, transmitir, comunicar ni divulgar a terceros sin nuestro permiso. El fabricante se reserva la facultad de realizar cambios sin previo aviso.
Este documento no puede interpretarse como creando ninguna relación entre el fabricante y "Su contacto" que vaya más allá del presente documento, y por ejemplo, empresas conjuntas, empresas de facto, relaciones fiduciarias, de agencia, de empleo y subcontratación.

https://www.cipriani.es cipriani@cipriani.es

3.3 RAUVITHERM SDR 11



Fig. 3-11 Tubo deslizante RAUVITHERM

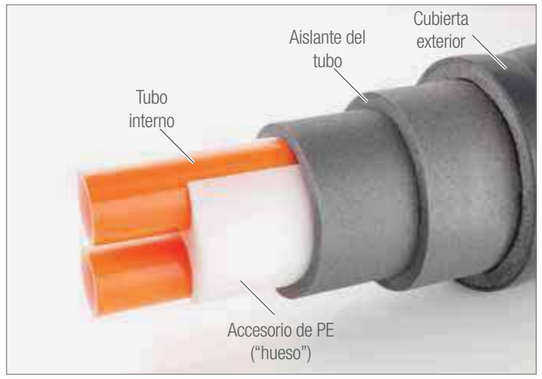


Fig. 3-12 Componentes principales del tubo RAUVITHERM

3.3.1 Aislamiento

El aislamiento del tubo RAUVITHERM de SDR 11 está compuesto por paneles de espuma reticulada PEX y, en el caso de los tubos DUO, adicionalmente por una pieza de espuma moldeada de PE (núcleo).

- Espuma aislante con estructura de poro muy cerrado
- Porcentaje de células cerradas ≥ 99 %
- Elevado índice de conducción del vapor

Datos técnicos del aislante de los tubos

Denominación	Valor	Norma
Conduct. térmica $\lambda_{50,\ inicial}$	≤ 0,043 – 0,044 W/m·K	EN 15632
Densidad ρ espuma termoaislante	≥ 30 kg/m³	DIN 53420
Densidad ρ del "hueso"	≤ 45 kg/m³	–
Resistencia a la compresión	0,073 N/mm²	DIN 53577
Absorción de agua	≤ 1 %-vol.	DIN 53428
Resistencia térmica de larga duración	≥ 95 °C	–

Tab. 3-8 Propiedades del aislante del tubo RAUVITHERM

3.3.2 Cubierta exterior

Los tubos RAUVITHERM poseen una cubierta exterior corrugada. El corrugado de la cubierta exterior mejora las propiedades de resistencia estática e incrementa la flexibilidad del tubo.

- Extrusionado sin costuras sobre la espuma de PEX
- Elevada resistencia mecánica, espesor de pared ≥ 2 mm
- Estanqueidad longitudinal según DIN 15632-2

Datos técnicos de la cubierta exterior

Denominación	Valor	Norma
Conductividad térmica λ	0,09 W/m·K	DIN 52612
Punto de fusión cristalina	125 °C	ISO 11357-3
Densidad ρ	0,65 g/cm³	ISO 1183
Módulo elástico E	150 N/mm²	–
Clase de material de construcción	B2 (inflamabilidad normal)	DIN 4102

Tab. 3-9 Propiedades de la cubierta exterior de RAUVITHERM

3.3.3 Dimensiones

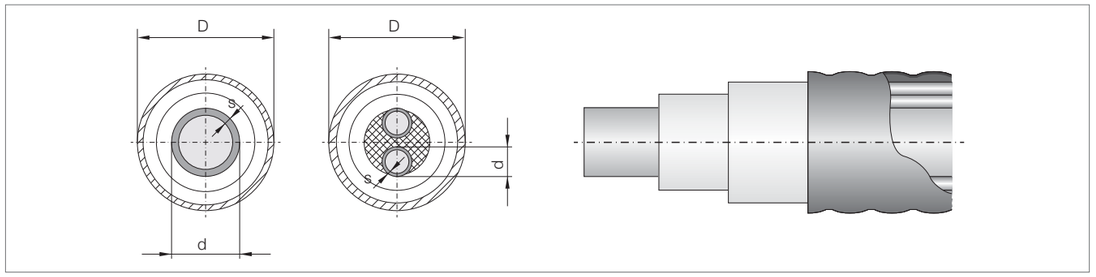


Fig. 3-13 Vista en sección RAUVITHERM

Modelo	d	s	D	Volumen tubo interno	Peso	Espesor de pared de la cubierta	Longitud máx. de la bobina 3 m x 1,2 m	Valor U
	[mm]	[mm]	[mm]	[l/m]	[kg/m]	[mm]	[m]	[W/m·K]
UNO 25/120	25	2,3	113	0,327	0,98	2	290	0,16
UNO 32/120	32	2,9	114	0,539	1,07	2	290	0,19
UNO 40/120	40	3,7	116	0,835	1,22	2	290	0,22
UNO 50/150	50	4,6	144	1,307	1,75	2	230	0,23
UNO 63/150	63	5,8	145	2,075	2,08	2	230	0,28
UNO 75/175	75	6,8	170	2,961	2,99	2	130	0,28
UNO 90/175	90	8,2	175	4,254	3,64	2,5	130	0,34
UNO 110/190	110	10	187	6,362	4,60	2,5	100	0,41
UNO 125/210	125	11,4	209	8,203	6,10	3	80	0,42
DUO 25 + 25/150	25	2,3	144	2 x 0,327	1,66	2	230	0,25
DUO 32 + 32/150	32	2,9	146	2 x 0,539	1,87	2	230	0,26
DUO 40 + 40/150	40	3,7	148	2 x 0,835	2,24	2	175	0,32
DUO 50 + 50/175	50	4,6	177	2 x 1,307	3,31	2,5	130	0,34
DUO 63 + 63/210	63	5,8	208	2 x 2,075	4,77	3	90	0,38

Tab. 3-10 Dimensiones RAUVITHERM SDR 11

MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better

Project No.

27/10/2022



MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

New Design-Tool Ver.4.10.00 (30/09/2022 released)

Table of contents

Quotation 1

Control System Configuration 2

Centralized Ctrl Sys1 4

System Configuration
Product information
Piping Design
Electrical Wiring

Summary List 46

Equipment list
Field providing list

MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better
Project No.
27/10/2022

Quotation

Qty	Model	Description	Price	Total
1	AE-200E	Central controller		
40	PAR-40MAA	MA remote controller		
1	PUHY-P400YNW-A2	R410A Y Series Outdoor Unit		
4	PUHY-P200YNW-A2	R410A Y Series Outdoor Unit		
1	PUHY-P500YNW-A2	R410A Y Series Outdoor Unit		
2	PUHY-P350YNW-A2	R410A Y Series Outdoor Unit		
1	PUZ-ZM35VKA2	R32 PU Series Outdoor Unit		
9	PLFY-P20VFM-E1	Ceiling Cassette (4way air flow) type Indoor Unit		
9	SLP-2FA	Decoration panel		
4	PEFY-M80VMA-A	Ceiling Concealed type Indoor Unit		
4	PEFY-M63VMA-A	Ceiling Concealed type Indoor Unit		
2	PLFY-P40VFM-E1	Ceiling Cassette (4way air flow) type Indoor Unit		
2	SLP-2FA	Decoration panel		
8	PEFY-M125VMA-A	Ceiling Concealed type Indoor Unit		
10	PEFY-M100VMA-A	Ceiling Concealed type Indoor Unit		
2	PLFY-P25VFM-E1	Ceiling Cassette (4way air flow) type Indoor Unit		
2	SLP-2FA	Decoration panel		
1	PLFY-P15VFM-E1	Ceiling Cassette (4way air flow) type Indoor Unit		
1	SLP-2FA	Decoration panel		
1	PKA-M35LAL2(Wireless)	Wall Mounted type Indoor Unit		
17	CMY-Y102LS-G2	Joint		
2	CMY-Y202S-G2	Joint		
13	CMY-Y102SS-G2	Joint		
			Grand Total	0

Control System Configuration

Category1		Category2		Category3		Category4		category5		Category6		
Model name		Model name		Model name		Model name		Model name		Indoor unit Ref.	Model name	M-NET
AE-200E		-		-		-		-				
M-NET	000	M-NET	-	M-NET	-	M-NET	-	M-NET	-			
IP add.	-	IP add.	-	-	-	-	-	-	-			
v											PAR-40MAA	
v											PAR-40MAA	
v											PAR-40MAA

Centralized Ctrl Sys1

>System Configuration

> Outdoor unit / Indoor unit / Controller

Refrigerant system	Outdoor unit		Room	Indoor unit			Controller		Group name
	Ref.	Model name Add.		Ref.	Model name	Add.	Model name	Add.	
UE-N-P0		PUHY-P400YNW-A2			PLFY-P20VFM-E1	001	PAR-40MAA		1
		51			PEFY-M80VMA-A	002	PAR-40MAA		2
					PEFY-M80VMA-A	003	PAR-40MAA		3
					PEFY-M63VMA-A	004	PAR-40MAA		4
					PLFY-P20VFM-E1	005	PAR-40MAA		5
					PLFY-P20VFM-E1	006	PAR-40MAA		6
					PLFY-P40VFM-E1	007	PAR-40MAA		7
					PEFY-M63VMA-A	008	PAR-40MAA		8
					PEFY-M125VMA-A	009	PAR-40MAA		9
UE-N1-P12		PUHY-P200YNW-A2			PEFY-M125VMA-A	010	PAR-40MAA		10
		60			PEFY-M125VMA-A	011	PAR-40MAA		11
UE-N2-P12		PUHY-P200YNW-A2			PEFY-M125VMA-A	012	PAR-40MAA		12
		62			PEFY-M125VMA-A	013	PAR-40MAA		13
UE-N3-P12		PUHY-P500YNW-A2			PLFY-P20VFM-E1	014	PAR-40MAA		14
		64			PEFY-M100VMA-A	015	PAR-40MAA		15
					PEFY-M100VMA-A	016	PAR-40MAA		16
					PEFY-M80VMA-A	017	PAR-40MAA		17
					PLFY-P20VFM-E1	018	PAR-40MAA		18
					PEFY-M100VMA-A	019	PAR-40MAA		19
					PEFY-M100VMA-A	020	PAR-40MAA		20
					PEFY-M80VMA-A	021	PAR-40MAA		21

MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better
Project No.
27/10/2022

Centralized Ctrl Sys1

>System Configuration

> Outdoor unit / Indoor unit / Controller

Refrigerant system	Outdoor unit		Room	Indoor unit			Controller		Group name
	Ref.	Model name Add.		Ref.	Model name	Add.	Model name	Add.	
UE-S-P0		PUHY-P350YNW-A2			PLFY-P25VFM-E1	022	PAR-40MAA		22
		72			PLFY-P20VFM-E1	023	PAR-40MAA		23
					PEFY-M125VMA-A	024	PAR-40MAA		24
					PEFY-M63VMA-A	025	PAR-40MAA		25
					PEFY-M63VMA-A	026	PAR-40MAA		26
					PLFY-P40VFM-E1	027	PAR-40MAA		27
					PLFY-P25VFM-E1	028	PAR-40MAA		28
					PLFY-P15VFM-E1	029	PAR-40MAA		29
					PLFY-P20VFM-E1	030	PAR-40MAA		30
UE-S1-P12		PUHY-P200YNW-A2			PLFY-P20VFM-E1	031	PAR-40MAA		31
		81			PEFY-M100VMA-A	032	PAR-40MAA		32
					PLFY-P20VFM-E1	033	PAR-40MAA		33
					PEFY-M100VMA-A	034	PAR-40MAA		34
UE-S2-P12		PUHY-P200YNW-A2			PEFY-M125VMA-A	035	PAR-40MAA		35
		85			PEFY-M125VMA-A	036	PAR-40MAA		36
UE-S3-P12		PUHY-P350YNW-A2			PEFY-M100VMA-A	037	PAR-40MAA		37
		87			PEFY-M100VMA-A	038	PAR-40MAA		38
					PEFY-M100VMA-A	039	PAR-40MAA		39
					PEFY-M100VMA-A	040	PAR-40MAA		40
UE-RAC		PUZ-ZM35VKA2			PKA-M35LAL2(Wireless)				41

Centralized Ctrl Sys1

> Product information

>Controller

Model name	Product image*1	Qty	Description
AE-200E		1	Central controller
PAR-40MAA		40	MA remote controller

>PI/AI/DIDO controller

Model name	Product image*1	Qty	Description

>Air conditioning unit specifications

1. Outdoor unit

Sys.	Model name	Product image*1	Qty		Capacity(kW)		Power input (kW)		COP (kW/kW)*2	
					Rated	Corrected	Rated	Corrected	Rated	Corrected
UE-N-P0	PUHY-P400YNW-A2		1	Cooling	45,00	41,28	17,57	17,95	2,56	2,29
				Heating	50,00	48,21	14,20	13,25	3,52	3,63

Conditions					Dimension(mm)	Net weight
	D.B.(deg C)	W.B.(deg C)	Humidity(%)	Water inlet(deg C)	H X W X D	(kg)
Cooling	35,0	-	-	-	1,858 (1,798 without legs) x 1,240 x 740	277
Heating	7,0	6,0	87	-		

2. BC controller / Hydro unit

Sys.	Model name	Product image*1	Qty		Power input (kW)	Dimension(mm)	Net weight
					Rated	H X W X D	(kg)
				Cooling			
				Heating			

*1 The product image refers to a representative model. The actual product may differ from the image shown.
*2 Ability using in the COP calculation is corrected by capacity of connected indoor unit.

Centralized Ctrl Sys1

> Product information

3. Indoor unit

Sys.	Model name	Product image*1	Qty		Capacity(kW)		Sensible capacity(kW)		Power input (kW)	Current (A)	Air flow rate	External static pressure
					Rated	Corrected	Rated	Corrected	Rated		(m3/min)	
UE-N-P0	PLFY-P20VFM-E1		3	Cooling	2,20	1,58	1,70	1,50	0,02	0.21	6.5 - 7.5 - 8.5	*3
				Heating	2,50	1,87			0,02	0.16		

Conditions			Dimension(mm)	Net weight	
D.B.(deg C)	W.B.(deg C)	Humidity(%)	H X W X D	(kg)	
Cooling	27,0	19,0	47	208 x 570 x 570	14
Heating	20,0	-	-		

Sys.	Model name	Product image*1	Qty		Capacity(kW)		Sensible capacity(kW)		Power input (kW)	Current (A)	Air flow rate	External static pressure
					Rated	Corrected	Rated	Corrected	Rated		(m3/min)	
UE-N-P0	PEFY-M80VMA-A		2	Cooling	9,00	6,48	6,30	5,23	0,08	[illegible]	14.5 - 18.0 - 21.0	*3
				Heating	10,00	7,48			0,08	[illegible]		

Conditions			Dimension(mm)	Net weight	
D.B.(deg C)	W.B.(deg C)	Humidity(%)	H X W X D	(kg)	
Cooling	27,0	19,0	47	250 x 1,100 x 732	30
Heating	20,0	-	-		

Sys.	Model name	Product image*1	Qty		Capacity(kW)		Sensible capacity(kW)		Power input (kW)	Current (A)	Air flow rate	External static pressure
					Rated	Corrected	Rated	Corrected	Rated		(m3/min)	
UE-N-P0	PEFY-M63VMA-A		2	Cooling	7,10	5,11	5,50	4,67	0,09	[illegible]	13.5 - 16.0 - 19.0	*3
				Heating	8,00	5,98			0,09	[illegible]		

Conditions			Dimension(mm)	Net weight	
D.B.(deg C)	W.B.(deg C)	Humidity(%)	H X W X D	(kg)	
Cooling	27,0	19,0	47	250 x 900 x 732	27
Heating	20,0	-	-		

*1 The product image refers to a representative model. The actual product may differ from the image shown.
*3 Please refer to the specification sheet in the "Product Features" section at the end.

Centralized Ctrl Sys1

> Product information

3. Indoor unit

Sys.	Model name	Product image*1	Qty		Capacity(kW)		Sensible capacity(kW)		Power input (kW)	Current (A)	Air flow rate	External static pressure
					Rated	Corrected	Rated	Corrected	Rated		(m3/min)	
UE-N-P0	PLFY-P40VFM-E1		1	Cooling	4,50	3,24	3,10	2,58	0,03	0.28	7.5 - 9.0 - 11.0	*3
				Heating	5,00	3,74			0,03	0.23		

	Conditions			Dimension(mm)	Net weight
	D.B.(deg C)	W.B.(deg C)	Humidity(%)	H X W X D	(kg)
Cooling	27,0	19,0	47	208 x 570 x 570	15
Heating	20,0	-	-		

Sys.	Model name	Product image*1	Qty		Capacity(kW)		Sensible capacity(kW)		Power input (kW)	Current (A)	Air flow rate	External static pressure
					Rated	Corrected	Rated	Corrected	Rated		(m3/min)	
UE-N-P0	PEFY-M125VMA-A		1	Cooling	14,00	10,08	10,40	8,85	0,20		28.0 - 34.0 - 37.0	*3
				Heating	16,00	11,97			0,20			

	Conditions			Dimension(mm)	Net weight
	D.B.(deg C)	W.B.(deg C)	Humidity(%)	H X W X D	(kg)
Cooling	27,0	19,0	47	250 x 1,400 x 732	38
Heating	20,0	-	-		

4. Branch/Header/Twinning kit/Valve kit

Sys.	Model name	Product image*1	Qty	Description
UE-N-P0	CMY-Y102LS-G2		5	-
	CMY-Y202S-G2		1	-
	CMY-Y102SS-G2		2	-

*1 The product image refers to a representative model. The actual product may differ from the image shown.
*3 Please refer to the specification sheet in the "Product Features" section at the end.

MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better
Project No.
27/10/2022

Centralized Ctrl Sys1

> Product information

>Air conditioning unit specifications

1. Outdoor unit

Sys.	Model name	Product image*1	Qty		Capacity(kW)		Power input (kW)		COP (kW/kW)*2	
					Rated	Corrected	Rated	Corrected	Rated	Corrected
UE-N1-P12	PUHY-P200YNW-A2		1	Cooling	22,40	23,47	6,03	6,16	3,71	3,80
				Heating	25,00	24,95	6,08	5,71	4,11	4,36

	Conditions				Dimension(mm)	Net weight
	D.B.(deg C)	W.B.(deg C)	Humidity(%)	Water inlet(deg C)	H X W X D	(kg)
Cooling	35,0	-	-	-	1,858 (1,798 without legs) x 920 x 740	213
Heating	7,0	6,0	87	-		

2. BC controller / Hydro unit

Sys.	Model name	Product image*1	Qty		Power input (kW)	Dimension(mm)	Net weight
					Rated	H X W X D	(kg)
				Cooling			
				Heating			

3. Indoor unit

Sys.	Model name	Product image*1	Qty		Capacity(kW)		Sensible capacity(kW)		Power input (kW)	Current (A)	Air flow rate	External static pressure
					Rated	Corrected	Rated	Corrected	Rated		(m3/min)	
UE-N1-P12	PEFY-M125VMA-A		2	Cooling	14,00	11,73	10,40	9,50	0,20		28.0 - 34.0 - 37.0	*3
				Heating	16,00	12,48			0,20			

	Conditions			Dimension(mm)	Net weight
	D.B.(deg C)	W.B.(deg C)	Humidity(%)	H X W X D	(kg)
Cooling	27,0	19,0	47	250 x 1,400 x 732	38
Heating	20,0	-	-		

4. Branch/Header/Twinning kit/Valve kit

Sys.	Model name	Product image*1	Qty	Description
UE-N1-P12	CMY-Y102LS-G2		1	-

*1 The product image refers to a representative model. The actual product may differ from the image shown.
*2 Ability using in the COP calculation is corrected by capacity of connected indoor unit.
*3 Please refer to the specification sheet in the "Product Features" section at the end.

Centralized Ctrl Sys1

> Product information

>Air conditioning unit specifications

1. Outdoor unit

Sys.	Model name	Product image*1	Qty		Capacity(kW)		Power input (kW)		COP (kW/kW)*2	
					Rated	Corrected	Rated	Corrected	Rated	Corrected
UE-N2-P12	PUHY-P200YNW-A2		1	Cooling	22,40	23,02	6,03	6,16	3,71	3,73
				Heating	25,00	24,76	6,08	5,71	4,11	4,33

Conditions					Dimension(mm)	Net weight
	D.B.(deg C)	W.B.(deg C)	Humidity(%)	Water inlet(deg C)	H X W X D	(kg)
Cooling	35,0	-	-	-	1,858 (1,798 without legs) x 920 x 740	213
Heating	7,0	6,0	87	-		

2. BC controller / Hydro unit

Sys.	Model name	Product image*1	Qty		Power input (kW)	Dimension(mm)	Net weight
					Rated	H X W X D	(kg)
				Cooling			
				Heating			

3. Indoor unit

Sys.	Model name	Product image*1	Qty		Capacity(kW)		Sensible capacity(kW)		Power input (kW)	Current (A)	Air flow rate	External static pressure
					Rated	Corrected	Rated	Corrected	Rated		(m3/min)	
UE-N2-P12	PEFY-M125VMA-A		2	Cooling	14,00	11,51	10,40	9,41	0,20	[2]0.23/[1]1.23/[3]0.51.0[2]0.23/[1]1.23/[3]0.51.0	28.0 - 34.0 - 37.0	*3
				Heating	16,00	12,39			0,20	[2]0.23/[1]1.23/[3]0.51.0[2]0.23/[1]1.23/[3]0.51.0		

Conditions				Dimension(mm)	Net weight
	D.B.(deg C)	W.B.(deg C)	Humidity(%)	H X W X D	(kg)
Cooling	27,0	19,0	47	250 x 1,400 x 732	38
Heating	20,0	-	-		

4. Branch/Header/Twinning kit/Valve kit

Sys.	Model name	Product image*1	Qty	Description
UE-N2-P12	CMY-Y102LS-G2		1	-

*1 The product image refers to a representative model. The actual product may differ from the image shown.
*2 Ability using in the COP calculation is corrected by capacity of connected indoor unit.
*3 Please refer to the specification sheet in the "Product Features" section at the end.

MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better

Project No.

27/10/2022

Centralized Ctrl Sys1

> Product information

>Air conditioning unit specifications

1. Outdoor unit

Sys.	Model name	Product image*1	Qty		Capacity(kW)		Power input (kW)		COP (kW/kW)*2	
					Rated	Corrected	Rated	Corrected	Rated	Corrected
UE-N3-P12	PUHY-P500YNW-A2		1	Cooling	56,00	54,87	21,05	21,47	2,66	2,55
				Heating	63,00	61,98	17,89	17,06	3,52	3,63

Conditions					Dimension(mm)	Net weight
	D.B.(deg C)	W.B.(deg C)	Humidity(%)	Water inlet(deg C)	H X W X D	(kg)
Cooling	35,0	-	-	-	1,858 (1,798 without legs) x 1,750 x 740	334
Heating	7,0	6,0	87	-		

2. BC controller / Hydro unit

Sys.	Model name	Product image*1	Qty		Power input (kW)	Dimension(mm)	Net weight
					Rated	H X W X D	(kg)
				Cooling			
				Heating			

3. Indoor unit

Sys.	Model name	Product image*1	Qty		Capacity(kW)		Sensible capacity(kW)		Power input (kW)	Current (A)	Air flow rate	External static pressure
					Rated	Corrected	Rated	Corrected	Rated		(m3/min)	
UE-N3-P12	PLFY-P20VFM-E1		2	Cooling	2,20	1,80	1,70	1,58	0,02	0.21	6.5 - 7.5 - 8.5	*3
				Heating	2,50	2,07			0,02	0.16		

Conditions				Dimension(mm)	Net weight
	D.B.(deg C)	W.B.(deg C)	Humidity(%)	H X W X D	(kg)
Cooling	27,0	19,0	47	208 x 570 x 570	14
Heating	20,0	-	-		

*1 The product image refers to a representative model. The actual product may differ from the image shown.
*2 Ability using in the COP calculation is corrected by capacity of connected indoor unit.
*3 Please refer to the specification sheet in the "Product Features" section at the end.

Centralized Ctrl Sys1

> Product information

3. Indoor unit

Sys.	Model name	Product image*1	Qty		Capacity(kW)		Sensible capacity(kW)		Power input (kW)	Current (A)	Air flow rate	External static pressure
					Rated	Corrected	Rated	Corrected	Rated		(m3/min)	
UE-N3-P12	PEFY-M100VMA-A		4	Cooling	11,20	9,14	8,70	7,87	0,14	1.61/230V(0.87/230V)/0.65/240V	23.0 - 28.0 - 32.0	*3
				Heating	12,50	10,34			0,14	1.61/230V(0.87/230V)/0.65/240V		

				Conditions			Dimension(mm)	Net weight
				D.B.(deg C)	W.B.(deg C)	Humidity(%)	H X W X D	(kg)
Cooling	27,0	19,0	47	250 x 1,400 x 732				37
Heating	20,0	-	-					

Sys.	Model name	Product image*1	Qty		Capacity(kW)		Sensible capacity(kW)		Power input (kW)	Current (A)	Air flow rate	External static pressure
					Rated	Corrected	Rated	Corrected	Rated		(m3/min)	
UE-N3-P12	PEFY-M80VMA-A		2	Cooling	9,00	7,35	6,30	5,58	0,08	0.62/230V(0.57/230V)/0.55/240V	14.5 - 18.0 - 21.0	*3
				Heating	10,00	8,27			0,08	0.62/230V(0.57/230V)/0.55/240V		

				Conditions			Dimension(mm)	Net weight
				D.B.(deg C)	W.B.(deg C)	Humidity(%)	H X W X D	(kg)
Cooling	27,0	19,0	47	250 x 1,100 x 732				30
Heating	20,0	-	-					

4. Branch/Header/Twinning kit/Valve kit

Sys.	Model name	Product image*1	Qty	Description
UE-N3-P12	CMY-Y202S-G2		1	-
	CMY-Y102LS-G2		4	-
	CMY-Y102SS-G2		2	-

*1 The product image refers to a representative model. The actual product may differ from the image shown.
*3 Please refer to the specification sheet in the "Product Features" section at the end.

MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better
Project No.
27/10/2022

Centralized Ctrl Sys1

> Product information

>Air conditioning unit specifications

1. Outdoor unit

Sys.	Model name	Product image*1	Qty		Capacity(kW)		Power input (kW)		COP (kW/kW)*2	
					Rated	Corrected	Rated	Corrected	Rated	Corrected
UE-S-P0	PUHY-P350YNW-A2		1	Cooling	40,00	39,68	13,98	14,18	2,86	2,79
				Heating	45,00	44,32	12,32	11,91	3,65	3,71

	Conditions				Dimension(mm)	Net weight
	D.B.(deg C)	W.B.(deg C)	Humidity(%)	Water inlet(deg C)	H X W X D	(kg)
Cooling	35,0	-	-	-	1,858 (1,798 without legs) x 1,240 x 740	277
Heating	7,0	6,0	87	-		

2. BC controller / Hydro unit

Sys.	Model name	Product image*1	Qty		Power input (kW)	Dimension(mm)	Net weight
					Rated	H X W X D	(kg)
				Cooling			
				Heating			

3. Indoor unit

Sys.	Model name	Product image*1	Qty		Capacity(kW)		Sensible capacity(kW)		Power input (kW)	Current (A)	Air flow rate	External static pressure
					Rated	Corrected	Rated	Corrected	Rated		(m3/min)	
UE-S-P0	PLFY-P25VFM-E1		2	Cooling	2,80	2,50	2,10	2,02	0,02	0.22	6.5 - 8.0 - 9.0	*3
				Heating	3,20	2,82			0,02	0.17		

	Conditions			Dimension(mm)	Net weight
	D.B.(deg C)	W.B.(deg C)	Humidity(%)	H X W X D	(kg)
Cooling	27,0	19,0	47	208 x 570 x 570	14
Heating	20,0	-	-		

*1 The product image refers to a representative model. The actual product may differ from the image shown.
*2 Ability using in the COP calculation is corrected by capacity of connected indoor unit.
*3 Please refer to the specification sheet in the "Product Features" section at the end.

Centralized Ctrl Sys1

> Product information

3. Indoor unit

Sys.	Model name	Product image*1	Qty		Capacity(kW)		Sensible capacity(kW)		Power input (kW)	Current (A)	Air flow rate	External static pressure
					Rated	Corrected	Rated	Corrected	Rated		(m3/min)	
UE-S-P0	PLFY-P20VFM-E1		2	Cooling	2,20	1,97	1,70	1,65	0,02	0.21	6.5 - 7.5 - 8.5	*3
				Heating	2,50	2,20			0,02	0.16		
					Conditions			Dimension(mm)		Net weight		
					D.B.(deg C)	W.B.(deg C)	Humidity(%)	H X W X D		(kg)		
				Cooling	27,0	19,0	47	208 x 570 x 570		14		
				Heating	20,0	-	-					

Sys.	Model name	Product image*1	Qty		Capacity(kW)		Sensible capacity(kW)		Power input (kW)	Current (A)	Air flow rate	External static pressure
					Rated	Corrected	Rated	Corrected	Rated		(m3/min)	
UE-S-P0	PEFY-M125VMA-A		1	Cooling	14,00	12,51	10,40	9,82	0,20	[illegible]	28.0 - 34.0 - 37.0	*3
				Heating	16,00	14,11			0,20	[illegible]		
					Conditions			Dimension(mm)		Net weight		
					D.B.(deg C)	W.B.(deg C)	Humidity(%)	H X W X D		(kg)		
				Cooling	27,0	19,0	47	250 x 1,400 x 732		38		
				Heating	20,0	-	-					

Sys.	Model name	Product image*1	Qty		Capacity(kW)		Sensible capacity(kW)		Power input (kW)	Current (A)	Air flow rate	External static pressure
					Rated	Corrected	Rated	Corrected	Rated		(m3/min)	
UE-S-P0	PEFY-M63VMA-A		2	Cooling	7,10	6,34	5,50	5,15	0,09	[illegible]	13.5 - 16.0 - 19.0	*3
				Heating	8,00	7,05			0,09	[illegible]		
					Conditions			Dimension(mm)		Net weight		
					D.B.(deg C)	W.B.(deg C)	Humidity(%)	H X W X D		(kg)		
				Cooling	27,0	19,0	47	250 x 900 x 732		27		
				Heating	20,0	-	-					

*1 The product image refers to a representative model. The actual product may differ from the image shown.
*3 Please refer to the specification sheet in the "Product Features" section at the end.

MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better

Project No.

27/10/2022

Centralized Ctrl Sys1

> Product information

3. Indoor unit

Sys.	Model name	Product image*1	Qty		Capacity(kW)		Sensible capacity(kW)		Power input (kW)	Current (A)	Air flow rate	External static pressure
					Rated	Corrected	Rated	Corrected	Rated		(m3/min)	
UE-S-P0	PLFY-P40VFM-E1		1	Cooling	4,50	4,02	3,10	2,90	0,03	0.28	7.5 - 9.0 - 11.0	*3
				Heating	5,00	4,41			0,03	0.23		
					Conditions			Dimension(mm)		Net weight		
					D.B.(deg C)	W.B.(deg C)	Humidity(%)	H X W X D		(kg)		
				Cooling	27,0	19,0	47	208 x 570 x 570		15		
				Heating	20,0	-	-					

Sys.	Model name	Product image*1	Qty		Capacity(kW)		Sensible capacity(kW)		Power input (kW)	Current (A)	Air flow rate	External static pressure
					Rated	Corrected	Rated	Corrected	Rated		(m3/min)	
UE-S-P0	PLFY-P15VFM-E1		1	Cooling	1,70	1,52	1,50	1,41	0,02	0.19	6.5 - 7.5 - 8.0	*3
				Heating	1,90	1,67			0,02	0.14		
					Conditions			Dimension(mm)		Net weight		
					D.B.(deg C)	W.B.(deg C)	Humidity(%)	H X W X D		(kg)		
				Cooling	27,0	19,0	47	208 x 570 x 570		14		
				Heating	20,0	-	-					

4. Branch/Header/Twinning kit/Valve kit

Sys.	Model name	Product image*1	Qty	Description
UE-S-P0	CMY-Y102LS-G2		3	-
	CMY-Y102SS-G2		5	-

*1 The product image refers to a representative model. The actual product may differ from the image shown.
*3 Please refer to the specification sheet in the "Product Features" section at the end.

Centralized Ctrl Sys1

> Product information

>Air conditioning unit specifications

1. Outdoor unit

Sys.	Model name	Product image*1	Qty		Capacity(kW)		Power input (kW)		COP (kW/kW)*2	
					Rated	Corrected	Rated	Corrected	Rated	Corrected
UE-S1-P12	PUHY-P200YNW-A2		1	Cooling	22,40	22,26	6,03	6,14	3,71	3,62
				Heating	25,00	24,53	6,08	5,78	4,11	4,24

	Conditions				Dimension(mm)	Net weight
	D.B.(deg C)	W.B.(deg C)	Humidity(%)	Water inlet(deg C)	H X W X D	(kg)
Cooling	35,0	-	-	-	1,858 (1,798 without legs) x 920 x 740	213
Heating	7,0	6,0	87	-		

2. BC controller / Hydro unit

Sys.	Model name	Product image*1	Qty		Power input (kW)	Dimension(mm)	Net weight
					Rated	H X W X D	(kg)
				Cooling			
				Heating			

3. Indoor unit

Sys.	Model name	Product image*1	Qty		Capacity(kW)		Sensible capacity(kW)		Power input (kW)	Current (A)	Air flow rate	External static pressure
					Rated	Corrected	Rated	Corrected	Rated		(m3/min)	
UE-S1-P12	PLFY-P20VFM-E1		2	Cooling	2,20	1,83	1,70	1,59	0,02	0.21	6.5 - 7.5 - 8.5	*3
				Heating	2,50	2,04			0,02	0.16		

	Conditions			Dimension(mm)	Net weight
	D.B.(deg C)	W.B.(deg C)	Humidity(%)	H X W X D	(kg)
Cooling	27,0	19,0	47	208 x 570 x 570	14
Heating	20,0	-	-		

*1 The product image refers to a representative model. The actual product may differ from the image shown.
*2 Ability using in the COP calculation is corrected by capacity of connected indoor unit.
*3 Please refer to the specification sheet in the "Product Features" section at the end.

MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better
Project No.
27/10/2022

Centralized Ctrl Sys1

> Product information

3. Indoor unit

Sys.	Model name	Product image*1	Qty		Capacity(kW)		Sensible capacity(kW)		Power input (kW)	Current (A)	Air flow rate	External static pressure
					Rated	Corrected	Rated	Corrected	Rated		(m3/min)	
UE-S1-P12	PEFY-M100VMA-A		2	Cooling	11,20	9,30	8,70	7,93	0,14	[illegible]	23.0 - 28.0 - 32.0	*3
				Heating	12,50	10,23			0,14	[illegible]		

	Conditions			Dimension(mm)	Net weight
	D.B.(deg C)	W.B.(deg C)	Humidity(%)	H X W X D	(kg)
Cooling	27,0	19,0	47	250 x 1,400 x 732	37
Heating	20,0	-	-		

4. Branch/Header/Twinning kit/Valve kit

Sys.	Model name	Product image*1	Qty	Description
UE-S1-P12	CMY-Y102LS-G2		1	-
	CMY-Y102SS-G2		2	-

>Air conditioning unit specifications

1. Outdoor unit

Sys.	Model name	Product image*1	Qty		Capacity(kW)		Power input (kW)		COP (kW/kW)*2	
					Rated	Corrected	Rated	Corrected	Rated	Corrected
UE-S2-P12	PUHY-P200YNW-A2		1	Cooling	22,40	24,25	6,03	6,16	3,71	3,93
				Heating	25,00	25,23	6,08	5,71	4,11	4,41

	Conditions				Dimension(mm)	Net weight
	D.B.(deg C)	W.B.(deg C)	Humidity(%)	Water inlet(deg C)	H X W X D	(kg)
Cooling	35,0	-	-	-	1,858 (1,798 without legs) x 920 x 740	213
Heating	7,0	6,0	87	-		

*1 The product image refers to a representative model. The actual product may differ from the image shown.
*2 Ability using in the COP calculation is corrected by capacity of connected indoor unit.
*3 Please refer to the specification sheet in the "Product Features" section at the end.

Centralized Ctrl Sys1

> Product information

2. BC controller / Hydro unit

Sys.	Model name	Product image*1	Qty		Power input (kW)	Dimension(mm)	Net weight
					Rated	H X W X D	(kg)
				Cooling			
				Heating			

3. Indoor unit

Sys.	Model name	Product image*1	Qty		Capacity(kW)		Sensible capacity(kW)		Power input (kW)	Current (A)	Air flow rate	External static pressure
					Rated	Corrected	Rated	Corrected	Rated		(m3/min)	
UE-S2-P12	PEFY-M125VMA-A		2	Cooling	14,00	12,12	10,40	9,66	0,20	1.29(220V)/1.23(230V)/1.18(240V)	28.0 - 34.0 - 37.0	*3
				Heating	16,00	12,62			0,20	1.29(220V)/1.23(230V)/1.18(240V)		

	Conditions			Dimension(mm)	Net weight
	D.B.(deg C)	W.B.(deg C)	Humidity(%)	H X W X D	(kg)
Cooling	27,0	19,0	47	250 x 1,400 x 732	38
Heating	20,0	-	-		

4. Branch/Header/Twinning kit/Valve kit

Sys.	Model name	Product image*1	Qty	Description
UE-S2-P12	CMY-Y102LS-G2		1	-

*1 The product image refers to a representative model. The actual product may differ from the image shown.
*3 Please refer to the specification sheet in the "Product Features" section at the end.

MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better
Project No.
27/10/2022

Centralized Ctrl Sys1

> Product information

>Air conditioning unit specifications

1. Outdoor unit

Sys.	Model name	Product image*1	Qty		Capacity(kW)		Power input (kW)		COP (kW/kW)*2	
					Rated	Corrected	Rated	Corrected	Rated	Corrected
UE-S3-P12	PUHY-P350YNW-A2		1	Cooling	40,00	40,88	13,98	14,20	2,86	2,87
				Heating	45,00	44,94	12,32	11,88	3,65	3,78

	Conditions				Dimension(mm)	Net weight
	D.B.(deg C)	W.B.(deg C)	Humidity(%)	Water inlet(deg C)	H X W X D	(kg)
Cooling	35,0	-	-	-	1,858 (1,798 without legs) x 1,240 x 740	277
Heating	7,0	6,0	87	-		

2. BC controller / Hydro unit

Sys.	Model name	Product image*1	Qty		Power input (kW)	Dimension(mm)	Net weight
					Rated	H X W X D	(kg)
				Cooling			
				Heating			

3. Indoor unit

Sys.	Model name	Product image*1	Qty		Capacity(kW)		Sensible capacity(kW)		Power input (kW)	Current (A)	Air flow rate	External static pressure
					Rated	Corrected	Rated	Corrected	Rated		(m3/min)	
UE-S3-P12	PEFY-M100VMA-A		4	Cooling	11,20	10,22	8,70	8,30	0,14	1.61(220V)/1.57(230V)/1.53(240V)	23.0 - 28.0 - 32.0	*3
				Heating	12,50	11,24			0,14	1.61(220V)/1.57(230V)/1.53(240V)		

	Conditions			Dimension(mm)	Net weight
	D.B.(deg C)	W.B.(deg C)	Humidity(%)	H X W X D	(kg)
Cooling	27,0	19,0	47	250 x 1,400 x 732	37
Heating	20,0	-	-		

4. Branch/Header/Twinning kit/Valve kit

Sys.	Model name	Product image*1	Qty	Description
UE-S3-P12	CMY-Y102LS-G2		1	-

*1 The product image refers to a representative model. The actual product may differ from the image shown.
*2 Ability using in the COP calculation is corrected by capacity of connected indoor unit.
*3 Please refer to the specification sheet in the "Product Features" section at the end.

Centralized Ctrl Sys1

> Product information

4. Branch/Header/Twinning kit/Valve kit

Sys.	Model name	Product image*1	Qty	Description
UE-S3-P12	CMY-Y102SS-G2		2	-

>Air conditioning unit specifications

1. Outdoor unit

Sys.	Model name	Product image*1	Qty		Capacity(kW)		Power input (kW)		COP (kW/kW)*2	
					Rated	Corrected	Rated	Corrected	Rated	Corrected
UE-RAC	PUZ-ZM35VKA2		1	Cooling						
				Heating						

	Conditions				Dimension(mm)	Net weight
	D.B.(deg C)	W.B.(deg C)	Humidity(%)	Water inlet(deg C)	H X W X D	(kg)
Cooling	35,0	-	-	-	-	-
Heating	7,0	6,0	87	-		

2. BC controller / Hydro unit

Sys.	Model name	Product image*1	Qty		Power input (kW)	Dimension(mm)	Net weight
					Rated	H X W X D	(kg)
				Cooling			
				Heating			

*1 The product image refers to a representative model. The actual product may differ from the image shown.
*2 Ability using in the COP calculation is corrected by capacity of connected indoor unit.

MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better
Project No.
27/10/2022

Centralized Ctrl Sys1

> Product information

3. Indoor unit

Sys.	Model name	Product image*1	Qty		Capacity(kW)		Sensible capacity(kW)		Power input (kW)	Current (A)	Air flow rate	External static pressure
					Rated	Corrected	Rated	Corrected	Rated		(m3/min)	
UE-RAC	PKA-M35LAL2(Wireless)		1	Cooling	3,60	3,70	-	2,74		0.35	-	*3
				Heating	4,10	4,08				0.3		

	Conditions			Dimension(mm)	Net weight
	D.B.(deg C)	W.B.(deg C)	Humidity(%)	H X W X D	(kg)
Cooling	27,0	19,0	47	-	-
Heating	20,0	-	-		

4. Branch/Header/Twinning kit/Valve kit

Sys.	Model name	Product image*1	Qty	Description
-	-		-	-

>Ventilators

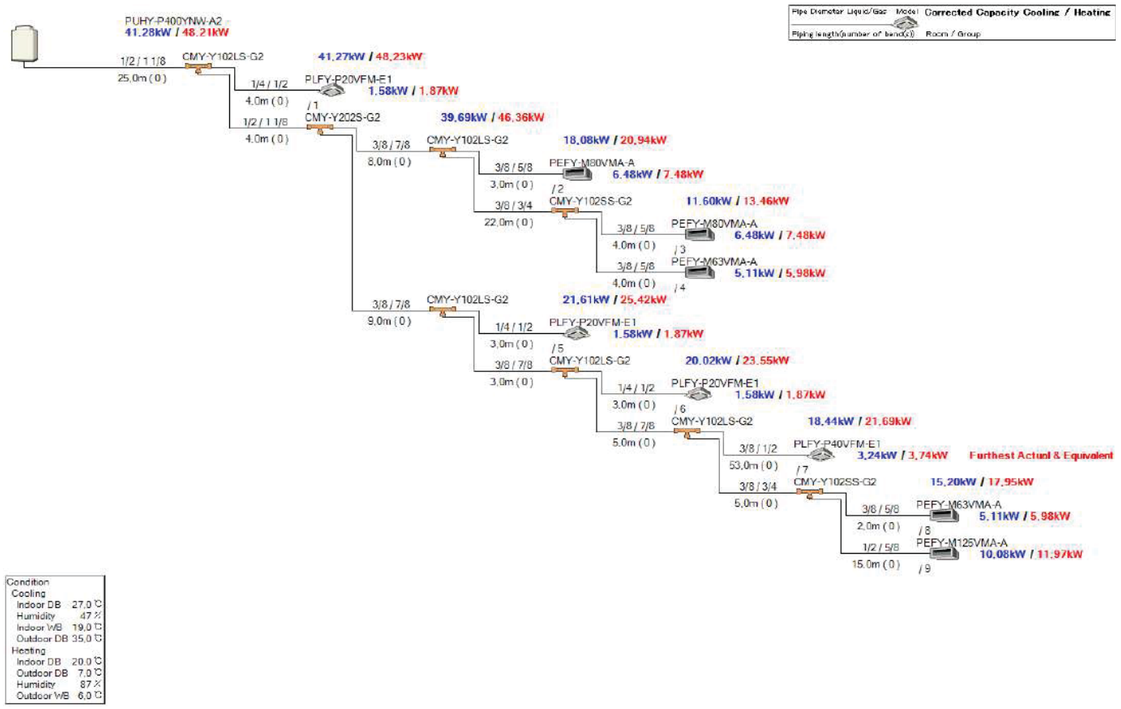
Model name	Product image*1	Qty	Description	Fan Speed	Air Volume(m3/h)
-		-	-	-	-

*1 The product image refers to a representative model. The actual product may differ from the image shown.
*3 Please refer to the specification sheet in the "Product Features" section at the end.

Centralized Ctrl Sys1 UE-N-P0

> Piping Design

1. Piping diagram



MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better

Project No.

27/10/2022

Centralized Ctrl Sys1 UE-N-P0

> Piping Design

2. Refrigerant Piping

	Liquid/High (inch)	Gas/Low(inch)	Low/Gas/Bypass/Oil(inch)	Total length(m)	Number of bent
First joint to Indoor unit	1/4	1/2		10,0	0
First joint to Indoor unit	3/8	5/8		13,0	0
First joint to Indoor unit	3/8	3/4		27,0	0
First joint to Indoor unit	3/8	7/8		25,0	0
First joint to Indoor unit	3/8	1/2		53,0	0
First joint to Indoor unit	1/2	5/8		15,0	0
First joint to Indoor unit	1/2	1 1/8		4,0	0
Outdoor Unit to first joint	1/2	1 1/8		25,0	0

3. Summary totals (Refrigerant piping)

Pipe Size (inch)	Total length(m)	Number of bent
1/4	10,0	0
3/8	118,0	0
1/2	107,0	0
5/8	28,0	0
3/4	27,0	0
7/8	25,0	0
1 1/8	29,0	0

4. Refrigerant charge

Additional refrigerant required	R410A	X	16,5	kg
Total refrigerant amount	R410A	X	26,3	kg

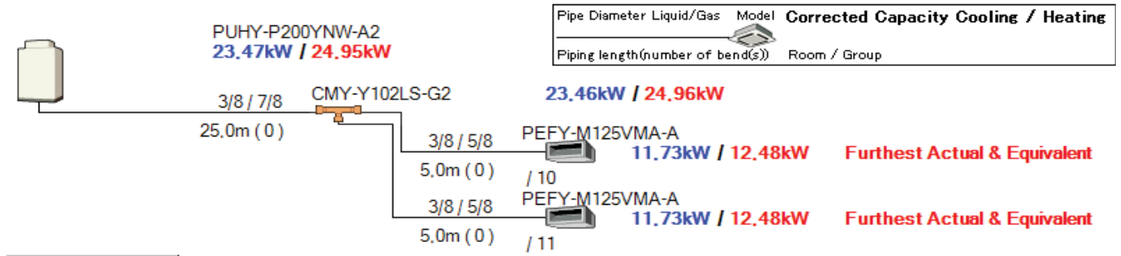
5. Water flow rate (for WY/WR2/HCM(Water Cooled))

Flow rate(m3/h)	Pressure drop(kPa)
-	-

Centralized Ctrl Sys1 UE-N1-P12

> Piping Design

1. Piping diagram



Condition	
Cooling	
Indoor DB	27,0 ℃
Humidity	47 %
Indoor WB	19,0 ℃
Outdoor DB	35,0 ℃
Heating	
Indoor DB	20,0 ℃
Outdoor DB	7,0 ℃
Humidity	87 %
Outdoor WB	6,0 ℃

MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better

Project No.

27/10/2022

Centralized Ctrl Sys1 UE-N1-P12

> Piping Design

2. Refrigerant Piping

	Liquid/High (inch)	Gas/Low(inch)	Low/Gas/Bypass/Oil(inch)	Total length(m)	Number of bent
First joint to Indoor unit	3/8	5/8		10,0	0
Outdoor Unit to first joint	3/8	7/8		25,0	0

3. Summary totals (Refrigerant piping)

Pipe Size (inch)	Total length(m)	Number of bent
3/8	35,0	0
5/8	10,0	0
7/8	25,0	0

4. Refrigerant charge

Additional refrigerant required	R410A	X	5,1	kg
Total refrigerant amount	R410A	X	11,6	kg

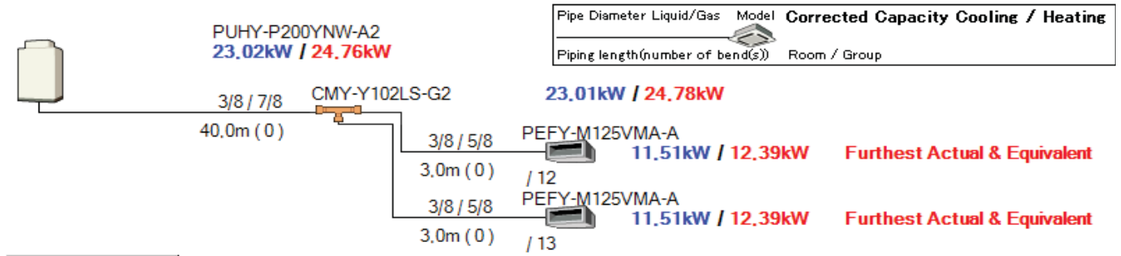
5. Water flow rate (for WY/WR2/HCM(Water Cooled))

Flow rate(m3/h)	Pressure drop(kPa)
-	-

Centralized Ctrl Sys1 UE-N2-P12

> Piping Design

1. Piping diagram



Condition	
Cooling	
Indoor DB	27,0 ℃
Humidity	47 %
Indoor WB	19,0 ℃
Outdoor DB	35,0 ℃
Heating	
Indoor DB	20,0 ℃
Outdoor DB	7,0 ℃
Humidity	87 %
Outdoor WB	6,0 ℃

MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better

Project No.

27/10/2022

Centralized Ctrl Sys1 UE-N2-P12

> Piping Design

2. Refrigerant Piping

	Liquid/High (inch)	Gas/Low(inch)	Low/Gas/Bypass/Oil(inch)	Total length(m)	Number of bent
First joint to Indoor unit	3/8	5/8		6,0	0
Outdoor Unit to first joint	3/8	7/8		40,0	0

3. Summary totals (Refrigerant piping)

Pipe Size (inch)	Total length(m)	Number of bent
3/8	46,0	0
5/8	6,0	0
7/8	40,0	0

4. Refrigerant charge

Additional refrigerant required	R410A	X	5,5	kg
Total refrigerant amount	R410A	X	12,0	kg

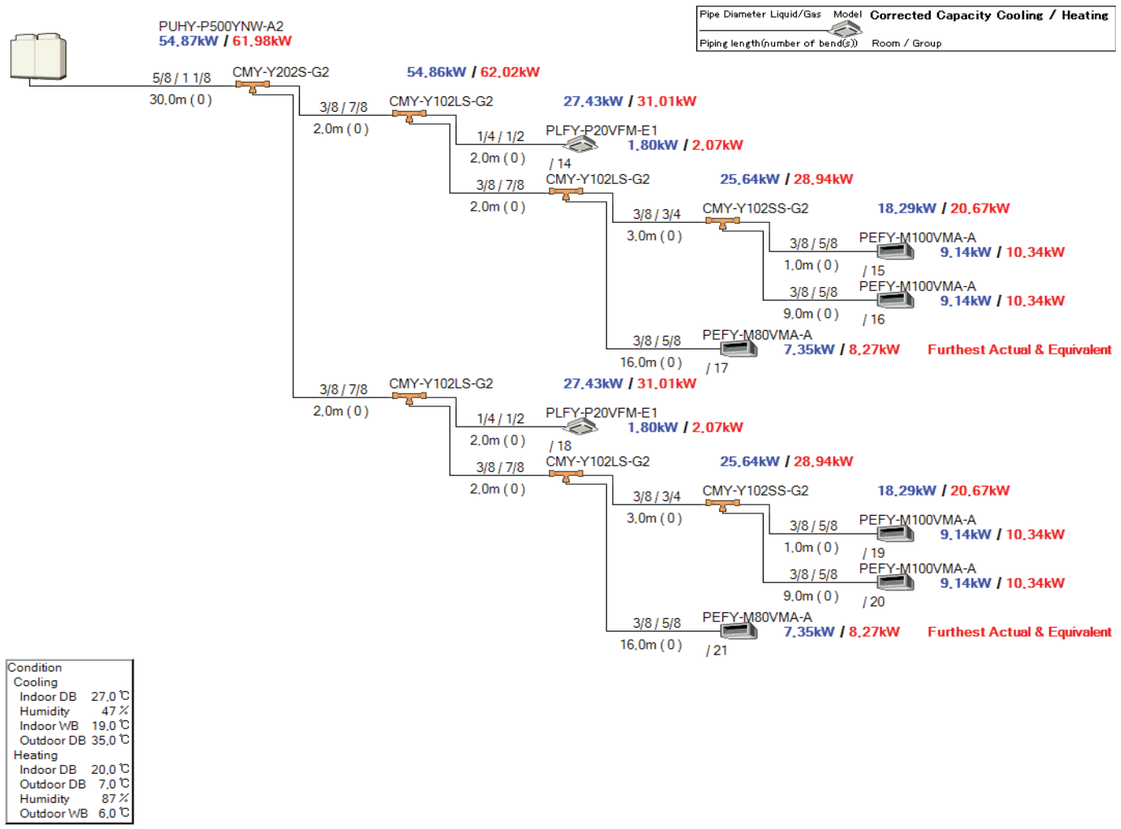
5. Water flow rate (for WY/WR2/HCM(Water Cooled))

Flow rate(m3/h)	Pressure drop(kPa)
-	-

Centralized Ctrl Sys1 UE-N3-P12

> Piping Design

1. Piping diagram



MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better

Project No.

27/10/2022

Centralized Ctrl Sys1 UE-N3-P12

> Piping Design

2. Refrigerant Piping

	Liquid/High (inch)	Gas/Low(inch)	Low/Gas/Bypass/Oil(inch)	Total length(m)	Number of bent
First joint to Indoor unit	1/4	1/2		4,0	0
First joint to Indoor unit	3/8	5/8		52,0	0
First joint to Indoor unit	3/8	3/4		6,0	0
First joint to Indoor unit	3/8	7/8		8,0	0
Outdoor Unit to first joint	5/8	1 1/8		30,0	0

3. Summary totals (Refrigerant piping)

Pipe Size (inch)	Total length(m)	Number of bent
1/4	4,0	0
3/8	66,0	0
1/2	4,0	0
5/8	82,0	0
3/4	6,0	0
7/8	8,0	0
1 1/8	30,0	0

4. Refrigerant charge

Additional refrigerant required	R410A	X	14,1	kg
Total refrigerant amount	R410A	X	24,9	kg

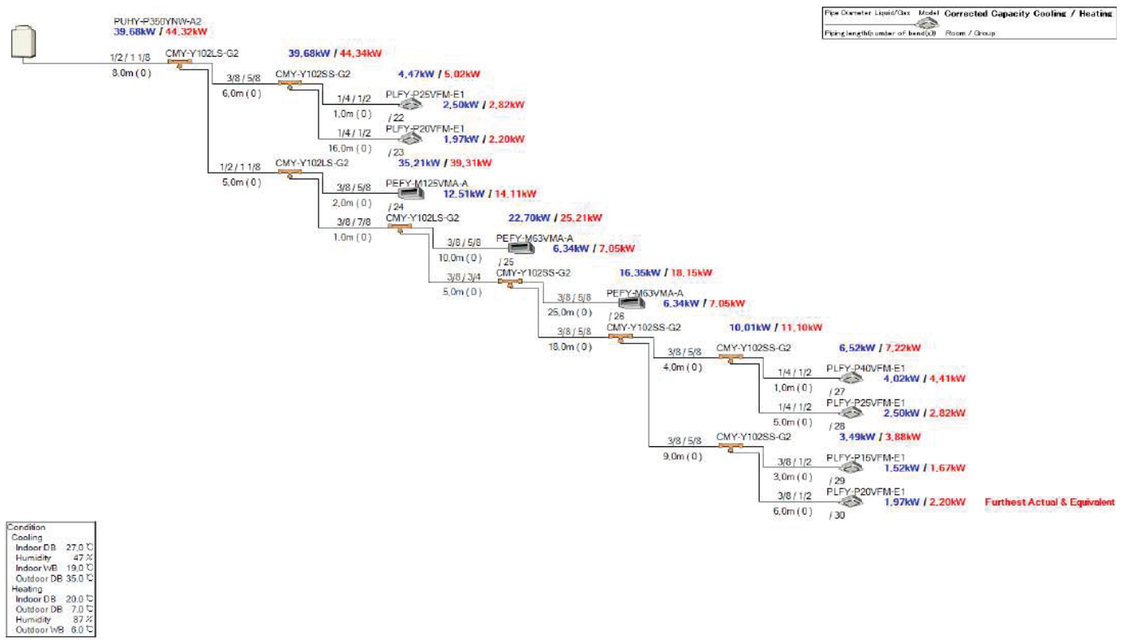
5. Water flow rate (for WY/WR2/HCM(Water Cooled))

Flow rate(m3/h)	Pressure drop(kPa)
-	-

Centralized Ctrl Sys1 UE-S-P0

> Piping Design

1. Piping diagram



MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better

Project No.

27/10/2022

Centralized Ctrl Sys1 UE-S-P0

> Piping Design

2. Refrigerant Piping

	Liquid/High (inch)	Gas/Low(inch)	Low/Gas/Bypass/Oil(inch)	Total length(m)	Number of bent
First joint to Indoor unit	1/4	1/2		23,0	0
First joint to Indoor unit	3/8	5/8		74,0	0
First joint to Indoor unit	3/8	1/2		9,0	0
First joint to Indoor unit	3/8	3/4		5,0	0
First joint to Indoor unit	3/8	7/8		1,0	0
First joint to Indoor unit	1/2	1 1/8		5,0	0
Outdoor Unit to first joint	1/2	1 1/8		8,0	0

3. Summary totals (Refrigerant piping)

Pipe Size (inch)	Total length(m)	Number of bent
1/4	23,0	0
3/8	89,0	0
1/2	45,0	0
5/8	74,0	0
3/4	5,0	0
7/8	1,0	0
1 1/8	13,0	0

4. Refrigerant charge

Additional refrigerant required	R410A	X	11,3	kg
Total refrigerant amount	R410A	X	21,1	kg

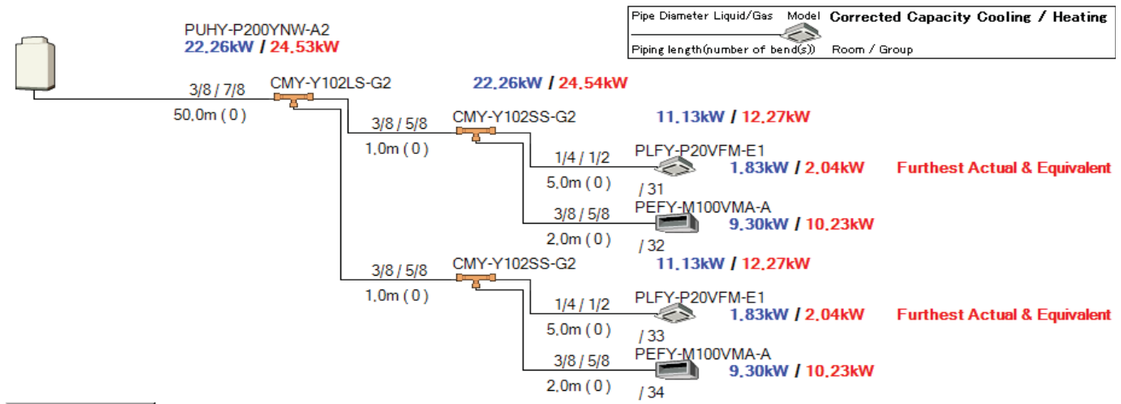
5. Water flow rate (for WY/WR2/HCM(Water Cooled))

Flow rate(m3/h)	Pressure drop(kPa)
-	-

Centralized Ctrl Sys1 UE-S1-P12

> Piping Design

1. Piping diagram



Condition	
Cooling	
Indoor DB	27,0 ℃
Humidity	47 %
Indoor WB	19,0 ℃
Outdoor DB	35,0 ℃
Heating	
Indoor DB	20,0 ℃
Outdoor DB	7,0 ℃
Humidity	87 %
Outdoor WB	6,0 ℃

MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better
Project No.
27/10/2022

Centralized Ctrl Sys1 UE-S1-P12

> Piping Design

2. Refrigerant Piping

	Liquid/High (inch)	Gas/Low(inch)	Low/Gas/Bypass/Oil(inch)	Total length(m)	Number of bent
First joint to Indoor unit	1/4	1/2		10,0	0
First joint to Indoor unit	3/8	5/8		6,0	0
Outdoor Unit to first joint	3/8	7/8		50,0	0

3. Summary totals (Refrigerant piping)

Pipe Size (inch)	Total length(m)	Number of bent
1/4	10,0	0
3/8	56,0	0
1/2	10,0	0
5/8	6,0	0
7/8	50,0	0

4. Refrigerant charge

Additional refrigerant required	R410A	X	6,3	kg
Total refrigerant amount	R410A	X	12,8	kg

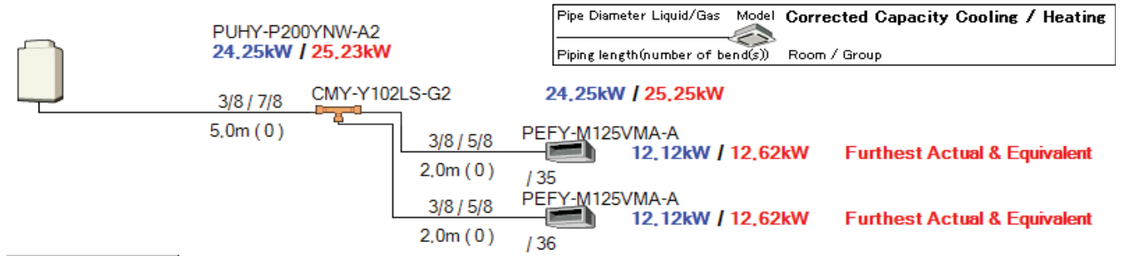
5. Water flow rate (for WY/WR2/HCM(Water Cooled))

Flow rate(m3/h)	Pressure drop(kPa)
-	-

Centralized Ctrl Sys1 UE-S2-P12

> Piping Design

1. Piping diagram



Condition	
Cooling	
Indoor DB	27,0 ℃
Humidity	47 %
Indoor WB	19,0 ℃
Outdoor DB	35,0 ℃
Heating	
Indoor DB	20,0 ℃
Outdoor DB	7,0 ℃
Humidity	87 %
Outdoor WB	6,0 ℃

MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better

Project No.

27/10/2022

Centralized Ctrl Sys1 UE-S2-P12

> Piping Design

2. Refrigerant Piping

	Liquid/High (inch)	Gas/Low(inch)	Low/Gas/Bypass/Oil(inch)	Total length(m)	Number of bent
First joint to Indoor unit	3/8	5/8		4,0	0
Outdoor Unit to first joint	3/8	7/8		5,0	0

3. Summary totals (Refrigerant piping)

Pipe Size (inch)	Total length(m)	Number of bent
3/8	9,0	0
5/8	4,0	0
7/8	5,0	0

4. Refrigerant charge

Additional refrigerant required	R410A	X	3,6	kg
Total refrigerant amount	R410A	X	10,1	kg

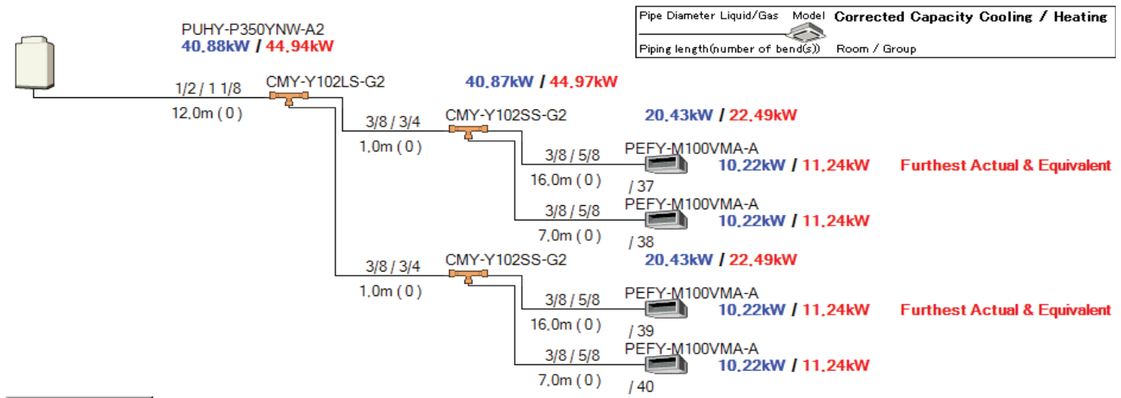
5. Water flow rate (for WY/WR2/HCM(Water Cooled))

Flow rate(m3/h)	Pressure drop(kPa)
-	-

Centralized Ctrl Sys1 UE-S3-P12

> Piping Design

1. Piping diagram



Condition	
Cooling	
Indoor DB	27,0 ℃
Humidity	47 %
Indoor WB	19,0 ℃
Outdoor DB	35,0 ℃
Heating	
Indoor DB	20,0 ℃
Outdoor DB	7,0 ℃
Humidity	87 %
Outdoor WB	6,0 ℃

MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better

Project No.

27/10/2022

Centralized Ctrl Sys1 UE-S3-P12

> Piping Design

2. Refrigerant Piping

	Liquid/High (inch)	Gas/Low(inch)	Low/Gas/Bypass/Oil(inch)	Total length(m)	Number of bent
First joint to Indoor unit	3/8	5/8		46,0	0
First joint to Indoor unit	3/8	3/4		2,0	0
Outdoor Unit to first joint	1/2	1 1/8		12,0	0

3. Summary totals (Refrigerant piping)

Pipe Size (inch)	Total length(m)	Number of bent
3/8	48,0	0
1/2	12,0	0
5/8	46,0	0
3/4	2,0	0
1 1/8	12,0	0

4. Refrigerant charge

Additional refrigerant required	R410A	X	8,9	kg
Total refrigerant amount	R410A	X	18,7	kg

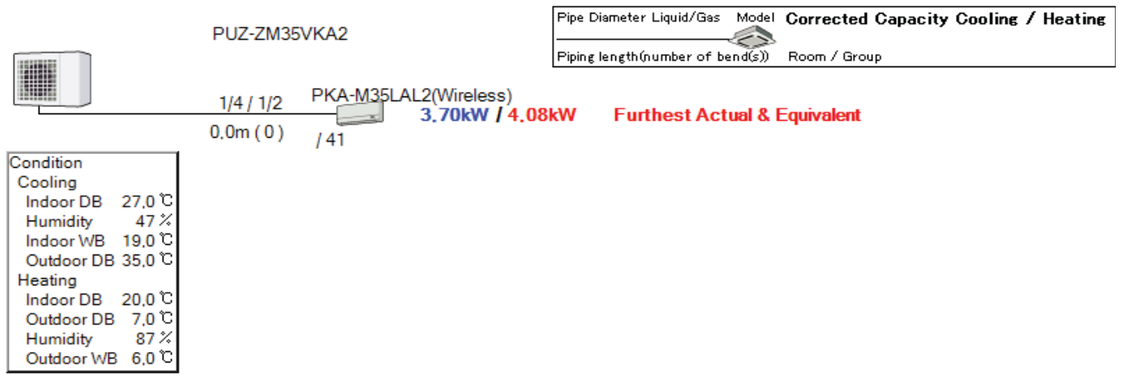
5. Water flow rate (for WY/WR2/HCM(Water Cooled))

Flow rate(m3/h)	Pressure drop(kPa)
-	-

Centralized Ctrl Sys1 UE-RAC

> Piping Design

1. Piping diagram



Centralized Ctrl Sys1 UE-RAC

> Piping Design

2. Refrigerant Piping

	Liquid/High (inch)	Gas/Low(inch)	Low/Gas/Bypass/Oil(inch)	Total length(m)	Number of bent
Outdoor Unit to Indoor unit	1/4	1/2		0,0	0

3. Summary totals (Refrigerant piping)

Pipe Size (inch)	Total length(m)	Number of bent
1/4	0,0	0
1/2	0,0	0

4. Refrigerant charge

Additional refrigerant required	R32	X	0,0	kg
Total refrigerant amount	R32	X	2,0	kg

5. Water flow rate (for WY/WR2/HCM(Water Cooled))

Flow rate(m3/h)	Pressure drop(kPa)
-	-

Centralized Ctrl Sys1

> Electrical Wiring Information

Sys.	1	x	AE-200E
	Power supply info.		
	Power source:		-
	MCA(A):		-
	Max.Fuse(A):		-
	Connection:		to power supply unit
	Power supply cable:		-
	size		-
			-
			-
			-
	Transmission info.		
	Connection:		-
	Transmission cable:		Shielding wire (2-core) CVVS or CPEVS
			-
	size		1.25-2mm2 or thicker
			-

Sys.	40	x	PAR-40MAA
	Power supply info.		
	Power source:		-
	MCA(A):		-
	Max.Fuse(A):		-
	Connection:		-
	Power supply cable:		-
	size		-
			-
			-
			-
	Transmission info.		
	Connection:		-
	Transmission cable:		Sheathed 2-core cable (unshielded) CVV
			-
	size		0.3mm2
			-

Sys.	1	x	PUHY-P400YNW-A2
	Power supply info.		
	Power source:		3-phase 4-wire 380/400/415V 50Hz
	MCA(A):		31.9
	Max.Fuse(A):		-
	Connection:		TB1(L1,L2,L3,N),ground
	Power supply cable:		Metal conduit wiring
	size		10.0mm2 or thicker(main) 10.0mm2 or thicker(ground)
			-
			-
	Transmission info.		
	Connection:		TB3(M1,M2,S)TB7(M1,M2,S) *2
	Transmission cable:		Shielding wire (2-core) CVVS, CPEVS or MVVS
			-
	size		Larger than 1.25mm2 / 1.2mm(dia) or above
			-

Sys.	3	x	PLFY-P20VFM-E1
	Power supply info.		
	Power source:		1-phase 220/230/240V 50Hz
	MCA(A):		0.29
	Max.Fuse(A):		-
	Connection:		TB2(L,N),ground
	Power supply cable:		Metal conduit wire
	size		-
			-
			-
			-
	Transmission info.		
	Connection:		TB5(M1,M2,S)TB15(1,2) *4
	Transmission cable:		Shielding wire (2-core) CVVS, CPEVS or MVVS
			-
	size		1.25mm2[AWG16] or thicker
			-

Sys.	2	x	PEFY-M80VMA-A
	Power supply info.		
	Power source:		1-phase 220/230/240V 50Hz
	MCA(A):		2.38
	Max.Fuse(A):		-
	Connection:		TB2(L,N),ground
	Power supply cable:		Metal conduit wire
	size		1.5mm2 or thicker(main) *3 1.5mm2 or thicker(ground) *3
			-
			-
	Transmission info.		
	Connection:		TB5(M1,M2,S)TB15(1,2) *4
	Transmission cable:		Shielding wire (2-core) CVVS, CPEVS or MVVS
			-
	size		1.25mm2 or thicker
			-

Sys.	2	x	PEFY-M63VMA-A
	Power supply info.		
	Power source:		1-phase 220/230/240V 50Hz
	MCA(A):		1.69
	Max.Fuse(A):		-
	Connection:		TB2(L,N),ground
	Power supply cable:		Metal conduit wire
	size		1.5mm2 or thicker(main) *3 1.5mm2 or thicker(ground) *3
			-
			-
	Transmission info.		
	Connection:		TB5(M1,M2,S)TB15(1,2) *4
	Transmission cable:		Shielding wire (2-core) CVVS, CPEVS or MVVS
			-
	size		1.25mm2 or thicker
			-

*2 TB7 is used for centralized controller.
*3 The wiring size differs depending on the total operating current of the indoor unit. 1.5mm2 or thicker(16A or less), 2.5mm2 or thicker(25A or less), 4.0mm2 or thicker(32A or less)
*4 TB5 is used for ME remote controller. TB15 is used for MA remote controller.

MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better
Project No.
27/10/2022

Centralized Ctrl Sys1

> Electrical Wiring Information

Sys.	1	x	PLFY-P40VFM-E1
	Power supply info.		
	Power source:		1-phase 220/230/240V 50Hz
	MCA(A):		0.35
	Max.Fuse(A):		-
	Connection:		TB2(L,N),ground
	Power supply cable:		Metal conduit wire
	size		-
			-
			-
			-
	Transmission info.		
	Connection:		TB5(M1,M2,S)TB15(1,2) *4
	Transmission cable:		Shielding wire (2-core) CVVS, CPEVS or MVVS
			-
	size		1.25mm2[AWG16] or thicker
			-

Sys.	1	x	PEFY-M125VMA-A
	Power supply info.		
	Power source:		1-phase 220/230/240V 50Hz
	MCA(A):		2.93
	Max.Fuse(A):		-
	Connection:		TB2(L,N),ground
	Power supply cable:		Metal conduit wire
	size		1.5mm2 or thicker(main) *3 1.5mm2 or thicker(ground) *3
			-
			-
	Transmission info.		
	Connection:		TB5(M1,M2,S)TB15(1,2) *4
	Transmission cable:		Shielding wire (2-core) CVVS, CPEVS or MVVS
			-
	size		1.25mm2 or thicker
			-

Sys.	1	x	PUHY-P200YNW-A2
	Power supply info.		
	Power source:		3-phase 4-wire 380/400/415V 50Hz
	MCA(A):		16.1
	Max.Fuse(A):		-
	Connection:		TB1(L1,L2,L3,N),ground
	Power supply cable:		Metal conduit wiring
	size		4.0mm2 or thicker(main) 4.0mm2 or thicker(ground)
			-
			-
	Transmission info.		
	Connection:		TB3(M1,M2,S)TB7(M1,M2,S) *2
	Transmission cable:		Shielding wire (2-core) CVVS, CPEVS or MVVS
			-
	size		Larger than 1.25mm2 / 1.2mm(dia) or above
			-

Sys.	2	x	PEFY-M125VMA-A
	Power supply info.		
	Power source:		1-phase 220/230/240V 50Hz
	MCA(A):		2.93
	Max.Fuse(A):		-
	Connection:		TB2(L,N),ground
	Power supply cable:		Metal conduit wire
	size		1.5mm2 or thicker(main) *3 1.5mm2 or thicker(ground) *3
			-
			-
	Transmission info.		
	Connection:		TB5(M1,M2,S)TB15(1,2) *4
	Transmission cable:		Shielding wire (2-core) CVVS, CPEVS or MVVS
			-
	size		1.25mm2 or thicker
			-

Sys.	1	x	PUHY-P200YNW-A2
	Power supply info.		
	Power source:		3-phase 4-wire 380/400/415V 50Hz
	MCA(A):		16.1
	Max.Fuse(A):		-
	Connection:		TB1(L1,L2,L3,N),ground
	Power supply cable:		Metal conduit wiring
	size		4.0mm2 or thicker(main) 4.0mm2 or thicker(ground)
			-
			-
	Transmission info.		
	Connection:		TB3(M1,M2,S)TB7(M1,M2,S) *2
	Transmission cable:		Shielding wire (2-core) CVVS, CPEVS or MVVS
			-
	size		Larger than 1.25mm2 / 1.2mm(dia) or above
			-

Sys.	2	x	PEFY-M125VMA-A
	Power supply info.		
	Power source:		1-phase 220/230/240V 50Hz
	MCA(A):		2.93
	Max.Fuse(A):		-
	Connection:		TB2(L,N),ground
	Power supply cable:		Metal conduit wire
	size		1.5mm2 or thicker(main) *3 1.5mm2 or thicker(ground) *3
			-
			-
	Transmission info.		
	Connection:		TB5(M1,M2,S)TB15(1,2) *4
	Transmission cable:		Shielding wire (2-core) CVVS, CPEVS or MVVS
			-
	size		1.25mm2 or thicker
			-

*2 TB7 is used for centralized controller.
*3 The wiring size differs depending on the total operating current of the indoor unit. 1.5mm2 or thicker(16A or less), 2.5mm2 or thicker(25A or less), 4.0mm2 or thicker(32A or less)
*4 TB5 is used for ME remote controller. TB15 is used for MA remote controller.

Centralized Ctrl Sys1

> Electrical Wiring Information

Sys.	1 x PUHY-P500YNW-A2		
UE-N3-P12		Power supply info.	
		Power source:	3-phase 4-wire 380/400/415V 50Hz
		MCA(A):	43.7
		Max.Fuse(A):	-
		Connection:	TB1(L1,L2,L3,N),ground
		Power supply cable:	Metal conduit wiring
		size	10.0mm2 or thicker(main)
			10.0mm2 or thicker(ground)
			-
			-
		Transmission info.	
		Connection:	TB3(M1,M2,S)TB7(M1,M2,S) *2
		Transmission cable:	Shielding wire (2-core)
			CVVS, CPEVS or MVVS
			-
		size	Larger than 1.25mm2 / 1.2mm(dia) or above
			-

Sys.	2 x PLFY-P20VFM-E1		
UE-N3-P12		Power supply info.	
		Power source:	1-phase 220/230/240V 50Hz
		MCA(A):	0.29
		Max.Fuse(A):	-
		Connection:	TB2(L,N),ground
		Power supply cable:	Metal conduit wire
		size	-
			-
			-
			-
		Transmission info.	
		Connection:	TB5(M1,M2,S)TB15(1,2) *4
		Transmission cable:	Shielding wire (2-core)
			CVVS, CPEVS or MVVS
			-
		size	1.25mm2[AWG16] or thicker
			-

Sys.	4 x PEFY-M100VMA-A		
UE-N3-P12		Power supply info.	
		Power source:	1-phase 220/230/240V 50Hz
		MCA(A):	2.81
		Max.Fuse(A):	-
		Connection:	TB2(L,N),ground
		Power supply cable:	Metal conduit wire
		size	1.5mm2 or thicker(main) *3
			1.5mm2 or thicker(ground) *3
			-
			-
		Transmission info.	
		Connection:	TB5(M1,M2,S)TB15(1,2) *4
		Transmission cable:	Shielding wire (2-core)
			CVVS, CPEVS or MVVS
			-
		size	1.25mm2 or thicker
			-

Sys.	2 x PEFY-M80VMA-A		
UE-N3-P12		Power supply info.	
		Power source:	1-phase 220/230/240V 50Hz
		MCA(A):	2.38
		Max.Fuse(A):	-
		Connection:	TB2(L,N),ground
		Power supply cable:	Metal conduit wire
		size	1.5mm2 or thicker(main) *3
			1.5mm2 or thicker(ground) *3
			-
			-
		Transmission info.	
		Connection:	TB5(M1,M2,S)TB15(1,2) *4
		Transmission cable:	Shielding wire (2-core)
			CVVS, CPEVS or MVVS
			-
		size	1.25mm2 or thicker
			-

Sys.	1 x PUHY-P350YNW-A2		
UE-S-P0		Power supply info.	
		Power source:	3-phase 4-wire 380/400/415V 50Hz
		MCA(A):	26.4
		Max.Fuse(A):	-
		Connection:	TB1(L1,L2,L3,N),ground
		Power supply cable:	Metal conduit wiring
		size	6.0mm2 or thicker(main)
			6.0mm2 or thicker(ground)
			-
			-
		Transmission info.	
		Connection:	TB3(M1,M2,S)TB7(M1,M2,S) *2
		Transmission cable:	Shielding wire (2-core)
			CVVS, CPEVS or MVVS
			-
		size	Larger than 1.25mm2 / 1.2mm(dia) or above
			-

Sys.	2 x PLFY-P25VFM-E1		
UE-S-P0		Power supply info.	
		Power source:	1-phase 220/230/240V 50Hz
		MCA(A):	0.29
		Max.Fuse(A):	-
		Connection:	TB2(L,N),ground
		Power supply cable:	Metal conduit wire
		size	-
			-
			-
			-
		Transmission info.	
		Connection:	TB5(M1,M2,S)TB15(1,2) *4
		Transmission cable:	Shielding wire (2-core)
			CVVS, CPEVS or MVVS
			-
		size	1.25mm2[AWG16] or thicker
			-

*2 TB7 is used for centralized controller.
*3 The wiring size differs depending on the total operating current of the indoor unit. 1.5mm2 or thicker(16A or less), 2.5mm2 or thicker(25A or less), 4.0mm2 or thicker(32A or less)
*4 TB5 is used for ME remote controller. TB15 is used for MA remote controller.

MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better
Project No.
27/10/2022

Centralized Ctrl Sys1

> Electrical Wiring Information

Sys.	2 x PLFY-P20VFM-E1		
UE-S-P0		Power supply info.	
		Power source:	1-phase 220/230/240V 50Hz
		MCA(A):	0.29
		Max.Fuse(A):	-
		Connection:	TB2(L,N),ground
		Power supply cable:	Metal conduit wire
		size	-
			-
			-
			-
		Transmission info.	
		Connection:	TB5(M1,M2,S)TB15(1,2) *4
		Transmission cable:	Shielding wire (2-core)
			CVVS, CPEVS or MVVS
			-
		size	1.25mm2[AWG16] or thicker
			-

Sys.	1 x PEFY-M125VMA-A		
UE-S-P0		Power supply info.	
		Power source:	1-phase 220/230/240V 50Hz
		MCA(A):	2.93
		Max.Fuse(A):	-
		Connection:	TB2(L,N),ground
		Power supply cable:	Metal conduit wire
		size	1.5mm2 or thicker(main) *3
			1.5mm2 or thicker(ground) *3
			-
			-
		Transmission info.	
		Connection:	TB5(M1,M2,S)TB15(1,2) *4
		Transmission cable:	Shielding wire (2-core)
			CVVS, CPEVS or MVVS
			-
		size	1.25mm2 or thicker
			-

Sys.	2 x PEFY-M63VMA-A		
UE-S-P0		Power supply info.	
		Power source:	1-phase 220/230/240V 50Hz
		MCA(A):	1.69
		Max.Fuse(A):	-
		Connection:	TB2(L,N),ground
		Power supply cable:	Metal conduit wire
		size	1.5mm2 or thicker(main) *3
			1.5mm2 or thicker(ground) *3
			-
			-
		Transmission info.	
		Connection:	TB5(M1,M2,S)TB15(1,2) *4
		Transmission cable:	Shielding wire (2-core)
			CVVS, CPEVS or MVVS
			-
		size	1.25mm2 or thicker
			-

Sys.	1 x PLFY-P40VFM-E1		
UE-S-P0		Power supply info.	
		Power source:	1-phase 220/230/240V 50Hz
		MCA(A):	0.35
		Max.Fuse(A):	-
		Connection:	TB2(L,N),ground
		Power supply cable:	Metal conduit wire
		size	-
			-
			-
			-
		Transmission info.	
		Connection:	TB5(M1,M2,S)TB15(1,2) *4
		Transmission cable:	Shielding wire (2-core)
			CVVS, CPEVS or MVVS
			-
		size	1.25mm2[AWG16] or thicker
			-

Sys.	1 x PLFY-P15VFM-E1		
UE-S-P0		Power supply info.	
		Power source:	1-phase 220/230/240V 50Hz
		MCA(A):	0.24
		Max.Fuse(A):	-
		Connection:	TB2(L,N),ground
		Power supply cable:	Metal conduit wire
		size	-
			-
			-
			-
		Transmission info.	
		Connection:	TB5(M1,M2,S)TB15(1,2) *4
		Transmission cable:	Shielding wire (2-core)
			CVVS, CPEVS or MVVS
			-
		size	1.25mm2[AWG16] or thicker
			-

Sys.	1 x PUHY-P200YNW-A2		
UE-S1-P12		Power supply info.	
		Power source:	3-phase 4-wire 380/400/415V 50Hz
		MCA(A):	16.1
		Max.Fuse(A):	-
		Connection:	TB1(L1,L2,L3,N),ground
		Power supply cable:	Metal conduit wiring
		size	4.0mm2 or thicker(main)
			4.0mm2 or thicker(ground)
			-
			-
		Transmission info.	
		Connection:	TB3(M1,M2,S)TB7(M1,M2,S) *2
		Transmission cable:	Shielding wire (2-core)
			CVVS, CPEVS or MVVS
			-
		size	Larger than 1.25mm2 / 1.2mm(dia) or above
			-

*2 TB7 is used for centralized controller.
*3 The wiring size differs depending on the total operating current of the indoor unit. 1.5mm2 or thicker(16A or less), 2.5mm2 or thicker(25A or less), 4.0mm2 or thicker(32A or less)
*4 TB5 is used for ME remote controller. TB15 is used for MA remote controller.

Centralized Ctrl Sys1

> Electrical Wiring Information

Sys.	2 x PLFY-P20VFM-E1	
UE-S1-P12		**Power supply info.** Power source: 1-phase 220/230/240V 50Hz MCA(A): 0.29 Max.Fuse(A): - Connection: TB2(L,N),ground Power supply cable: Metal conduit wire size - - - - **Transmission info.** Connection: TB5(M1,M2,S)TB15(1,2) *4 Transmission cable: Shielding wire (2-core) CVVS, CPEVS or MVVS - size 1.25mm2[AWG16] or thicker -

Sys.	2 x PEFY-M100VMA-A	
UE-S1-P12		**Power supply info.** Power source: 1-phase 220/230/240V 50Hz MCA(A): 2.81 Max.Fuse(A): - Connection: TB2(L,N),ground Power supply cable: Metal conduit wire size 1.5mm2 or thicker(main) *3 1.5mm2 or thicker(ground) *3 - - **Transmission info.** Connection: TB5(M1,M2,S)TB15(1,2) *4 Transmission cable: Shielding wire (2-core) CVVS, CPEVS or MVVS - size 1.25mm2 or thicker -

Sys.	1 x PUHY-P200YNW-A2	
UE-S2-P12		**Power supply info.** Power source: 3-phase 4-wire 380/400/415V 50Hz MCA(A): 16.1 Max.Fuse(A): - Connection: TB1(L1,L2,L3,N),ground Power supply cable: Metal conduit wiring size 4.0mm2 or thicker(main) 4.0mm2 or thicker(ground) - - **Transmission info.** Connection: TB3(M1,M2,S)TB7(M1,M2,S) *2 Transmission cable: Shielding wire (2-core) CVVS, CPEVS or MVVS - size Larger than 1.25mm2 / 1.2mm(dia) or above -

Sys.	2 x PEFY-M125VMA-A	
UE-S2-P12		**Power supply info.** Power source: 1-phase 220/230/240V 50Hz MCA(A): 2.93 Max.Fuse(A): - Connection: TB2(L,N),ground Power supply cable: Metal conduit wire size 1.5mm2 or thicker(main) *3 1.5mm2 or thicker(ground) *3 - - **Transmission info.** Connection: TB5(M1,M2,S)TB15(1,2) *4 Transmission cable: Shielding wire (2-core) CVVS, CPEVS or MVVS - size 1.25mm2 or thicker -

Sys.	1 x PUHY-P350YNW-A2	
UE-S3-P12		**Power supply info.** Power source: 3-phase 4-wire 380/400/415V 50Hz MCA(A): 26.4 Max.Fuse(A): - Connection: TB1(L1,L2,L3,N),ground Power supply cable: Metal conduit wiring size 6.0mm2 or thicker(main) 6.0mm2 or thicker(ground) - - **Transmission info.** Connection: TB3(M1,M2,S)TB7(M1,M2,S) *2 Transmission cable: Shielding wire (2-core) CVVS, CPEVS or MVVS - size Larger than 1.25mm2 / 1.2mm(dia) or above -

Sys.	4 x PEFY-M100VMA-A	
UE-S3-P12		**Power supply info.** Power source: 1-phase 220/230/240V 50Hz MCA(A): 2.81 Max.Fuse(A): - Connection: TB2(L,N),ground Power supply cable: Metal conduit wire size 1.5mm2 or thicker(main) *3 1.5mm2 or thicker(ground) *3 - - **Transmission info.** Connection: TB5(M1,M2,S)TB15(1,2) *4 Transmission cable: Shielding wire (2-core) CVVS, CPEVS or MVVS - size 1.25mm2 or thicker -

*2 TB7 is used for centralized controller.
*3 The wiring size differs depending on the total operating current of the indoor unit. 1.5mm2 or thicker(16A or less), 2.5mm2 or thicker(25A or less), 4.0mm2 or thicker(32A or less)
*4 TB5 is used for ME remote controller. TB15 is used for MA remote controller.

MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better
Project No.
27/10/2022

Centralized Ctrl Sys1

> Electrical Wiring Information

Sys.	1 x PUZ-ZM35VKA2	
UE-RAC		**Power supply info.** Power source: 1-phase 230V 50Hz MCA(A): - Max.Fuse(A): - Connection: - Power supply cable: - size - - - - **Transmission info.** Connection: - *2 Transmission cable: - - - size - -

Sys.	1 x PKA-M35LAL2(Wireless)	
UE-RAC		**Power supply info.** Power source: 1-phase 230V 50Hz MCA(A): - Max.Fuse(A): - Connection: - Power supply cable: - size - - - - **Transmission info.** Connection: - Transmission cable: - - - size - -

*2 TB7 is used for centralized controller.

Summary List

> Equipment list

1. Controller

Model name	Quantity
AE-200E	1
PAR-40MAA	40

2. PI/AI/DIDO controller

Model name	Quantity
-	-

3. Outdoor unit

Model name	Quantity
PUHY-P400YNW-A2	1
PUHY-P200YNW-A2	4
PUHY-P500YNW-A2	1
PUHY-P350YNW-A2	2
PUZ-ZM35VKA2	1

4. BC controller / Hydro unit

Model name	Quantity
-	-

5. Indoor unit

Model name	Quantity
PLFY-P20VFM-E1	9
PEFY-M80VMA-A	4
PEFY-M63VMA-A	4
PLFY-P40VFM-E1	2
PEFY-M125VMA-A	8
PEFY-M100VMA-A	10
PLFY-P25VFM-E1	2
PLFY-P15VFM-E1	1
PKA-M35LAL2(Wireless)	1

6. Branch/Header/Twinning kit/Valve kit

Model name	Quantity
CMY-Y102LS-G2	17
CMY-Y202S-G2	2
CMY-Y102SS-G2	13

MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better
Project No.
27/10/2022

Summary List

> Equipment list

7. Lossnay

Model name	Quantity
-	-

8. HUB (Field supply)

Model name	Quantity
-	-

9. Air volume controller (Field supply)

Model name	Quantity
-	-

10. Twinning pipe (Field supply)

Model name	Quantity
-	-

11. Piping parts (Field supply)

Model name	Quantity
-	-

Summary List

> Field providing list

1. Refrigerant Piping Materials

Pipe Size(inch)	Total length(m)	Number of bent
1/4	47	0
3/8	467	0
1/2	178	0
5/8	256	0
3/4	40	0
7/8	154	0
1 1/8	84	0

2. Refrigerant charge

Additional refrigerant required	R410A	X	71,3	kg
Total refrigerant amount	R410A	X	137,5	kg
Additional refrigerant required	R32	X	0	kg
Total refrigerant amount	R32	X	2	kg

3. Electrical cables

Power supply cable size	Cable type	Usage
1.5mm2 or thicker *4	Metal conduit wire *1 *2 *3	Indoor unit power supply cable (main and ground wire)
10.0mm2 or thicker	Metal conduit wiring	Outdoor unit power supply cable (main and ground)
4.0mm2 or thicker	Metal conduit wiring	Outdoor unit power supply cable (main and ground)
6.0mm2 or thicker	Metal conduit wiring	Outdoor unit power supply cable (main and ground)
Transmission cable size	**Cable type**	**Usage**
0.3mm2	Sheathed 2-core cable (unshielded) CVV	MA remote controller transmission cable
1.25-2mm2 or thicker	Shielding wire (2-core) CVVS or CPEVS	Centralized control transmission cable
1.25mm2 or thicker	Shielding wire (2-core) CVVS, CPEVS or MVVS	Indoor/outdoor transmission cable
Larger than 1.25mm2 / 1.2mm(dia) or above	Shielding wire (2-core) CVVS, CPEVS or MVVS	Indoor/outdoor transmission cable

*1 The wire size is the minimum value for metal conduit wiring. If the voltage drops, use a wire that is one rank thicker in diameter. Make sure the power-supply voltage does not drop more than 10%.

*2 Specific wiring requirements should adhere to the wiring regulations of the region.

*3 Power supply cords of parts of appliances for outdoor use shall not be lighter than polychloroprene sheathed flexible cord (design 245 IEC57). For example, use wiring such as YZW.

MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better
Project No.
27/10/2022

Summary List

> Field providing list

*4 The wiring size differs depending on the total operating current of the indoor unit.
1.5mm2 or thicker(16A or less), 2.5mm2 or thicker(25A or less), 4.0mm2 or thicker(32A or less)

CVVS,MVVS : PVC insulated PVC jacketed shielded control cable
CPEVS : PE insulated PVC jacketed shielded communication cable
CVV : PVC insulated PVC sheathed control cable

MEMO

MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better
Project No.
27/10/2022

MEMO

PRODUCT PERFORMANCE RATING

Document ID 1667583958-e3-529d8cec

Issued on: 4 November 2022 - *Délivré le : 4 novembre 2022*
This product is certified by Eurovent Certita Certification as mentioned on:
Ce produit est certifié par Eurovent Certita Certification comme mentionné sur :

Certificate N° 15.10.006

This document is valid at the date of issue - Check the current validity on www.eurovent-certification.com
Ce document est valide à la date d'édition - Vérifiez la date de validité sur www.eurovent-certification.com

Certification programmes / *Programmes de certification*	Variable Refrigerant Flow (Variable refrigerant flow systems)
Product type / *Type de produit*	Air cooled, reversible
Model name / *Nom du modèle*	PUHY-P200YNW-A1
Range / *Gamme*	Y-Series
Participant / *Titulaire*	MITSUBISHI ELECTRIC air conditioning systems europe ltd
Brand / *Marque*	MITSUBISHI ELECTRIC

This performance certificate is delivered for the following project

Project Name *Nom du projet*	Project company *Nom de la société*	Project location *Localisation du projet*
RGR	AjRipollet	Spain

PRODUCT PERFORMANCE RATING

Document ID 1667583958-e3-529d8cec

Issued on: 4 November 2022 - *Délivré le : 4 novembre 2022*
This product is certified by Eurovent Certita Certification as mentioned on:
Ce produit est certifié par Eurovent Certita Certification comme mentionné sur :

Certificate N° 15.10.006

This document is valid at the date of issue - Check the current validity on www.eurovent-certification.com
Ce document est valide à la date d'édition - Vérifiez la date de validité sur www.eurovent-certification.com

FEATURE	VALUE	UNIT
Standard Cooling/Cooling PL Cond A		
Pc out *(Outdoor Cooling Capacity)*	22.4	kW
Pec out *(Outdoor power input (cooling))*	4.82	kW
EERout *(Outdoor Energy Efficiency Ratio)*	4.65	
Heating		
Ph out *(Outdoor Heating Capacity)*	22.4	kW
Peh out *(Outdoor power input (heating))*	4.36	kW
COPout *(Outdoor Coefficient of Performance)*	5.14	
Acoustics		
LwO env *(A weighted sound power level outdoor unit (non ducted))*	75	dB(A)
Acoustics In Heating		
LwO env in heating *(A weighted sound power level outdoor unit (non ducted) in heating)*	77	dB(A)
SeasonalCooling		
SEER	7.5	
ηsc	297	%
Cooling PL Cond B		
PcB	16.51	kW
EERB	6.03	
Cooling PL Cond C		
PcC	10.61	kW
EERC	9.47	
Cooling PL Cond D		
PcD	7.36	kW
EERD	13.45	
SeasonalHeating Average		
Pdesignh	12.75	kW
SCOP	4.39	
ηsh	172.6	%
Heating PL Cond A		
PhA	11.28	kW

EUROVENT CERTITA CERTIFICATION SAS au capital de 100 000 euros | 48-50 rue de la Victoire 75009 Paris - FRANCE
Tel. : 33 (0)1 75 44 71 71 | 513 133 637 RCS Paris | SIRET 513 133 637 000 35 | TVA FR 59513133637

PRODUCT PERFORMANCE RATING

Document ID 1667583958-e3-529d8cec

Issued on: 4 November 2022 - *Délivré le : 4 novembre 2022*

This product is certified by Eurovent Certita Certification as mentioned on:

Ce produit est certifié par Eurovent Certita Certification comme mentionné sur :

Certificate N° 15.10.006

This document is valid at the date of issue - Check the current validity on www.eurovent-certification.com

Ce document est valide à la date d'édition - Vérifiez la date de validité sur www.eurovent-certification.com

FEATURE	VALUE	UNIT
Heating PL Cond A		
COPA	2.9	
Heating PL Cond B		
PhB	6.87	kW
COPB	4.1	
Heating PL Cond C		
PhC	4.78	kW
COPC	6.55	
Heating PL Cond D		
PhD	6.48	kW
COPD	7.28	
T Bivalent		
Tbiv *(Bivalent Temperature)*	-10	°C
PhTbiv	12.75	kW
COPTbiv	2.27	
Psbc		
Psbc	69	W
Psbh		
Psbh	146	W
General - Product		
Main Power Supply *(Main Power Supply Voltage(V) - Phase-Frequency (Hz))*	400-3-50	
Refrigerant *(Refrigerant.Eg.:R410A, R407C)*	R410A	
Mounting *(Mounting type)*	Ducted	
IU Names *(Names of combinable Indoor units)*	4xPEFY-P50VMA3 -E	
IU Range Names *(Range Names of combinable Indoor units)*	PEFY-P*VMA3-E	
Capacity Control *(Capacity Control:Fixed, Staged, Variable)*	Variable	

CERTIFICATE N° 15.10.006

Variable Refrigerant Flow / *Débit de réfrigérant variable*

Granted on October 21, 2015 - *Date 1ère admission 21 octobre 2015*

This document is valid at the date of issue - Check the current validity on:
Document valable à la date d'émission - Vérifier la validité en cours sur :
www.eurovent-certification.com

Participant/Titulaire

MITSUBISHI ELECTRIC air conditioning systems europe ltd
Nettlehill Road - Houstoun Industrial Estate
EH54 5EQ Livingston, United Kingdom

This product performance certificate is issued by Eurovent Certita Certification according to the certification rules:

ECP VRF - « Variable Refrigerant Flow » in force at established date.

Pursuant to the decision notified by Eurovent Certita Certification, the right to use the mark ECP shall be granted to the beneficiary company for all products inside the defined scope according to "certify-all" principle and in the conditions defined by the certification program mentioned.

Unless withdrawn or suspended, this certificate remains valid as long as the requirements for the certification program framework are met. The validity of the certificate is to be verified on www.eurovent-certification.com

THIS CERTIFICATE HAS BEEN ISSUED ON 06/01/2022
THIS CERTIFICATE IS VALID UNTIL 31/12/2022

Ce certificat de performance produit est délivré par Eurovent Certita Certification dans les conditions fixées par le référentiel :

ECP VRF – « Débit de réfrigérant variable » en vigueur à date d'édition.

En vertu de la décision notifiée par Eurovent Certita Certification, le droit d'usage de la marque ECP, est accordé à la société qui en est bénéficiaire pour les tous les produits entrant dans le champ d'application défini selon le principe "certify-all" et dans les conditions définies par le programme de certification mentionné.

Sauf retrait ou suspension, ce certificat demeure valide tant que les conditions du référentiel du programme de certification sont respectées. La validité du certificat est à vérifier sur le site Internet www.eurovent-certification.com

CE CERTIFICAT A ÉTÉ EMIS LE 06/01/2022
CE CERTIFICAT EST VALIDE JUSQU'AU 31/12/2022

Organisme accrédité n° 5-0517 Certification Produits et Services selon la norme NF EN ISO/CEI 17065:2012
Portée disponible sur www.cofrac.fr

Accreditation #5-0517 Products and Services Certification according to NF EN ISO/CEI 17065:2012 –
Scope available on www.cofrac.fr

COFRAC est signataire des accords MLA d'EA et MLA d'IAF,
COFRAC is signatory of EA MLA and IAF MLA,
list of EA members is available on www.european-accreditation.org/ea-members
list of IAF members is available on www.iaf.nu//articles/IAF_MEMBERS_SIGNATORIES/4

Paris, 6 janvier 2022

MANAGING BOARD MEMBER / MEMBRE DIRECTOIRE

CERTIFICATE N° 15.10.006

Appendix / Annexe

Granted on October 21, 2015 - *Date 1ère admission 21 octobre 2015*

This document is valid at the date of issue - Check the current validity on:
Document valable à la date d'émission - Vérifier la validité en cours sur :
www.eurovent-certification.com

List of certified products and characteristics is displayed on:
La liste des références et caractéristiques certifiées est disponible sur le site :
www.eurovent-certification.com

This product performance certificate is valid for the following trade names:
Ce certificat de performance produit est valide pour les marques commerciales suivantes:
Trade Name / Marque Commerciale

MITSUBISHI ELECTRIC

This product performance certificate is valid for the following manufacturing places:
Ce certificat de performance produit est valide pour les sites de production suivants:
Manufacturing Place / Site de Production

Chonburi, Thailand
Wakayama-City, Japan
Livingston, Scotland, United Kingdom
Shizuoka, Japan

This product performance certificate is valid for the following software:
Ce certificat de performance produit est valide pour les logiciels de sélection suivants:
Software / Logiciel de sélection

Not applicable for this certification programme / Non applicable pour ce programme de certification

EUROVENT CERTITA CERTIFICATION SAS au capital de 100 000 € - 48-50 rue de la Victoire 75009 Paris - FRANCE
Tel. : 33 (0)1 75 44 71 71 - 513 133 637 RCS Paris - SIRET 513 133 637 000 35 - TVA FR 59513133637
S06D06 TEMPLATE_ECP_Certify_All_Rev1.1

PRODUCT PERFORMANCE RATING

Document ID 1664983324-51-c1117fa3

Issued on: 5 October 2022 - *Délivré le : 5 octobre 2022*
This product is certified by Eurovent Certita Certification as mentioned on:
Ce produit est certifié par Eurovent Certita Certification comme mentionné sur :

Certificate N° 15.10.006

This document is valid at the date of issue - Check the current validity on www.eurovent-certification.com
Ce document est valide à la date d'édition - Vérifiez la date de validité sur www.eurovent-certification.com

Certification programmes / *Programmes de certification*	Variable Refrigerant Flow (Variable refrigerant flow systems)
Product type / *Type de produit*	Air cooled, reversible
Model name / *Nom du modèle*	PUHY-P350YNW-A1
Range / *Gamme*	Y-Series
Participant / *Titulaire*	MITSUBISHI ELECTRIC air conditioning systems europe ltd
Brand / *Marque*	MITSUBISHI ELECTRIC

This performance certificate is delivered for the following project

Project Name *Nom du projet*	Project company *Nom de la société*	Project location *Localisation du projet*
RGR	AjRipollet	Spain

EUROVENT CERTITA CERTIFICATION SAS au capital de 100 000 euros | 48-50 rue de la Victoire 75009 Paris - FRANCE
Tel. : 33 (0)1 75 44 71 71 | 513 133 637 RCS Paris | SIRET 513 133 637 000 35 | TVA FR 59513133637

PRODUCT PERFORMANCE RATING

Document ID 1664983324-51-c1117fa3

Issued on: 5 October 2022 - *Délivré le : 5 octobre 2022*

This product is certified by Eurovent Certita Certification as mentioned on:

Ce produit est certifié par Eurovent Certita Certification comme mentionné sur :

Certificate N° 15.10.006

This document is valid at the date of issue - Check the current validity on www.eurovent-certification.com

Ce document est valide à la date d'édition - Vérifiez la date de validité sur www.eurovent-certification.com

FEATURE	VALUE	UNIT
Standard Cooling/Cooling PL Cond A		
Pc out *(Outdoor Cooling Capacity)*	40	kW
Pec out *(Outdoor power input (cooling))*	10.96	kW
EERout *(Outdoor Energy Efficiency Ratio)*	3.65	
Heating		
Ph out *(Outdoor Heating Capacity)*	40	kW
Peh out *(Outdoor power input (heating))*	8.66	kW
COPout *(Outdoor Coefficient of Performance)*	4.62	
Acoustics		
LwO env *(A weighted sound power level outdoor unit (non ducted))*	80	dB(A)
Acoustics In Heating		
LwO env in heating *(A weighted sound power level outdoor unit (non ducted) in heating)*	83	dB(A)
SeasonalCooling		
SEER	6.7	
ηsc	265	%
Cooling PL Cond B		
PcB	29.47	kW
EERB	4.77	
Cooling PL Cond C		
PcC	18.95	kW
EERC	8.2	
Cooling PL Cond D		
PcD	9.93	kW
EERD	13.4	
SeasonalHeating Average		
Pdesignh	23	kW
SCOP	4.24	
ηsh	166.6	%
Heating PL Cond A		
PhA	20.3	kW

PRODUCT PERFORMANCE RATING

Document ID 1664983324-51-c1117fa3

Issued on: 5 October 2022 - *Délivré le : 5 octobre 2022*

This product is certified by Eurovent Certita Certification as mentioned on:

Ce produit est certifié par Eurovent Certita Certification comme mentionné sur :

Certificate N° 15.10.006

This document is valid at the date of issue - Check the current validity on www.eurovent-certification.com

Ce document est valide à la date d'édition - Vérifiez la date de validité sur www.eurovent-certification.com

FEATURE	VALUE	UNIT
Heating PL Cond A		
COPA	2.65	
Heating PL Cond B		
PhB	12.36	kW
COPB	3.85	
Heating PL Cond C		
PhC	7.94	kW
COPC	6.77	
Heating PL Cond D		
PhD	8.55	kW
COPD	7.42	
T Bivalent		
Tbiv *(Bivalent Temperature)*	-10	°C
PhTbiv	23	kW
COPTbiv	1.95	
Psbc		
Psbc	95	W
Psbh		
Psbh	173	W
General - Product		
Main Power Supply *(Main Power Supply Voltage(V) - Phase-Frequency (Hz))*	400-3-50	
Mounting *(Mounting type)*	Ducted	
IU Names *(Names of combinable Indoor units)*	2xPEFY-P50VMA3-E 4xPEFY-P63VMA3-E	
IU Range Names *(Range Names of combinable Indoor units)*	PEFY-P*VMA3-E	
Refrigerant *(Refrigerant.Eg.:R410A, R407C)*	R410A	
Capacity Control *(Capacity Control:Fixed, Staged, Variable)*	Variable	

EUROVENT CERTITA CERTIFICATION SAS au capital de 100 000 euros | 48-50 rue de la Victoire 75009 Paris - FRANCE
Tel. : 33 (0)1 75 44 71 71 | 513 133 637 RCS Paris | SIRET 513 133 637 000 35 | TVA FR 59513133637

CERTIFICATE N° 15.10.006

Variable Refrigerant Flow / *Débit de réfrigérant variable*

Granted on October 21, 2015 - *Date 1ère admission 21 octobre 2015*

This document is valid at the date of issue - Check the current validity on:
Document valable à la date d'émission - Vérifier la validité en cours sur :
www.eurovent-certification.com

Participant/Titulaire

MITSUBISHI ELECTRIC air conditioning systems europe ltd
Nettlehill Road - Houstoun Industrial Estate
EH54 5EQ Livingston, United Kingdom

This product performance certificate is issued by Eurovent Certita Certification according to the certification rules:

ECP VRF - « Variable Refrigerant Flow » in force at established date.

Pursuant to the decision notified by Eurovent Certita Certification, the right to use the mark ECP shall be granted to the beneficiary company for all products inside the defined scope according to "certify-all" principle and in the conditions defined by the certification program mentioned.

Unless withdrawn or suspended, this certificate remains valid as long as the requirements for the certification program framework are met. The validity of the certificate is to be verified on www.eurovent-certification.com

THIS CERTIFICATE HAS BEEN ISSUED ON 06/01/2022
THIS CERTIFICATE IS VALID UNTIL 31/12/2022

Ce certificat de performance produit est délivré par Eurovent Certita Certification dans les conditions fixées par le référentiel :

ECP VRF – « Débit de réfrigérant variable » en vigueur à date d'édition.

En vertu de la décision notifiée par Eurovent Certita Certification, le droit d'usage de la marque ECP, est accordé à la société qui en est bénéficiaire pour les tous les produits entrant dans le champ d'application défini selon le principe "certify-all" et dans les conditions définies par le programme de certification mentionné.

Sauf retrait ou suspension, ce certificat demeure valide tant que les conditions du référentiel du programme de certification sont respectées. La validité du certificat est à vérifier sur le site Internet www.eurovent-certification.com

CE CERTIFICAT A ÉTÉ EMIS LE 06/01/2022
CE CERTIFICAT EST VALIDE JUSQU'AU 31/12/2022

Organisme accrédité n° 5-0517 Certification Produits et Services selon la norme NF EN ISO/CEI 17065:2012
Portée disponible sur www.cofrac.fr

Accreditation #5-0517 Products and Services Certification according to NF EN ISO/CEI 17065:2012 –
Scope available on www.cofrac.fr

COFRAC est signataire des accords MLA d'EA et MLA d'IAF,
COFRAC is signatory of EA MLA and IAF MLA,
list of EA members is available on
www.european-accreditation.org/ea-members
list of IAF members is available on
www.iaf.nu//articles/IAF_MEMBERS_SIGNATORIES/4

Paris, 6 janvier 2022

MANAGING BOARD MEMBER / MEMBRE DIRECTOIRE

CERTIFICATE N° 15.10.006

Appendix / Annexe

Granted on October 21, 2015 - *Date 1ère admission 21 octobre 2015*

This document is valid at the date of issue - Check the current validity on:
Document valable à la date d'émission - Vérifier la validité en cours sur :
www.eurovent-certification.com

List of certified products and characteristics is displayed on:
La liste des références et caractéristiques certifiées est disponible sur le site :
www.eurovent-certification.com

This product performance certificate is valid for the following trade names:
Ce certificat de performance produit est valide pour les marques commerciales suivantes:
Trade Name / Marque Commerciale

MITSUBISHI ELECTRIC

This product performance certificate is valid for the following manufacturing places:
Ce certificat de performance produit est valide pour les sites de production suivants:
Manufacturing Place / Site de Production

Chonburi, Thailand
Wakayama-City, Japan
Livingston, Scotland, United Kingdom
Shizuoka, Japan

This product performance certificate is valid for the following software:
Ce certificat de performance produit est valide pour les logiciels de sélection suivants:
Software / Logiciel de sélection

Not applicable for this certification programme / Non applicable pour ce programme de certification

EUROVENT CERTITA CERTIFICATION SAS au capital de 100 000 € - 48-50 rue de la Victoire 75009 Paris - FRANCE
Tel. : 33 (0)1 75 44 71 71 - 513 133 637 RCS Paris - SIRET 513 133 637 000 35 - TVA FR 59513133637
S06D06 TEMPLATE_ECP_Certify_All_Rev1.1

PRODUCT PERFORMANCE RATING

Document ID 1667584066-ae-6da367f3

Issued on: 4 November 2022 - *Délivré le : 4 novembre 2022*
This product is certified by Eurovent Certita Certification as mentioned on:
Ce produit est certifié par Eurovent Certita Certification comme mentionné sur :

Certificate N° 15.10.006

This document is valid at the date of issue - Check the current validity on www.eurovent-certification.com
Ce document est valide à la date d'édition - Vérifiez la date de validité sur www.eurovent-certification.com

Certification programmes / *Programmes de certification*	Variable Refrigerant Flow (Variable refrigerant flow systems)
Product type / *Type de produit*	Air cooled, reversible
Model name / *Nom du modèle*	PUHY-P400YNW-A1
Range / *Gamme*	Y-Series
Participant / *Titulaire*	MITSUBISHI ELECTRIC air conditioning systems europe ltd
Brand / *Marque*	MITSUBISHI ELECTRIC

This performance certificate is delivered for the following project

Project Name *Nom du projet*	Project company *Nom de la société*	Project location *Localisation du projet*
RGR	AjRipollet	Spain

PRODUCT PERFORMANCE RATING

Document ID 1667584066-ae-6da367f3

Issued on: 4 November 2022 - *Délivré le : 4 novembre 2022*
This product is certified by Eurovent Certita Certification as mentioned on:
Ce produit est certifié par Eurovent Certita Certification comme mentionné sur :

Certificate N° 15.10.006

This document is valid at the date of issue - Check the current validity on www.eurovent-certification.com
Ce document est valide à la date d'édition - Vérifiez la date de validité sur www.eurovent-certification.com

FEATURE	VALUE	UNIT
Standard Cooling/Cooling PL Cond A		
Pc out *(Outdoor Cooling Capacity)*	45	kW
Pec out *(Outdoor power input (cooling))*	14.2	kW
EERout *(Outdoor Energy Efficiency Ratio)*	3.17	
Heating		
Ph out *(Outdoor Heating Capacity)*	45	kW
Peh out *(Outdoor power input (heating))*	10.47	kW
COPout *(Outdoor Coefficient of Performance)*	4.3	
Acoustics		
LwO env *(A weighted sound power level outdoor unit (non ducted))*	82	dB(A)
Acoustics In Heating		
LwO env in heating *(A weighted sound power level outdoor unit (non ducted) in heating)*	86	dB(A)
SeasonalCooling		
SEER	6.39	
ηsc	252.6	%
Cooling PL Cond B		
PcB	33.16	kW
EERB	4.63	
Cooling PL Cond C		
PcC	21.32	kW
EERC	7.33	
Cooling PL Cond D		
PcD	11.7	kW
EERD	14.47	
SeasonalHeating Average		
Pdesignh	25.5	kW
SCOP	4.13	
ηsh	162.2	%
Heating PL Cond A		
PhA	22.56	kW

EUROVENT CERTITA CERTIFICATION SAS au capital de 100 000 euros | 48-50 rue de la Victoire 75009 Paris - FRANCE
Tel. : 33 (0)1 75 44 71 71 | 513 133 637 RCS Paris | SIRET 513 133 637 000 35 | TVA FR 59513133637

PRODUCT PERFORMANCE RATING

Document ID 1667584066-ae-6da367f3

Issued on: 4 November 2022 - *Délivré le : 4 novembre 2022*
This product is certified by Eurovent Certita Certification as mentioned on:
Ce produit est certifié par Eurovent Certita Certification comme mentionné sur :

Certificate N° 15.10.006

This document is valid at the date of issue - Check the current validity on www.eurovent-certification.com
Ce document est valide à la date d'édition - Vérifiez la date de validité sur www.eurovent-certification.com

FEATURE	VALUE	UNIT
Heating PL Cond A		
COPA	2.67	
Heating PL Cond B		
PhB	13.73	kW
COPB	3.9	
Heating PL Cond C		
PhC	8.83	kW
COPC	5.88	
Heating PL Cond D		
PhD	9.43	kW
COPD	7.01	
T Bivalent		
Tbiv *(Bivalent Temperature)*	-10	°C
PhTbiv	25.5	kW
COPTbiv	2.01	
Psbc		
Psbc	95	W
Psbh		
Psbh	173	W
General - Product		
Main Power Supply *(Main Power Supply Voltage(V) - Phase-Frequency (Hz))*	400-3-50	
Refrigerant *(Refrigerant.Eg.:R410A, R407C)*	R410A	
Mounting *(Mounting type)*	Ducted	
IU Names *(Names of combinable Indoor units)*	1xPEFY-P50VMA3-E 5xPEFY-P71VMA3-E	
IU Range Names *(Range Names of combinable Indoor units)*	PEFY-P*VMA3-E	
Capacity Control *(Capacity Control:Fixed, Staged, Variable)*	Variable	

CERTIFICATE N° 15.10.006

Variable Refrigerant Flow / *Débit de réfrigérant variable*

Granted on October 21, 2015 - *Date 1ère admission 21 octobre 2015*

This document is valid at the date of issue - Check the current validity on:
Document valable à la date d'émission - Vérifier la validité en cours sur :
www.eurovent-certification.com

Participant/Titulaire

MITSUBISHI ELECTRIC air conditioning systems europe ltd
Nettlehill Road - Houstoun Industrial Estate
EH54 5EQ Livingston, United Kingdom

This product performance certificate is issued by Eurovent Certita Certification according to the certification rules:

ECP VRF - « Variable Refrigerant Flow » in force at established date.

Pursuant to the decision notified by Eurovent Certita Certification, the right to use the mark ECP shall be granted to the beneficiary company for all products inside the defined scope according to "certify-all" principle and in the conditions defined by the certification program mentioned.

Unless withdrawn or suspended, this certificate remains valid as long as the requirements for the certification program framework are met. The validity of the certificate is to be verified on www.eurovent-certification.com

THIS CERTIFICATE HAS BEEN ISSUED ON 06/01/2022
THIS CERTIFICATE IS VALID UNTIL 31/12/2022

Ce certificat de performance produit est délivré par Eurovent Certita Certification dans les conditions fixées par le référentiel :

ECP VRF – « Débit de réfrigérant variable » en vigueur à date d'édition.

En vertu de la décision notifiée par Eurovent Certita Certification, le droit d'usage de la marque ECP, est accordé à la société qui en est bénéficiaire pour les tous les produits entrant dans le champ d'application défini selon le principe "certify-all" et dans les conditions définies par le programme de certification mentionné.

Sauf retrait ou suspension, ce certificat demeure valide tant que les conditions du référentiel du programme de certification sont respectées. La validité du certificat est à vérifier sur le site Internet www.eurovent-certification.com

CE CERTIFICAT A ÉTÉ EMIS LE 06/01/2022
CE CERTIFICAT EST VALIDE JUSQU'AU 31/12/2022

Organisme accrédité n° 5-0517 Certification Produits et Services selon la norme NF EN ISO/CEI 17065:2012
Portée disponible sur www.cofrac.fr

Accreditation #5-0517 Products and Services Certification according to NF EN ISO/CEI 17065:2012 –
Scope available on www.cofrac.fr

COFRAC est signataire des accords MLA d'EA et MLA d'IAF,
COFRAC is signatory of EA MLA and IAF MLA,
list of EA members is available on www.european-accreditation.org/ea-members
list of IAF members is available on www.iaf.nu//articles/IAF_MEMBERS_SIGNATORIES/4

Paris, 6 janvier 2022

MANAGING BOARD MEMBER / MEMBRE DIRECTOIRE

CERTIFICATE N° 15.10.006

Appendix / Annexe

Granted on October 21, 2015 - *Date 1ère admission 21 octobre 2015*

This document is valid at the date of issue - Check the current validity on:
Document valable à la date d'émission - Vérifier la validité en cours sur :
www.eurovent-certification.com

List of certified products and characteristics is displayed on:
La liste des références et caractéristiques certifiées est disponible sur le site :
www.eurovent-certification.com

This product performance certificate is valid for the following trade names:
Ce certificat de performance produit est valide pour les marques commerciales suivantes:
Trade Name / Marque Commerciale

MITSUBISHI ELECTRIC

This product performance certificate is valid for the following manufacturing places:
Ce certificat de performance produit est valide pour les sites de production suivants:
Manufacturing Place / Site de Production

Chonburi, Thailand
Wakayama-City, Japan
Livingston, Scotland, United Kingdom
Shizuoka, Japan

This product performance certificate is valid for the following software:
Ce certificat de performance produit est valide pour les logiciels de sélection suivants:
Software / Logiciel de sélection

Not applicable for this certification programme / Non applicable pour ce programme de certification

EUROVENT CERTITA CERTIFICATION SAS au capital de 100 000 € - 48-50 rue de la Victoire 75009 Paris - FRANCE
Tel. : 33 (0)1 75 44 71 71 - 513 133 637 RCS Paris - SIRET 513 133 637 000 35 - TVA FR 59513133637
S06D06 TEMPLATE_ECP_Certify_All_Rev1.1

PRODUCT PERFORMANCE RATING

Document ID 1667584103-9c-0390663a

Issued on: 4 November 2022 - *Délivré le : 4 novembre 2022*
This product is certified by Eurovent Certita Certification as mentioned on:
Ce produit est certifié par Eurovent Certita Certification comme mentionné sur :

Certificate N° 15.10.006

This document is valid at the date of issue - Check the current validity on www.eurovent-certification.com
Ce document est valide à la date d'édition - Vérifiez la date de validité sur www.eurovent-certification.com

Certification programmes / *Programmes de certification*	Variable Refrigerant Flow (Variable refrigerant flow systems)
Product type / *Type de produit*	Air cooled, reversible
Model name / *Nom du modèle*	PUHY-P500YNW-A1
Range / *Gamme*	Y-Series
Participant / *Titulaire*	MITSUBISHI ELECTRIC air conditioning systems europe ltd
Brand / *Marque*	MITSUBISHI ELECTRIC

This performance certificate is delivered for the following project

Project Name *Nom du projet*	Project company *Nom de la société*	Project location *Localisation du projet*
RGR	AjRipollet	Spain

EUROVENT CERTITA CERTIFICATION SAS au capital de 100 000 euros | 48-50 rue de la Victoire 75009 Paris - FRANCE
Tel. : 33 (0)1 75 44 71 71 | 513 133 637 RCS Paris | SIRET 513 133 637 000 35 | TVA FR 59513133637

PRODUCT PERFORMANCE RATING

Document ID 1667584103-9c-0390663a

Issued on: 4 November 2022 - *Délivré le : 4 novembre 2022*
This product is certified by Eurovent Certita Certification as mentioned on:
Ce produit est certifié par Eurovent Certita Certification comme mentionné sur :

Certificate N° 15.10.006

This document is valid at the date of issue - Check the current validity on www.eurovent-certification.com
Ce document est valide à la date d'édition - Vérifiez la date de validité sur www.eurovent-certification.com

FEATURE	VALUE	UNIT
Standard Cooling/Cooling PL Cond A		
Pc out *(Outdoor Cooling Capacity)*	56	kW
Pec out *(Outdoor power input (cooling))*	17.55	kW
EERout *(Outdoor Energy Efficiency Ratio)*	3.19	
Heating		
Ph out *(Outdoor Heating Capacity)*	56	kW
Peh out *(Outdoor power input (heating))*	13.43	kW
COPout *(Outdoor Coefficient of Performance)*	4.17	
Acoustics		
LwO env *(A weighted sound power level outdoor unit (non ducted))*	82	dB(A)
Acoustics In Heating		
LwO env in heating *(A weighted sound power level outdoor unit (non ducted) in heating)*	85	dB(A)
SeasonalCooling		
SEER	6.32	
ηsc	249.8	%
Cooling PL Cond B		
PcB	41.26	kW
EERB	4.59	
Cooling PL Cond C		
PcC	26.53	kW
EERC	7.2	
Cooling PL Cond D		
PcD	12.3	kW
EERD	12.85	
SeasonalHeating Average		
Pdesignh	32.2	kW
SCOP	3.91	
ηsh	153.4	%
Heating PL Cond A		
PhA	28.42	kW

PRODUCT PERFORMANCE RATING

Document ID 1667584103-9c-0390663a

Issued on: 4 November 2022 - *Délivré le : 4 novembre 2022*
This product is certified by Eurovent Certita Certification as mentioned on:
Ce produit est certifié par Eurovent Certita Certification comme mentionné sur :

Certificate N° 15.10.006

This document is valid at the date of issue - Check the current validity on www.eurovent-certification.com
Ce document est valide à la date d'édition - Vérifiez la date de validité sur www.eurovent-certification.com

FEATURE	VALUE	UNIT
Heating PL Cond A		
COPA	2.61	
Heating PL Cond B		
PhB	17.3	kW
COPB	3.33	
Heating PL Cond C		
PhC	11.12	kW
COPC	6.47	
Heating PL Cond D		
PhD	13.07	kW
COPD	7.82	
T Bivalent		
Tbiv *(Bivalent Temperature)*	-10	°C
PhTbiv	32.2	kW
COPTbiv	2.01	
Psbc		
Psbc	95	W
Psbh		
Psbh	173	W
General - Product		
Main Power Supply *(Main Power Supply Voltage(V) - Phase-Frequency (Hz))*	400-3-50	
Refrigerant *(Refrigerant.Eg.:R410A, R407C)*	R410A	
Mounting *(Mounting type)*	Ducted	
IU Names *(Names of combinable Indoor units)*	8xPEFY-P63VMA3 -E	
IU Range Names *(Range Names of combinable Indoor units)*	PEFY-P*VMA3-E	
Capacity Control *(Capacity Control:Fixed, Staged, Variable)*	Variable	

EUROVENT CERTITA CERTIFICATION SAS au capital de 100 000 euros | 48-50 rue de la Victoire 75009 Paris - FRANCE
Tel. : 33 (0)1 75 44 71 71 | 513 133 637 RCS Paris | SIRET 513 133 637 000 35 | TVA FR 59513133637

CERTIFICATE N° 15.10.006

Variable Refrigerant Flow / *Débit de réfrigérant variable*

Granted on October 21, 2015 - *Date 1ère admission 21 octobre 2015*

This document is valid at the date of issue - Check the current validity on:
Document valable à la date d'émission - Vérifier la validité en cours sur :
www.eurovent-certification.com

Participant/Titulaire

MITSUBISHI ELECTRIC air conditioning systems europe ltd
Nettlehill Road - Houstoun Industrial Estate
EH54 5EQ Livingston, United Kingdom

This product performance certificate is issued by Eurovent Certita Certification according to the certification rules:

ECP VRF - « Variable Refrigerant Flow » in force at established date.

Pursuant to the decision notified by Eurovent Certita Certification, the right to use the mark ECP shall be granted to the beneficiary company for all products inside the defined scope according to "certify-all" principle and in the conditions defined by the certification program mentioned.

Unless withdrawn or suspended, this certificate remains valid as long as the requirements for the certification program framework are met. The validity of the certificate is to be verified on www.eurovent-certification.com

THIS CERTIFICATE HAS BEEN ISSUED ON 06/01/2022
THIS CERTIFICATE IS VALID UNTIL 31/12/2022

Ce certificat de performance produit est délivré par Eurovent Certita Certification dans les conditions fixées par le référentiel :

ECP VRF – « Débit de réfrigérant variable » en vigueur à date d'édition.

En vertu de la décision notifiée par Eurovent Certita Certification, le droit d'usage de la marque ECP, est accordé à la société qui en est bénéficiaire pour les tous les produits entrant dans le champ d'application défini selon le principe "certify-all" et dans les conditions définies par le programme de certification mentionné.

Sauf retrait ou suspension, ce certificat demeure valide tant que les conditions du référentiel du programme de certification sont respectées. La validité du certificat est à vérifier sur le site Internet www.eurovent-certification.com

CE CERTIFICAT A ÉTÉ EMIS LE 06/01/2022
CE CERTIFICAT EST VALIDE JUSQU'AU 31/12/2022

Organisme accrédité n° 5-0517 Certification Produits et Services selon la norme NF EN ISO/CEI 17065:2012
Portée disponible sur www.cofrac.fr

Accreditation #5-0517 Products and Services Certification according to NF EN ISO/CEI 17065:2012 –
Scope available on www.cofrac.fr

COFRAC est signataire des accords MLA d'EA et MLA d'IAF,
COFRAC is signatory of EA MLA and IAF MLA,
list of EA members is available on
www.european-accreditation.org/ea-members
list of IAF members is available on
www.iaf.nu//articles/IAF_MEMBERS_SIGNATORIES/4

Paris, 6 janvier 2022

MANAGING BOARD MEMBER / MEMBRE DIRECTOIRE

CERTIFICATE N° 15.10.006

Appendix / Annexe

Granted on October 21, 2015 - *Date 1ère admission 21 octobre 2015*

This document is valid at the date of issue - Check the current validity on:
Document valable à la date d'émission - Vérifier la validité en cours sur :
www.eurovent-certification.com

List of certified products and characteristics is displayed on:
La liste des références et caractéristiques certifiées est disponible sur le site :
www.eurovent-certification.com

This product performance certificate is valid for the following trade names:
Ce certificat de performance produit est valide pour les marques commerciales suivantes:
Trade Name / Marque Commerciale

MITSUBISHI ELECTRIC

This product performance certificate is valid for the following manufacturing places:
Ce certificat de performance produit est valide pour les sites de production suivants:
Manufacturing Place / Site de Production

Chonburi, Thailand
Wakayama-City, Japan
Livingston, Scotland, United Kingdom
Shizuoka, Japan

This product performance certificate is valid for the following software:
Ce certificat de performance produit est valide pour les logiciels de sélection suivants:
Software / Logiciel de sélection

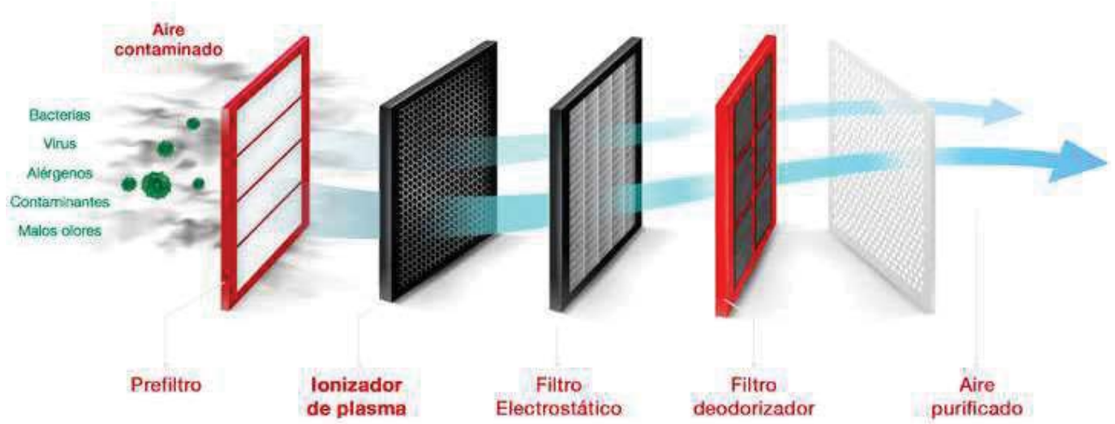
Not applicable for this certification programme / Non applicable pour ce programme de certification

EUROVENT CERTITA CERTIFICATION SAS au capital de 100 000 € - 48-50 rue de la Victoire 75009 Paris - FRANCE
Tel. : 33 (0)1 75 44 71 71 - 513 133 637 RCS Paris - SIRET 513 133 637 000 35 - TVA FR 59513133637
S06D06 TEMPLATE_ECP_Certify_All_Rev1.1



Soluciones IAQ
Filtro Plasma Quad Plus

MITSUBISHI ELECTRIC
AIRE ACONDICIONADO



Plasma Quad Plus

Plasma Quad Plus es capaz de neutralizar los principales contaminantes del aire, como polvo, bacterias, virus, moho, ácaros, pelos de mascota, elementos alérgenos y otras partículas nocivas, gracias a su alta tecnología de filtrado. Los estudios realizados en diferentes laboratorios demuestran que el filtro Plasma Quad Plus neutraliza:

BACTERIAS
Los resultados demuestran que el filtro Plasma Quad Plus neutraliza el **99%** de las **bacterias** en 162 minutos y en un espacio de 25m³.

VIRUS
Los resultados demuestran que el filtro Plasma Quad Plus neutraliza el **99%** de los **virus** en 72 minutos y en un espacio de 25m³.

MOHO
Los resultados demuestran que el filtro Plasma Quad Plus neutraliza el **99%** del **moho** en 135 minutos y en un espacio de 25m³.

ALÉRGENOS
Los resultados demuestran que el filtro Plasma Quad Plus neutraliza el **98%** del **pelo de gato** y **polen**.

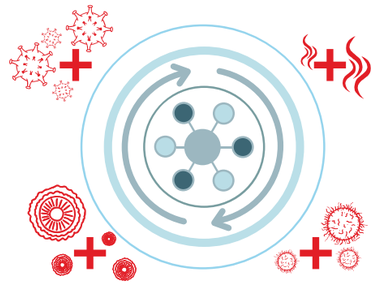
PM2.5
Los resultados demuestran que el filtro Plasma Quad Plus neutraliza el **99%** de **PM2.5** en 145 minutos y en un espacio de 28m³.

POLVO
Los resultados demuestran que el filtro Plasma Quad Plus neutraliza el **99,7%** del **polvo** y **ácaros**.

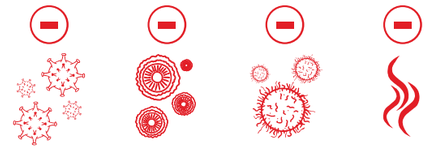
Cómo funciona Plasma Quad Plus

Cuando el aire entra en la unidad interior, se inicia un proceso de generación de plasma ionizado que libera radicales OH-, los cuales se adhieren a las paredes de las bacterias y virus rompiendo sus membranas protectoras y destruyendo su actividad.

A la vez, generan OH+, que por la particularidad de las partículas mayores de PM2,5 y del polvo, quedan con carga electroestática positiva.



Simultáneamente, el electrodo de plasma genera un campo magnético con carga negativa en la malla del filtro que captura y atrapa las moléculas con carga positiva más pequeñas (PM2,5).



Plasma Quad Plus

Como resultado de este proceso, obtenemos un aire limpio.

MITSUBISHI ELECTRIC
AIRE ACONDICIONADO

Soluciones IAQ
Filtro Plasma Quad Connect



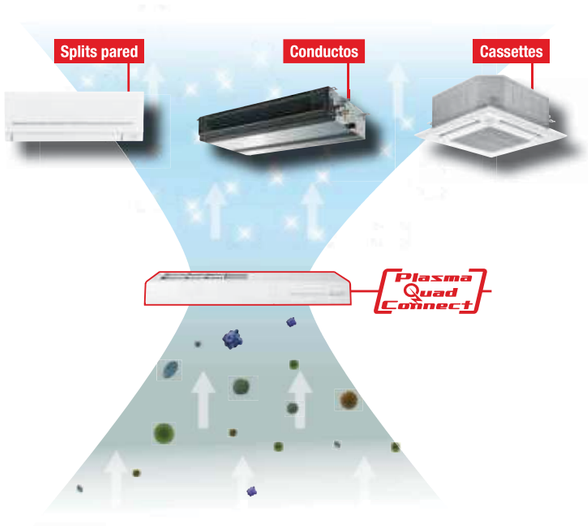
Plasma Quad Connect

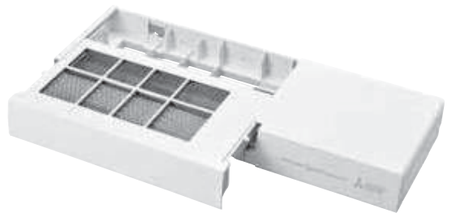
El Plasma Quad Connect permite disponer del filtro más avanzado de Mitsubishi Electric en cualquier unidad*.

Este accesorio opcional es compatible con unidades interiores de la Gama Doméstica, Mr Slim, City Multi y Hybrid City Multi*. Con el Plasma Quad Connect cualquier unidad de aire acondicionado es capaz de ayudar en la mejora de la Calidad del Aire Interior.

La instalación es muy sencilla y permite adaptar el sistema de filtrado Plasma Quad a las características de cualquier unidad compatible.

***Unidades de pared: MSZ (excepto MSZ-HC y MSZ-HJ), PKA, PKFY / Conductos: SEZ, PEAD, PEFY / Cassette: PLA, PLFY (solo modelos de 4 vías). Para conectar el MAC-100FT-E se requiere el puerto CN105.**





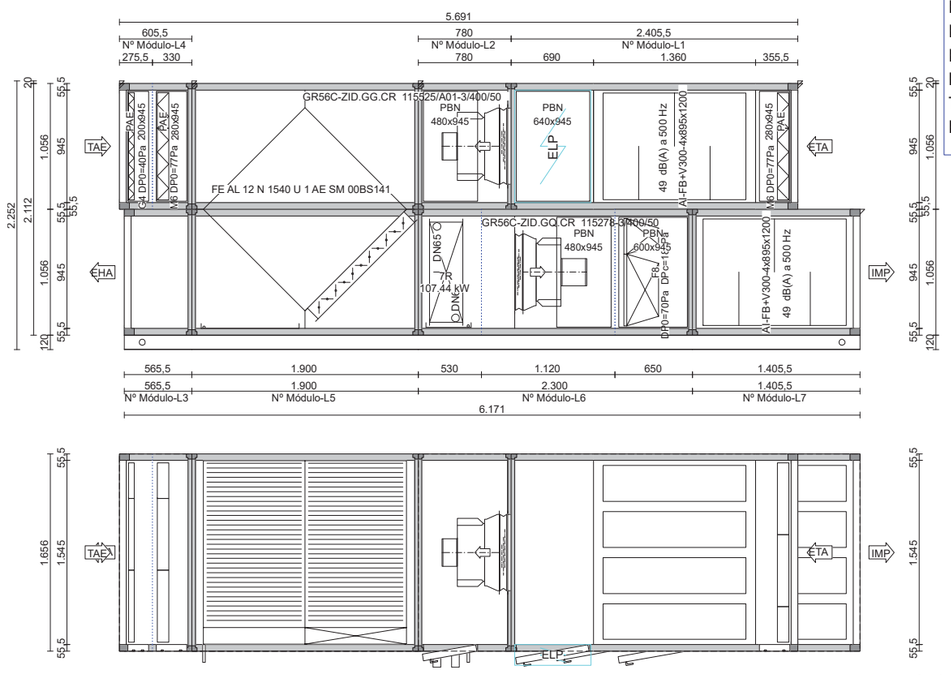
MODELO	DESCRIPCIÓN	COMPATIBLE CON	PVR
MAC-100FT-E	Plasma Quad Connect	MSZ con puerto CN105 (no incluido en los modelos MSZ-HC/HJ/GA/GB/GC), PKA, PKFY	**99 €**
PAC-SK51FT-E	Plasma Quad Connect para Cassette	PLA-(S)M PLFY-P/M/WL-VEM	**407 €**
PAC-HA11PAR	Lengüetas para acoplar el MAC-100FT-E al conducto (toma de entrada de aire). No incluye el MAC-100FT-E	SEZ-M PEFY-P/M-VMS1, PEFY-W(P)-VMS	**52 €**
PAC-HA31PAR	Lengüetas para acoplar el MAC-100FT-E al conducto (toma de entrada de aire). No incluye el MAC-100FT-E	PEAD-(S)M PEFY-P/M-VMA, -W(P)-VMA	**57 €**
PAC-HA31PAU	Lengüetas para acoplar el MAC-100FT-E al conducto (toma de entrada de aire inferior). No incluye el MAC-100FT-E	PEAD-M PEFY-P/M-VMA, -W(P)-VMA	**62 €**
IAQ-PQC700	Kit compuesto por Caja de Filtros y MAC-100FT-E para incorporar el filtro Plasma Quad a la unidad interior de conducto.	PEFY-P/M20-32VMA, -WP20VMA, -W20-32VMA	**404 €**
IAQ-PQC900		PEAD-(S)M35-50 PEFY-P/M40-63VMA, -WP25-35VMA, -W40VMA	**424 €**
IAQ-PQC1100		PEAD-(S)M60-71 PEFY-P/M71-80VMA, -WP40-63VMA, -W50-80VMA	**445 €**
IAQ-PQC1400		PEAD-(S)M100-125 PEFY-P/M100-125VMA, -WP71-100VMA, -W100-125VMA	**466 €**
IAQ-PQC1600		PEAD-(S)M140 PEFY-P/M140VMA, -WP125VMA	**486 €**

Airlan Cataluña		Referencia Obra	**Residencia Ripollet**
		Nº Oferta	**22/02.P.0741-A**
		Referencia AHU	**CL01**
		Posición	
Teléfono		Fecha	**19/10/2022**
E-mail		Responsable	
		Nº Matrícula AHU	
Cliente: **Oriol Vidal**		Nombre / Versión Software	**AHEAD / 01.10.25**
ATTn:			

ErP 2018 Ready	Modelo	Caudal [m³/h]	DP Disp. [Pa]	Velocidad [m/s]	Potencia del		SFPe (Ws/m3)
Impulsión	**FMA-HP 101**	**9.750**	**300**	**1,85**	**6,0**	**X 1**	**1.642**
Extracción	**FMA-HP 101**	**9.750**	**250**	**1,85**	**3,4**	**X 1**	**970**

Temperatura Diseño Exterior **0,00** - *% Recirculación* - *Densidad del Aire* - **1,2**

Etiquetado energético para condiciones secas NRVU-BVU



EN 1886	
Resistencia mecánica	**D1(M)**
Fugas (-400Pa)	**L1**
Fugas (+700Pa)	**L1**
Bypass Filtros	**F9**
Transmitancia térmica	**T2**
Puente Térmico	**TB2**





Características de la Envolvente

Fin

Ejecución	**AHU Intemperie**	Carpintería interior	**Acero zincado**
Espesor del panel	**45,0**	Interior Panel	**Acero zincado**
Aislamiento	**Poliuretano 45 kg/m**	Exterior Panel	**Acero Galvanizado Prepintado**
Perfiles	**Alumínio**	Suelo AHU	**Acero zincado**

Módulo Nº	Anchura	Altura	Longitud	Peso
L1	**1.656**	**1.056**	**2.406**	**455**
L2	**1.656**	**1.056**	**780**	**179**
L3	**1.656**	**1.056**	**566**	**72**
L4	**1.656**	**1.056**	**606**	**167**
L5	**1.656**	**2.112**	**1.900**	**775**
L6	**1.656**	**1.056**	**2.300**	**531**

Niveles Acústicos **2** (m)

	Potencia Sonora Lw dB(A)		Presión Sonora Lp dB(A)	
	Impulsión	Extracción	Impulsión	Extracción
Aspiración	**74,4**	**47,6**	**60,4**	**33,6**
Impulsión	**54,3**	**81,8**	**40,3**	**67,8**
Transmitido	**74,7**	**67,7**	**60,7**	**53,7**

Filtro	**275,5 mm**	**95 Pa**	**71,0 kg**	Corriente:	***Impulsión***	Módulo Nº	**L4**

Filtro de placas / Z-Z

Velocidad	**2,23**	Clase Eficiencia Filtr	**N/A**
Tipo	**Coarse 50%Queb48S-G4**	Saco largo [mm]	**48,0**
Clase	**Coarse 50**	Superfície del filtro [m2]	**2,4**
DP inicial [Pa]	**40**	Nº Celdas x Tamaño [mm]	
DP Final recomendada [Pa]	**150**	**2** x **592,0** x **592,0**	
Caudal [m³/h]	**9.750**	**1** x **290,0** x **592,0**	
Material celdas Filtrantes	**Microfibra de**	**2** x **290,0** x **592,0**	



Tipo de puerta: Puerta Amarre exterior (PAE) Dimensiones [mm] **200,0 x 945,0**

Tamaño / Posición Toma de Aire: **1.545,0 x 945,0** / **E**

Filtro	**330,0 mm**	**139 Pa**	**96,0 kg**	Corriente:	***Impulsión***	Módulo Nº	**L4**

Filtro de placas / Z-Z

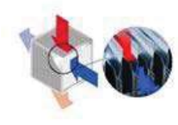
Velocidad	**2,24**	Clase Eficiencia Filtr	**N/A**
Tipo	**ePM10 70%Mini96M-M6**	Saco largo [mm]	**98,0**
Clase	**ePM10 70**	Superfície del filtro [m2]	**45,9**
DP inicial [Pa]	**77**	Nº Celdas x Tamaño [mm]	
DP Final recomendada [Pa]	**200**	**2** x **592,0** x **592,0**	
Caudal [m³/h]	**9.750**	**1** x **287,0** x **592,0**	
Material celdas Filtrantes	**Microfibra de**	**2** x **287,0** x **592,0**	



Tipo de puerta: Puerta Amarre exterior (PAE) Dimensiones [mm] **280,0 x 945,0**

Recuperador Placas	**1.900,0 m**	**209 Pa**	**775,0 kg**	Corriente:	***Impulsión***	Módulo Nº	**L5**

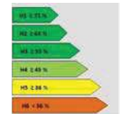
FE AL 12 N 1540 U 1 AE SM 00BS14 EN Class **H1** **EN 13053 A1 / EN 308**

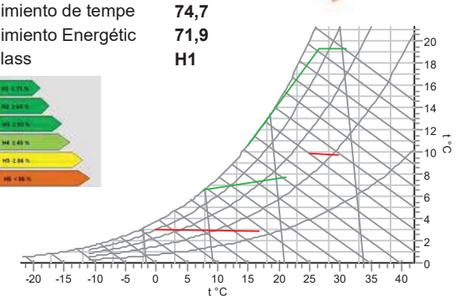


Modo Calor (Condiciones Humedas)

Impulsión [m³/h]	**9.750**	DP [Pa]	**192**
Tª IN [°C]	**0,0**	Hr IN [%]	**80,0**
Tª OUT [°C]	**16,6**	Hr OUT [%]	**25,0**
Eficacia [%]	**78,9**	Potencia Recup. [kW]	**54,1**
Extracción [m³/h]	**9.750**	DP [Pa]	**207**
Tª IN [°C]	**21,0**	Hr IN [%]	**50,0**
Tª OUT [°C]	**7,7**	Hr OUT [%]	**100,0**

Potencia Recuperada	**48,8**
Potencia Absorbida Air	**1,8**
Indice de potencia	**26,8**
Rendimiento de tempe	**74,7**
Rendimiento Energétic	**71,9**
EN Class	**H1**





Modo Frío (Condiciones Humedas

Impulsión [m³/h]	**9.750**	DP [Pa]	**209**
Tª IN [°C]	**31,0**	Hr IN [%]	**68,0**
Tª OUT [°C]	**26,5**	Hr OUT [%]	**88,0**
Eficacia [%]	**74,7**	Potencia Recup. [kW]	**14,62**
Extracción [m³/h]	**9.750**	DP [Pa]	**208**
Tª IN [°C]	**25,0**	Hr IN [%]	**50,0**
Tª OUT [°C]	**29,5**	Hr OUT [%]	**38,0**

Material de las placas	**Alumínio**
Compuerta Recirculación	**Compuerta Bypas**
Compuerta Antihielo	**No**
Bypass	**No**

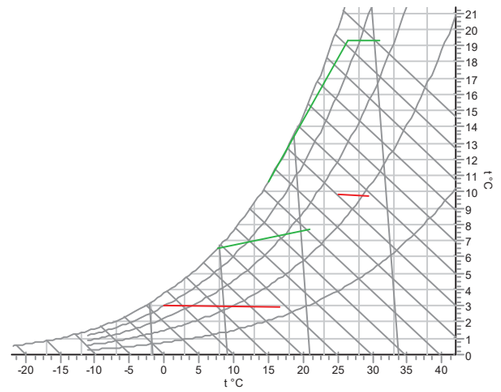
Bandeja Condensados Material **Alumínio** Conexión Drenaje **Ø0 3/4**
Modelo **Plano** Altura **40,0**

Compuerta Bypas

Anchura [mm]	**1.329,0+11**	Marco	**Alumínio**
Altura [mm]	**1.145,0**	Lamas	**Alumínio**
Tipo	**AL 125**	Engrenagen	**PVC (ABS)**
		Accionamiento:	**Actuador Manual**

Batería Frío | 530,0 mm | 219 Pa | 174,0 kg | Corriente: *Impulsión* | Módulo Nº L6

Caudal [m³/h]	9.750		
Velocidad [m/s]	2,44		
Tª IN [°C]	26,5	Hr IN [%]	
Tª OUT [°C]	15,0	Hr OUT [%	100,0
Potencia Total [kW]	107,4		
Potencia Sensible [kW]	37,6		
Factor Calor Sensible	0,4		
DP [Pa]	127	en condición seca	



Fluido Caloportador	Agua
Caudal [l/s]	5,26
Velocidad Agua [m/s]	1,0
Temperatura Agua IN [°C]	7,0
Temperatura Agua OUT [°	12,0
DP Agua [kPa]	18,1
Volumen [l]	40,4
Lado de conexiones	estándar

Características Constructivas

Separación Aletas [mm]	2,00		Aletas	Alumínio	
Nº Circuitos			Tubería	Cobre	
Nº Filas	7		Colector	Cobre	
Colector IN	DN 65	Ø 2 1/2	Marco	Acero zincado	
Colector OUT	DN 65	Ø 2 1/2	Protección Aletas	-	



Código **Cu-Al-FeZn P3012AR 7R-28T-1320A-2.0pa 49C 2 1/2" (.11- .35- 1.5)**

Bandeja Condensados | Material **Alumínio** | Conexión Drenaje **Ø0 3/4**
Modelo | Altura **40,0**

Plug fan | 1.120,0 m | Pa | 226,0 kg | Corriente: *Impulsión* | Módulo Nº L6

Ventilador	GR56C-ZID.GQ.CR 115278-3/40
Caudal Impulsión [m³/h]	9.750
DP Disponible [Pa]	300
DP Dinámica Pa	49
DP Total [Pa]	1.244
Potencia Absorbida [kW]	4,85
Rendimiento del sistema %	69,5
rpm	1.745
Nivel Potencia Sonora [dBA]	88,7
Factor de seguridad	6

Motor	ECblue-IE4-50-115-0-6
Protección	IP54
Rendimiento clase IE	IE4
Potencia nominal [kW]	6,000
Velocidad +-2 % [RPM]	1.860
Intensidad +-5% [A]	8,9
Alimentación	3x400 / 50
Señal de Control	9,40

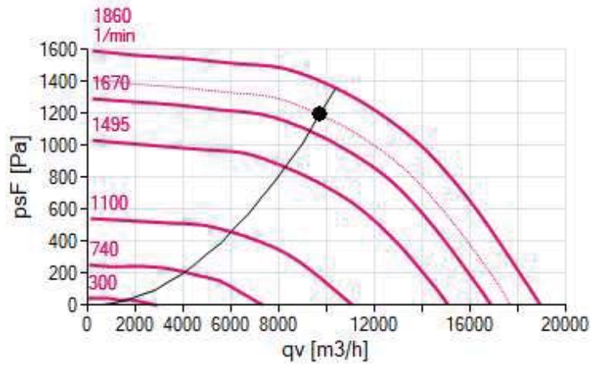
Factor K Ventilador 308

Nivel Potencia Sonora por Banda Octava Lw/ dB

Ot. Frq. Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Aspiración	75,0	78,0	83,0	78,0	76,0	74,0	70,0	66,0
Salida	81,0	83,0	89,0	86,0	84,0	80,0	76,0	72,0

Antivibratorios Tipo goma

Curva Característica



El efecto sistema se ha tenido en cuenta en las prestaciones del conjunto motoventilador

Tipo de puerta: Puerta con Bisagras y Manillas | Dimensiones [mm] **480,0 x 945,0**

Tamaño / Posición Toma de Aire: **640,0 x 640,0** / **L**

Filtro | 650,0 mm | 185 Pa | 131,0 kg | Corriente: *Impulsión* | Módulo Nº L6

Filtro bolsa

Velocidad	2,23	Clase Eficiencia Filtro	A
Tipo	ePM1 70%Ríg292+S-F8	Saco largo [mm]	292,0
Clase	ePM1 70%	Superfície del filtro [m2]	58,0
DP inicial [Pa]	70	NºCeldas x Tamaño x Nº Cart	
DP Final recomendada [Pa]	300	2 x 592,0 x 592,0 x	
Caudal [m³/h]	9.750	1 x 290,0 x 592,0 x	
Material celdas Filtrantes	Microfibra de vidrio	2 x 290,0 x 592,0 x	
Eficacia Mínima [%]	95		



Tipo de puerta: Puerta con Bisagras y Manillas | Dimensiones [mm] **600,0 x 945,0**

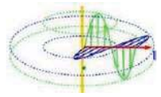
Silenciador | **1.405,5 m** | **45 Pa** | **293,0 kg** | Corriente: ***Impulsión*** | Módulo Nº **L7**

Código Bafles	**AI-FB+V300-4**
Caudal Impulsión [m³/h]	**9.750**
Longitud Bafles [mm]	**1.200,0**
Espesor Bafles [mm]	**300,0**
Separación Bafles [mm]	**86,3**
Nº Bafles	**4**
Ruido Flujo Aire	**42,0**



Abatimiento Acústico

Fqr [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Abs [dB]	**5,0**	**15,0**	**33,0**	**49,0**	**50,0**	**40,0**	**35,0**	**23,0**



Características Constructivas

Material de la base divisori	**Acero zincado**
Perfil de entrada	**No**
Perfil de salida	**No**

Tamaño / Posición Toma de Aire: **1.545,0 x 945,0** / **E**

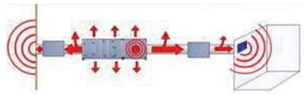
Espectro Sonoro

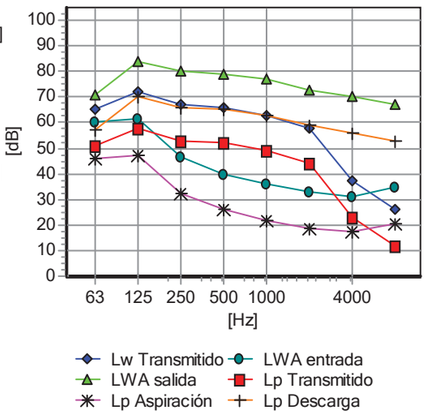
Nivel Potencia Sonora [dB]

	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Lw [dB(A)]
Aspiración	**72,0**	**71,0**	**77,0**	**72,0**	**63,0**	**68,0**	**62,0**	**55,0**	**74,4**
Salida	**76,0**	**67,1**	**52,8**	**40,5**	**36,5**	**35,3**	**34,1**	**36,9**	**54,3**
Transmitido	**75,0**	**71,0**	**76,0**	**73,0**	**70,0**	**65,0**	**43,0**	**31,0**	**74,7**

Nivel Presión Sonora [dB] — Distancia Fuente **2 m**

	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Lp [dB(A)]
Aspiración	**58,0**	**57,0**	**63,0**	**58,0**	**49,0**	**54,0**	**48,0**	**41,0**	**60,4**
Salida	**62,0**	**53,1**	**38,8**	**26,5**	**22,5**	**21,3**	**20,1**	**22,9**	**40,3**
Transmitido	**61,0**	**57,0**	**62,0**	**59,0**	**56,0**	**51,0**	**29,0**	**17,0**	**60,7**





Filtro | **355,5 mm** | **139 Pa** | **95,0 kg** | Corriente: ***Extracción*** | Módulo Nº **L1**

Filtro de placas / Z-Z

Velocidad	**2,24**
Tipo	**ePM10 70%Mini96M-M6**
Clase	**ePM10 70**
DP inicial [Pa]	**77**
DP Final recomendada [Pa]	**200**
Caudal [m³/h]	**9.750**
Material celdas Filtrantes	**Microfibra de**

Clase Eficiencia Filtr	**N/A**
Saco largo [mm]	**98,0**
Superfície del filtro [m2]	**45,9**
Nº Celdas x Tamaño [mm]	
2 x **592,0** x **592,0**	
1 x **287,0** x **592,0**	
2 x **287,0** x **592,0**	



Tipo de puerta: Puerta Amarre exterior (PAE) — Dimensiones [mm] **280,0 x 945,0**

Tamaño / Posición Toma de Aire: **1.545,0 x 945,0** / **E**

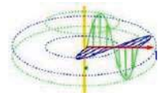
Silenciador | **1.360,0 m** | **45 Pa** | **280,0 kg** | Corriente: ***Extracción*** | Módulo Nº **L1**

Código Bafles	**AI-FB+V300-4**
Caudal Impulsión [m³/h]	**9.750**
Longitud Bafles [mm]	**1.200,0**
Espesor Bafles [mm]	**300,0**
Separación Bafles [mm]	**86,3**
Nº Bafles	**4**
Ruido Flujo Aire	**42,0**



Abatimiento Acústico

Fqr [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Abs [dB]	**5,0**	**15,0**	**33,0**	**49,0**	**50,0**	**40,0**	**35,0**	**23,0**



Características Constructivas

Material de la base divisori	**Acero zincado**
Perfil de entrada	**No**
Perfil de salida	**No**

Módulo Vacío | **690,0 mm** | **Pa** | **80,0 kg** | Corriente: ***Extracción*** | Módulo Nº **L1**

Tipo de puerta: Puerta con Bisagras y Manillas — Dimensiones [mm] **640,0 x 945,0**

ELP - Panel eléctrico
?
Dimensión [mm] **640** x **945** x **175** Tensión [V] **? / ? / ?**
Protección [kW] **?**

Frecuencia de **?**

Plug fan	**780,0 mm**	**Pa**	**179,0 kg**	Corriente:	***Extracción***	Módulo Nº	**L2**

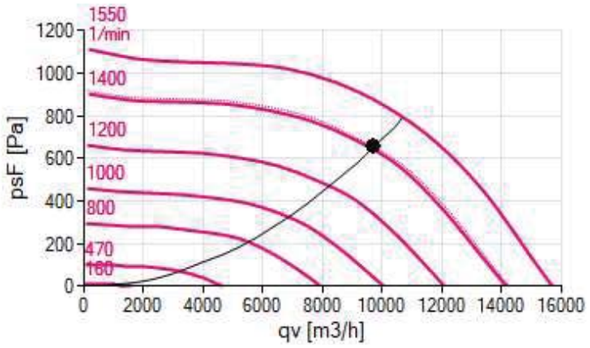
Ventilador	**GR56C-ZID.GG.CR 115525/A01-**	Motor	**ECblue-IE4-50-115-0-3.4**
Caudal Impulsión [m³/h]	**9.750**	Protección	**IP54**
DP Disponible [Pa]	**250**	Rendimiento clase IE	**IE4**
DP Dinámica Pa	**49**	Potencia nominal [kW]	**3,400**
DP Total [Pa]	**705**	Velocidad +-2 % [RPM]	**1.550**
Potencia Absorbida [kW]	**2,67**	Intensidad +-5% [A]	**5,1**
Rendimiento del sistema %	**71,6**	Alimentación	**3x400 / 50**
rpm	**1.414**	Señal de Control	**9,10**
Nivel Potencia Sonora [dBA]	**81,9**		
Factor de seguridad	**9**		
		Factor K Ventilador	**308**

Nivel Potencia Sonora por Banda Octava Lw/ dB

Ot. Frq. Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Aspiración	**65,0**	**79,0**	**76,0**	**71,0**	**69,0**	**67,0**	**65,0**	**62,0**
Salida	**71,0**	**84,0**	**80,0**	**79,0**	**77,0**	**73,0**	**70,0**	**67,0**

Antivibratorios — Tipo **goma**

Curva Característica



El efecto sistema se ha tenido en cuenta en las prestaciones del conjunto motoventilador

Tipo de puerta: Puerta con Bisagras y Manillas		Dimensiones [mm]	**480,0 x 945,0**
Tamaño / Posición Toma de Aire:	**640,0 x 640,0** / **L**		

Recuperador Placas	**1.900,0 m**	**209 Pa**	**775,0 kg**	Corriente:	***Extracción***	Módulo Nº	**L5**

Módulo Vacío	**565,5 mm**	**Pa**	**72,0 kg**	Corriente:	***Extracción***	Módulo Nº	**L3**
Tamaño / Posición Toma de Aire:	**1.545,0 x 945,0** / **E**						

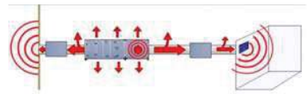
Espectro Sonoro

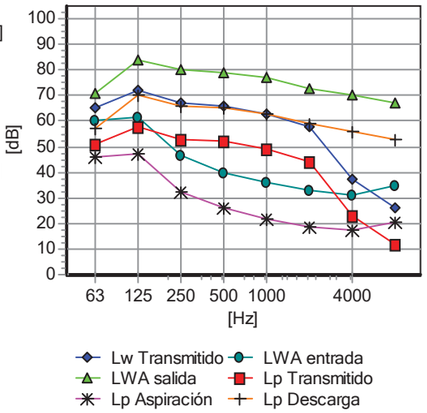
Nivel Potencia Sonora [dB]

	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Lw [dB(A)]
Aspiración	**60,2**	**61,3**	**46,5**	**40,0**	**36,0**	**32,8**	**31,1**	**34,6**	**47,6**
Salida	**71,0**	**84,0**	**80,0**	**79,0**	**77,0**	**73,0**	**70,0**	**67,0**	**81,8**
Transmitido	**65,0**	**72,0**	**67,0**	**66,0**	**63,0**	**58,0**	**37,0**	**26,0**	**67,7**

Nivel Presión Sonora [dB] — Distancia Fuente **2 m**

	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Lp [dB(A)]
Aspiración	**46,2**	**47,3**	**32,5**	**26,0**	**22,0**	**18,8**	**17,1**	**20,6**	**33,6**
Salida	**57,0**	**70,0**	**66,0**	**65,0**	**63,0**	**59,0**	**56,0**	**53,0**	**67,8**
Transmitido	**51,0**	**58,0**	**53,0**	**52,0**	**49,0**	**44,0**	**23,0**	**12,0**	**53,7**

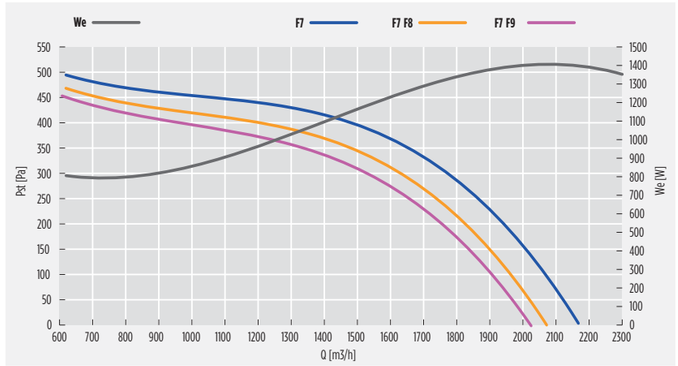




1	Se	**Zócalo BASH120**
1	Se	**Cubierta del techo**

RCE-2300-EC





MÁXIMA EFICIENCIA TÉRMICA DEL RECUPERADOR DE CALOR / MAXIMUM THERMAL EFFICIENCY OF HEAT RECOVERY: **84,0 [%] (U.R.: 80/50 [%]; T: -5/+20 [°C])**

Caudal nominal @ 50 [Pa]	Air flow rate @ 50 [Pa]	[m³/h]	**2200**	[m³/s]	**0,611**
Caudal nominal @ 150 [Pa]	Air flow rate @ 150 [Pa]	[m³/h]	**2090**	[m³/s]	**0,580**

DATOS NOMINALES (ECODESIGN: directiva 2009/125/CE, reglamento n. 1253/2014) / NOMINAL DATA (ECODESIGN: directive 2009/125/CE, regulation n. 1253/2014)

Caudal nominal (q_{nom})	Nominal flow rate (q_{nom})	[m³/h]	**1780**
		[m³/s]	**0,494**
Potencia eléctrica de entrada ($W_{e,eff}$)	Effective electric power input ($W_{e,eff}$)	[W]	**1633**
Potencia específica interior de ventilación de los componentes de ventilación (SFP_{int})	Internal specific fan power of ventilation components (SFP_{int})	[W/(m³/s)]	**1326**
Potencia específica interior de ventilación de los componentes de ventilación límite 2018	Internal specific fan power of ventilation components, 2018 limit	[W/(m³/s)]	**1380**
Velocidad frontal con caudal de diseño	Face velocity at design flow rate	[m/s]	**0,7**
Presión exterior nominal ($\Delta p_{s,ext}$)	Nominal external pressure ($\Delta p_{s,ext}$)	[Pa]	**365**
Caída de presión interior de los componentes de la ventilación ($\Delta p_{s,int}$), entrada	Internal pressure drop of ventilation components ($\Delta p_{s,int}$), supply	[Pa]	**264**
Caída de presión interior de los componentes de la ventilación ($\Delta p_{s,int}$), salida	Internal pressure drop of ventilation components ($\Delta p_{s,int}$), exhaust	[Pa]	**269**
Eficiencia térmica de la recuperación de calor (n_t, aire seco, ΔT 20 [°C])	Thermal efficiency of heat recovery (n_t, dry air, ΔT 20 [°C])	[%]	**74,6**
Eficiencia estática de ventiladores (conforme a reglamento UE n. 327/2011)	Fans static efficiency (according to UE regulation n. 327/2011)	[%]	**53,2**
Potencia acústica en la cabina (L_{WA})	Casing sound power level (L_{WA})	[dB(A)]	**56**
Índice de fugas exteriores	Maximum external leakage rate	max 3,5 @ -400 Pa	(EN 13141-7)
Índice de fugas interiores	Maximum internal leakage rate	max 5,5 @ +250 Pa	(EN 13141-7)

- Los datos nominales se refieren a una configuración (serie gráfico FT) en que los ventiladores operan con una tensión de ajuste de 10 [V] y en que están instalados dos filtros de microfibra de vidrio: un filtro F7 en el lado de entrada y un filtro F7 en el lado de salida. El gráfico "caudal/presión" se refiere a la entrada.
- Unidad de ventilación no residencial (UVNR) bidireccional (UVB).
- Sistema de recuperación calor tipo aire/aire.
- Tipo funcionamiento: ajuste 10 V.
- Compuerta de by-pass motorizada que puede controlarse automáticamente y/o manualmente mediante pantalla de control
- Equipado de serie con una sondas para la medición de las temperaturas del aire interior y exterior.
- Equipado con presostato diferencial para el control del nivel contaminación de los filtros. Un testigo de estado instalado en el display DEG indica el nivel máximo de colmatación de los filtros.
- Todo accesorio y funcionalidad adicional depende del tipo de control elegido.

- Nominal values refer to a configuration ("F7" line on the above chart) where fans operate at a working voltage of 10 [V] and two filters made of glass microfiber are installed: one F7 filter on the supply side and one F7 filter on the exhaust side. The above "flow/pressure" graphic shows data taken from the supply side.
- Bidirectional (UVB) non-residential ventilation unit (NRVU)
- Heat recovery system: air/air
- Installed drive: 10 V regulation.
- Motorized by-pass facility can be controlled manually and automatically through remote display.
- All units are equipped with two temperature sensors, one for inside air and one for outside air.
- All units are equipped with a differential static pressure sensor. An appropriate indicator on the unit remote display will show the filters status once connected to the unit base controller.
- Additional features and options may be available depending on the selected controller.

RCE-2300-EC

DATOS NOMINALES MOTORES ELÉCTRICOS / ELECTRIC MOTORS NOMINAL DATA

Volt. [V]	Fase [-]	Freq. [Hz]	I_{nom}[1] [A]	Pot_{nom}[1][W]	V_{nom}[1] [rpm]
230 +- 15%	1-	50/60	3,5x2	816x2	2011

(1) Valores referidos a una tensión de ajuste de 10 V y al caudal nominal / Assuming working voltage is 10 V.

Intercambiador de flujo cruzado certificado

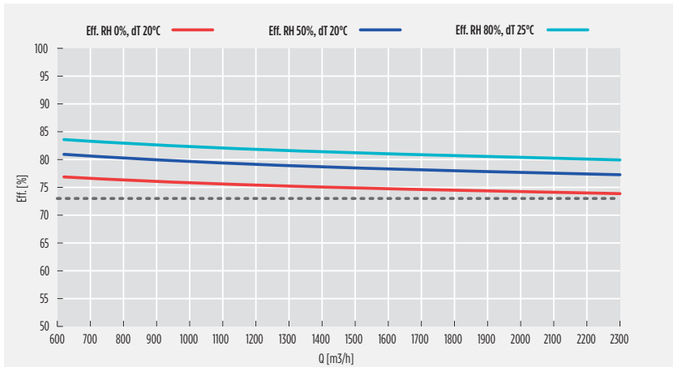
NIVEL ACÚSTICO / NOISE LEVELS

SWL[1] [dB] banda de octava (Hz) / octave band [Hz]								SWL[2]		SPL[3] cassa / case	
63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	[dB]	[dB(A)]	1m [dB(A)]	3m [dB(A)]
65	75	85	79	76	75	71	68	83	76	56	50

1 = potencia acústica por banda de octava
2 = potencia acústica total
3 = presión acústica, medida a 1 (m) y 3 (m) de la cabina de la máquina

1 = sound power listed by octave band.
2 = total sound power.
3 = sound pressure, measured respectively at 1 [m] and 3 [m] from the unit case.

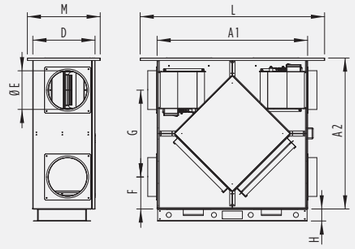
CAUDAL VS EFICIENCIA TÉRMICA DE LA RECUPERACIÓN DE CALOR / *FLOW RATE VS THERMAL EFFICIENCY OF HEAT RECOVERY*



DIMENSIONES / *DIMENSION*

A1	A2	B	C	D	øE	F	G	H	L	M	Kg H	Kg V
1250	1250	1100	1310	550	315	300	650	100	1450	610	148,0	160,0

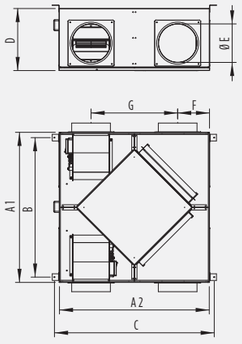
VERTICAL
RCE/V



Dim. total L x H x P
N. 1 filtro por lado, dimensiones: 500 x 625 x 48 [mm]

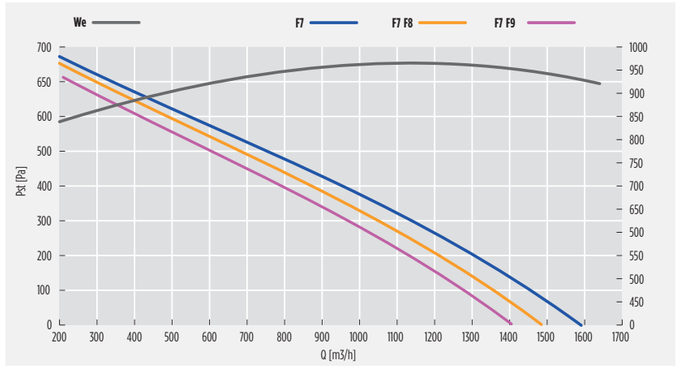
Packaging: L x H x P
N. 1 filter per side, dimensions: 500 x 625 x 48 [mm]

HORIZONTAL
RCE/H



RCE-1600-EC





MÁXIMA EFICIENCIA TÉRMICA DEL RECUPERADOR DE CALOR / MAXIMUM THERMAL EFFICIENCY OF HEAT RECOVERY: 88,0 [%] (U.R.: 80/50 [%]; T: -5/+20 [°C])					
Caudal nominal @ 50 [Pa]	Air flow rate @ 50 [Pa]	[m³/h]	1550	[m³/s]	0,431
Caudal nominal @ 150 [Pa]	Air flow rate @ 150 [Pa]	[m³/h]	1420	[m³/s]	0,394

DATOS NOMINALES (ECODESIGN: directiva 2009/125/CE, reglamento n. 1253/2014) / NOMINAL DATA (ECODESIGN: directive 2009/125/CE, regulation n. 1253/2014)			
Caudal nominal (q_{nom})	Nominal flow rate (q_{nom})	[m³/h]	1580
		[m³/s]	0,439
Potencia eléctrica de entrada ($W_{e,eff}$)	Effective electric power input ($W_{e,eff}$)	[W]	931
Potencia específica interior de ventilación de los componentes de ventilación (SFP_{int})	Internal specific fan power of ventilation components (SFP_{int})	[W/(m³/s)]	1089
Potencia específica interior de ventilación de los componentes de ventilación límite 2018	Internal specific fan power of ventilation components, 2018 limit	[W/(m³/s)]	1104
Velocidad frontal con caudal de diseño	Face velocity at design flow rate	[m/s]	0,5
Presión exterior nominal ($\Delta p_{s,ext}$)	Nominal external pressure ($\Delta p_{s,ext}$)	[Pa]	25
Caída de presión interior de los componentes de la ventilación ($\Delta p_{s,int}$), entrada	Internal pressure drop of ventilation components ($\Delta p_{s,int}$), supply	[Pa]	255
Caída de presión interior de los componentes de la ventilación ($\Delta p_{s,int}$) salida	Internal pressure drop of ventilation components ($\Delta p_{s,int}$), exhaust	[Pa]	260
Eficiencia térmica de la recuperación de calor (n_t, aire seco, ΔT 20 [°C])	Thermal efficiency of heat recovery (n_t, dry air, ΔT 20 [°C])	[%]	75,3
Eficiencia estática de ventiladores (conforme a reglamento UE n. 327/2011)	Fans static efficiency (according to UE regulation n. 327/2011)	[%]	52,0
Potencia acústica en la cabina (L_{WA})	Casing sound power level (L_{WA})	[dB(A)]	54
Índice de fugas exteriores	Maximum external leakage rate	max 3,5 @ -400 Pa	(EN 13141-7)
Índice de fugas interiores	Maximum internal leakage rate	max 5,5 @ +250 Pa	(EN 13141-7)

- Los datos nominales se refieren a una configuración (serie gráfico FT) en que los ventiladores operan con una tensión de ajuste de 10 [V] y en que están instalados dos filtros de microfibra de vidrio: un filtro F7 en el lado de entrada y un filtro F7 en el lado de salida. El gráfico "caudal/presión" se refiere a la entrada.
- Unidad de ventilación no residencial (UVNR) bidireccional (UVB).
- Sistema de recuperación calor tipo aire/aire.
- Tipo funcionamiento: ajuste 10 V.
- Compuerta de by-pass motorizada que puede controlarse automáticamente y/o manualmente mediante pantalla de control
- Equipado de serie con una sondas para la medición de las temperaturas del aire interior y exterior.
- Equipado con presostato diferencial para el control del nivel contaminación de los filtros. Un testigo de estado instalado en el display DEG indica el nivel máximo de colmatación de los filtros.
- Todo accesorio y funcionalidad adicional depende del tipo de control elegido.

- Nominal values refer to a configuration ("F7" line on the above chart) where fans operate at a working voltage of 10 [V] and two filters made of glass microfiber are installed: one F7 filter on the supply side and one F7 filter on the exhaust side. The above "flow/pressure" graphic shows data taken from the supply side.
- Bidirectional (UVB) non-residential ventilation unit (NRVU)
- Heat recovery system: air/air
- Installed drive: 10 V regulation.
- Motorized by-pass facility can be controlled manually and automatically through remote display.
- All units are equipped with two temperature sensors, one for inside air and one for outside air.
- All units are equipped with a differential static pressure sensor. An appropriate indicator on the unit remote display will show the filters status once connected to the unit base controller.
- Additional features and options may be available depending on the selected controller.

RCE-1600-EC

DATOS NOMINALES MOTORES ELÉCTRICOS / ELECTRIC MOTORS NOMINAL DATA					
Volt. [V]	Fase [-]	Freq. [Hz]	I_{nom}[1] [A]	Pot_{nom}[1][W]	V_{nom}[1] [rpm]
230 +- 15%	1-	50/60	3,2x2	360x2	3580

(1) Valores referidos a una tensión de ajuste de 10 V y al caudal nominal / Assuming working voltage is 10 V.

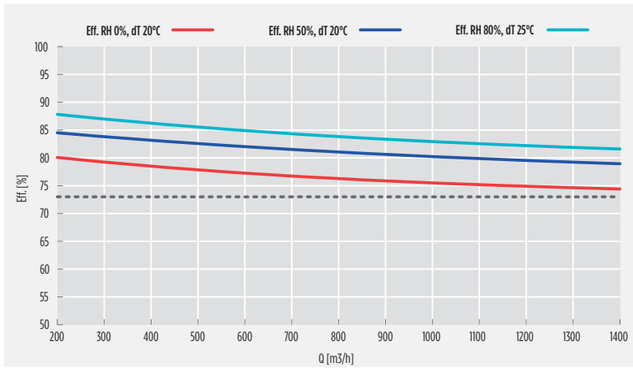
Intercambiador de flujo cruzado certificado

NIVEL ACÚSTICO / NOISE LEVELS											
SWL[1] [dB] banda de octava (Hz) / octave band [Hz]								SWL [2]		SPL [3] cassa / case	
63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	[dB]	[dB(A)]	1m [dB(A)]	3m [dB(A)]
88	83	85	77	76	77	75	71	92	84	54	48

1 = potencia acústica por banda de octava
2 = potencia acústica total
3 = presión acústica, medida a 1 (m) y 3 (m) de la cabina de la máquina

1 = sound power listed by octave band.
2 = total sound power.
3 = sound pressure, measured respectively at 1 [m] and 3 [m] from the unit case.

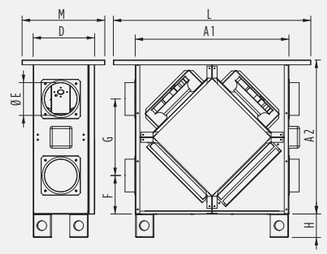
CAUDAL VS EFICIENCIA TÉRMICA DE LA RECUPERACIÓN DE CALOR / *FLOW RATE VS THERMAL EFFICIENCY OF HEAT RECOVERY*



DIMENSIONES / *DIMENSION*

A1	A2	B	C	D	øE	F	G	H	L	M	Kg H	Kg V
1250	1250	1100	1310	550	250	325	600	100	1450	610	117,0	123,0

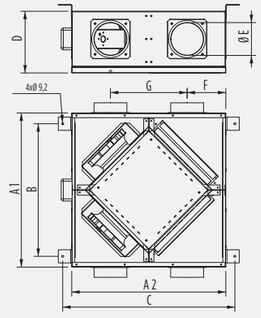
VERTICAL
RCE/V



Dim. total L x H x P
N. 1 filtro por lado, dimensiones: 500 x 625 x 48 [mm]

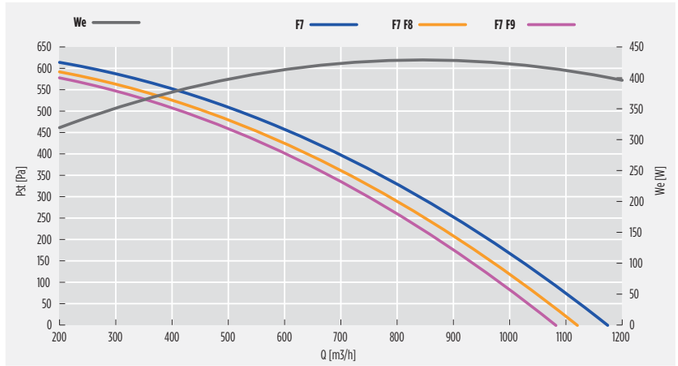
Packaging: L x H x P
N. 1 filter per side, dimensions: 500 x 625 x 48 [mm]

HORIZONTAL
RCE/H



RCE-1200-EC





MÁXIMA EFICIENCIA TÉRMICA DEL RECUPERADOR DE CALOR / MAXIMUM THERMAL EFFICIENCY OF HEAT RECOVERY: **88,0 [%] (U.R.: 80/50 [%]; T: -5/+20 [°C])**

Caudal nominal @ 50 [Pa]	Air flow rate @ 50 [Pa]	[m³/h]	**1120**	[m³/s]	**0,311**
Caudal nominal @ 150 [Pa]	Air flow rate @ 150 [Pa]	[m³/h]	**1030**	[m³/s]	**0,286**

DATOS NOMINALES (ECODESIGN: directiva 2009/125/CE, reglamento n. 1253/2014) / NOMINAL DATA (ECODESIGN: directive 2009/125/CE, regulation n. 1253/2014)

Caudal nominal (q_{nom})	Nominal flow rate (q_{nom})	[m³/h]	**1120**
		[m³/s]	**0,311**
Potencia eléctrica de entrada ($W_{e,tot}$)	Effective electric power input ($W_{e,eff}$)	[W]	**409**
Potencia específica interior de ventilación de los componentes de ventilación (SFP_{int})	Internal specific fan power of ventilation components (SFP_{int})	[W/(m³/s)]	**1076**
Potencia específica interior de ventilación de los componentes de ventilación límite 2018	Internal specific fan power of ventilation components, 2018 limit	[W/(m³/s)]	**1117**
Velocidad frontal con caudal de diseño	Face velocity at design flow rate	[m/s]	**0,35**
Presión exterior nominal ($\Delta p_{s,ext}$)	Nominal external pressure ($\Delta p_{s,ext}$)	[Pa]	**54**
Caída de presión interior de los componentes de la ventilación ($\Delta p_{s,int}$) entrada	Internal pressure drop of ventilation components ($\Delta p_{s,int}$), supply	[Pa]	**257**
Caída de presión interior de los componentes de la ventilación ($\Delta p_{s,int}$) salida	Internal pressure drop of ventilation components ($\Delta p_{s,int}$), exhaust	[Pa]	**262**
Eficiencia térmica de la recuperación de calor (nt, aire seco Δt, 20 [°C])	Thermal efficiency of heat recovery (n_t, dry air, ΔT 20 [°C])	[%]	**75,1**
Eficiencia estática de ventiladores (conforme a reglamento UE n. 327/2011)	Fans static efficiency (according to UE regulation n. 327/2011)	[%]	**52,0**
Potencia acústica en la cabina (L_{WA})	Casing sound power level (L_{WA})	[dB(A)]	**53**
Índice de fugas exteriores	Maximum external leakage rate	max 3,5 @ -400 Pa	(EN 13141-7)
Índice de fugas interiores	Maximum internal leakage rate	max 5,5 @ +250 Pa	(EN 13141-7)

- Los datos nominales se refieren a una configuración (serie gráfico FT) en que los ventiladores operan con una tensión de ajuste de 10 [V] y en que están instalados dos filtros de microfibra de vidrio: un filtro F7 en el lado de entrada y un filtro F7 en el lado de salida. El gráfico "caudal/presión" se refiere a la entrada.
- Unidad de ventilación no residencial (UVNR) bidireccional (UVB).
- Sistema de recuperación calor tipo aire/aire.
- Tipo funcionamiento: ajuste 10 V.
- Compuerta de by-pass motorizada que puede controlarse automáticamente y/o manualmente mediante pantalla de control
- Equipado de serie con una sondas para la medición de las temperaturas del aire interior y exterior.
- Equipado con presostato diferencial para el control del nivel contaminación de los filtros. Un testigo de estado instalado en el display DEG indica el nivel máximo de colmatación de los filtros.
- Todo accesorio y funcionalidad adicional depende del tipo de control elegido.

- Nominal values refer to a configuration ("F7" line on the above chart) where fans operate at a working voltage of 10 [V] and two filters made of glass microfiber are installed: one F7 filter on the supply side and one F7 filter on the exhaust side. The above "flow/pressure" graphic shows data taken from the supply side.
- Bidirectional (UVB) non-residential ventilation unit (NRVU)
- Heat recovery system: air/air
- Installed drive: 10 V regulation.
- Motorized by-pass facility can be controlled manually and automatically through remote display.
- All units are equipped with two temperature sensors, one for inside air and one for outside air.
- All units are equipped with a differential static pressure sensor. An appropriate indicator on the unit remote display will show the filters status once connected to the unit base controller.
- Additional features and options may be available depending on the selected controller.

RCE-1200-EC

DATOS NOMINALES MOTORES ELÉCTRICOS / ELECTRIC MOTORS NOMINAL DATA

Volt. [V]	Fase [-]	Freq. [Hz]	I_{nom}[1] [A]	Pot_{nom}[1][W]	V_{nom}[1] [rpm]
230 +- 15%	1-	50/60	1,76x2	274x2	2573

(1) Valores referidos a una tensión de ajuste de 10 V y al caudal nominal / Assuming working voltage is 10 V.

Intercambiador de flujo cruzado certificado

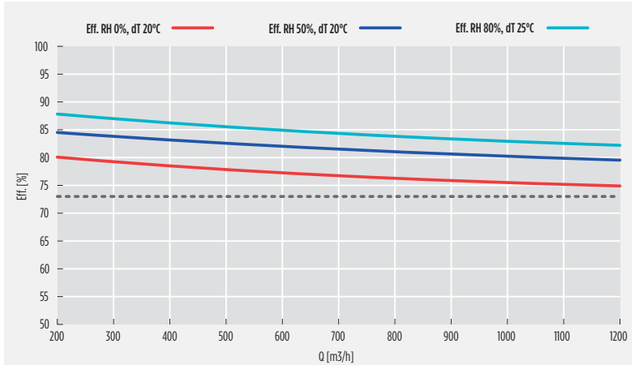
NIVEL ACÚSTICO / NOISE LEVELS

SWL[1] [dB] banda de octava (Hz)/ octave band [Hz]								SWL [2]		SPL [3] cassa / case	
63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	[dB]	[dB(A)]	1m [dB(A)]	3m [dB(A)]
84	82	83	75	75	75	73	69	90	82	53	46

1 = potencia acústica por banda de octava
2 = potencia acústica total
3 = presión acústica, medida a 1 (m) y 3 (m) de la cabina de la máquina

1 = sound power listed by octave band.
2 = total sound power.
3 = sound pressure, measured respectively at 1 [m] and 3 [m] from the unit case.

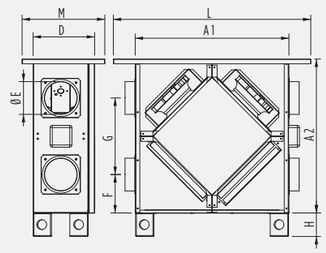
CAUDAL VS EFICIENCIA TÉRMICA DE LA RECUPERACIÓN DE CALOR / *FLOW RATE VS THERMAL EFFICIENCY OF HEAT RECOVERY*



DIMENSIONES / *DIMENSION*

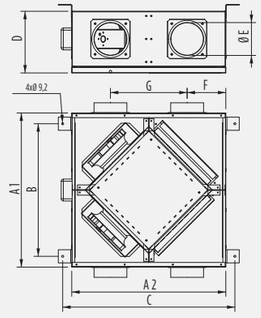
A1	A2	B	C	D	øE	F	G	H	L	M	Kg H	Kg V
1050	1050	900	1110	400	180	225	600	100	1200	450	96,0	104,0

VERTICAL
RCE/V



Dim. total L x H x P
N. 1 filtro por lado, dimensiones: 450 x 340 x 25 mm

HORIZONTAL
RCE/H



Packaging: L x H x P
N. 1 filter per side, dimensions: 450 x 340 x 25 [mm]

jaga
CLIMATE DESIGNERS

Calefacción

TEMPO € 2022.ES



€.ES 08/2022

jaga
CLIMATE DESIGNERS

TEMPO

Fuerza cálida, estilo básico

- El Jaga Energy Saver al pie de la letra, un clásico entre los radiadores de pared.
- Fácil de montar con su característica carcasa de paneles frontales alineados horizontalmente.
- Embalaje compacto y práctico.
- Tecnología Low-H_2O con intercambiador de calor superconductor y ultrarápido para mínimo consumo de energía y máxima emisión de calor.
- Twin Power para una compensación más rápida del aire frío proveniente de las fachadas acristaladas o de las rejillas de ventilación en la ventana.
- Opcional: unidad de ventilación Oxygen Home integrada para renovación de aire.
- Valvulería integrada y conexión oculta.
- Temperatura de contacto segura.
- **30 años de garantía** en el intercambiador de calor.

También disponible en modelo de pie para fachadas acristaladas.
Ver “Tempo de pie”







TEMPO

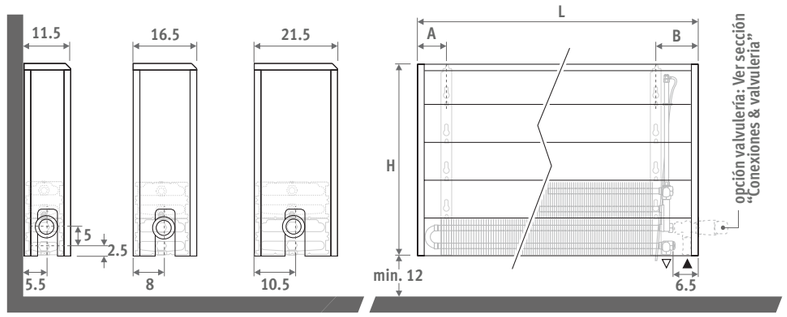
EN 442 EUROnorm

GARANTÍA 30 AÑOS INTERCAMBIADORES DE CALOR

DIMENSIONES *(en cm)*

ESTÁNDAR | TWIN

Tipo 10/11 | Tipo 15/16 | Tipo 20/21 | Tipo 10/15/20 | Tipo 11/16/21



Conexión	Izquierda	Derecha
A	5.0	7.5
B	13.5	11.0

ENTREGA

Ligero y fácil de instalar por una persona. Se entrega en 2 paquetes pequeños, para fácil manejo y almacenamiento.

suministro estándar:
- intercambiador Low-H_2O con soportes de pared y kit de fijación
- purgador acodado (estándar) o extendido (twin) 1/8" y tapón de vaciado 1/2"
- carcasa fácil de montar con un lateral cerrado y otro abierto para la conexión, que se puede poner a izquierda o derecha

COLOR

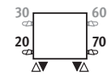
Acabado en color satinado estructurado suave con una capa superficial resistente a golpes y arañazos. Alta resistencia UV.

Color estándar:
blanco RAL 9010 (101)

CONEXIÓN

Conexión estándar:
Conexión inferior izquierda o derecha, reversible en obra. Hacia la pared completamente oculto o hacia pared o suelo con 2 llaves de cierre justo por debajo del radiador.
Impulsión y retorno siempre a 5 cm en horizontal justo por debajo del radiador o vertical dentro de la carcasa, según la valvulería elegida.

Cabezal arriba opcional:
Añadir al código del radiador /30 (izquierda) o /60 (derecha)
Ej. TEMW.030 040 10.101/**60**

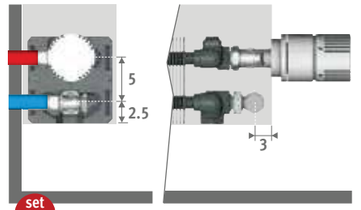


Para regulación fuera del radiador:
Añadir al código del radiador /00 para los 2 laterales cerrados.
Ej. TEMW.030 040 10.101/**00**
Solo con llave termostática vertical (para actuador térmico o control a distancia),
2 detentores o válvulas en el colector de distribución.

SETS DE CONEXIÓN

Hacia la pared, totalmente oculta dentro de la carcasa

Cabezal termostático y racores Eurocono 3/4" incluidos.



set 225

CÓDIGO BITUBO		€
	COLO.SW2.AW.4...	**76**
	COLO.SW2.JW.4...	**82**

completar con el código del racor

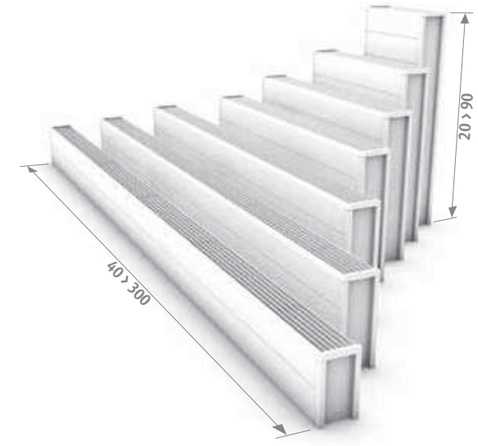
Tubo de cobre / acero fino 15/1	**115**
Tubo PER/ALU 16/2	**616**
Tubo PER/ALU 20/2	**620**

Otras conexiones :

Ver sección "Conexiones & valvulería" para todas las opciones de conexión e información técnica.

CÓDIGO PEDIDO

código	*altura*	*longitud*	*tipo*	*color*
TEMW .	**020**	**040**	**10 .**	**101**



Suministro con ventilación (opcional):
ver Jaga Oxygen - www.jagaventilacion.com

H020 · TEMPO

TEMW.020 LLL TT.101

RESUMEN DE LOS TIPOS DE ALTURA 020

Tipo 10 **Tipo 15** **Tipo 20**



	ESTÁNDAR				TWIN			
L	Tipo	watios 60/50	watios 50/45	€	Tipo	watios 60/50	watios 50/45	€
040	10	157	113	145	---	---	---	---
	15	263	188	172	---	---	---	---
	20	369	264	201	---	---	---	---
050	10	197	141	156	---	---	---	---
	15	328	235	189	---	---	---	---
	20	461	330	222	---	---	---	---
060	10	236	169	168	---	---	---	---
	15	394	282	204	---	---	---	---
	20	553	396	242	---	---	---	---
070	10	276	197	193	---	---	---	---
	15	459	329	237	---	---	---	---
	20	646	462	284	---	---	---	---
080	10	315	225	205	---	---	---	---
	15	525	376	255	---	---	---	---
	20	738	529	308	---	---	---	---
090	10	355	254	219	---	---	---	---
	15	591	423	273	---	---	---	---
	20	830	595	330	---	---	---	---
100	10	394	282	239	---	---	---	---
	15	656	470	301	---	---	---	---
	20	923	661	366	---	---	---	---
110	10	433	310	254	---	---	---	---
	15	722	517	320	---	---	---	---
	20	1015	727	390	---	---	---	---
120	10	472	338	266	---	---	---	---
	15	788	564	338	---	---	---	---
	20	1107	793	414	---	---	---	---
140	10	551	394	298	---	---	---	---
	15	919	658	381	---	---	---	---
	20	1292	925	494	---	---	---	---
160	10	630	451	348	---	---	---	---
	15	1050	752	448	---	---	---	---
	20	1476	1057	585	---	---	---	---
180	10	709	507	375	---	---	---	---
	15	1182	846	488	---	---	---	---
	20	1661	1190	634	---	---	---	---
200	10	787	563	406	---	---	---	---
	15	1313	940	560	---	---	---	---
	20	1845	1322	690	---	---	---	---
220	10	866	620	465	---	---	---	---
	15	1444	1034	643	---	---	---	---
	20	2029	1454	796	---	---	---	---
240	10	945	676	499	---	---	---	---
	15	1575	1128	690	---	---	---	---
	20	2214	1586	855	---	---	---	---
260	10	1024	732	530	---	---	---	---
	15	1707	1222	734	---	---	---	---
	20	2399	1718	911	---	---	---	---
280	10	1102	789	569	---	---	---	---
	15	1838	1316	784	---	---	---	---
	20	2583	1850	975	---	---	---	---
300	10	1181	845	597	---	---	---	---
	15	1969	1410	826	---	---	---	---
	20	2768	1982	1028	---	---	---	---

Factor corrección de 60/50 a 45/40: ± 0,56

Emisiones según EN442 a 20°C de temperatura ambiente

TEMPO · H030

TEMW.030 LLL TT.101

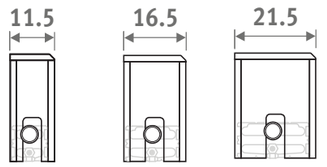
	ESTÁNDAR				TWIN			
L	Tipo	watios 60/50	watios 50/45	€	Tipo	watios 60/50	watios 50/45	€
040	10	199	143	154	11	267	190	253
	15	329	236	184	16	350	248	298
	20	461	331	212	21	459	324	315
050	10	249	179	167	11	334	237	273
	15	411	295	201	16	438	310	327
	20	576	414	234	21	574	405	348
060	10	299	215	182	11	401	285	291
	15	493	354	218	16	526	372	351
	20	692	497	257	21	689	486	379
070	10	349	250	206	11	467	332	333
	15	575	413	252	16	613	434	407
	20	807	580	299	21	804	568	443
080	10	399	286	221	11	534	380	353
	15	657	472	270	16	701	496	435
	20	922	662	321	21	918	648	477
090	10	448	321	234	11	601	427	373
	15	740	531	289	16	788	558	465
	20	1037	745	347	21	1033	729	509
100	10	498	357	257	11	667	474	410
	15	822	590	317	16	876	620	512
	20	1153	828	384	21	1148	811	567
110	10	548	393	272	11	734	522	431
	15	904	649	340	16	964	682	544
	20	1268	911	410	21	1263	892	604
120	10	598	429	282	11	801	569	450
	15	986	709	356	16	1051	744	574
	20	1383	993	433	21	1378	973	637
140	10	697	500	319	11	934	664	504
	15	1151	827	404	16	1226	868	644
	20	1614	1159	518	21	1607	1135	762
160	10	798	572	371	11	1068	759	586
	15	1315	944	475	16	1402	992	759
	20	1845	1325	611	21	1837	1297	901
180	10	897	643	402	11	1201	854	633
	15	1479	1063	517	16	1577	1117	824
	20	2075	1490	664	21	2066	1459	979
200	10	997	715	437	11	1335	949	684
	15	1644	1181	590	16	1752	1241	945
	20	2306	1656	721	21	2296	1621	1059
220	10	1096	786	498	11	1468	1043	779
	15	1808	1299	675	16	1927	1365	1083
	20	2536	1821	830	21	2526	1784	1220
240	10	1196	857	534	11	1601	1138	836
	15	1973	1417	725	16	2102	1489	1162
	20	2766	1987	891	21	2755	1945	1310
260	10	1296	929	567	11	1735	1233	888
	15	2137	1535	773	16	2278	1613	1235
	20	2997	2153	950	21	2985	2108	1397
280	10	1395	1001	609	11	1869	1328	947
	15	2301	1653	826	16	2453	1737	1314
	20	3228	2318	1017	21	3214	2270	1489
300	10	1495	1072	641	11	2002	1423	995
	15	2466	1771	868	16	2628	1861	1381
	20	3458	2484	1071	21	3444	2432	1570

Factor corrección de 60/50 a 45/40: ± 0,56

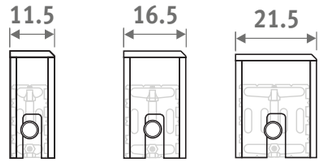
Emisiones según EN442 a 20°C de temperatura ambiente

RESUMEN DE LOS TIPOS DE ALTURA 030

Tipo 10 **Tipo 15** **Tipo 20**



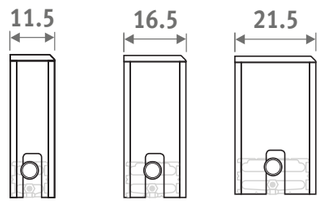
Tipo 11 **Tipo 16** **Tipo 21**



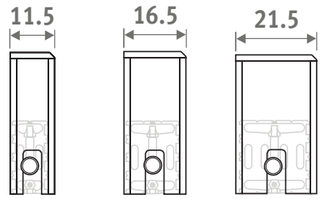
H040 · **TEMPO**

RESUMEN DE LOS TIPOS DE ALTURA 040

Tipo 10 Tipo 15 Tipo 20



Tipo 11 Tipo 16 Tipo 21



TEMW.040 LLL TT.101

	ESTÁNDAR				TWIN			
L	Tipo	watios 60/50	watios 50/45	€	Tipo	watios 60/50	watios 50/45	€
040	10	233	167	**165**	11	301	214	**263**
	15	381	274	**197**	16	402	284	**312**
	20	533	384	**227**	21	535	377	**331**
050	10	292	210	**180**	11	376	268	**282**
	15	476	343	**215**	16	502	355	**340**
	20	667	480	**249**	21	668	471	**362**
060	10	350	251	**192**	11	451	321	**302**
	15	571	411	**233**	16	603	426	**368**
	20	801	577	**272**	21	801	565	**395**
070	10	408	293	**221**	11	527	375	**347**
	15	667	480	**268**	16	703	498	**424**
	20	934	672	**316**	21	935	659	**461**
080	10	466	335	**234**	11	602	428	**368**
	15	761	548	**287**	16	804	569	**454**
	20	1067	769	**340**	21	1069	753	**496**
090	10	525	377	**249**	11	678	482	**389**
	15	857	617	**308**	16	904	640	**484**
	20	1200	865	**366**	21	1202	847	**530**
100	10	583	419	**273**	11	753	535	**426**
	15	952	686	**338**	16	1005	711	**533**
	20	1334	961	**405**	21	1336	941	**588**
110	10	641	461	**290**	11	828	589	**448**
	15	1047	754	**360**	16	1105	782	**567**
	20	1468	1057	**432**	21	1469	1035	**626**
120	10	700	503	**302**	11	903	642	**469**
	15	1143	823	**379**	16	1206	853	**595**
	20	1601	1153	**457**	21	1603	1130	**660**
140	10	816	586	**341**	11	1054	749	**525**
	15	1333	960	**431**	16	1407	995	**672**
	20	1867	1345	**544**	21	1870	1318	**791**
160	10	933	670	**394**	11	1204	856	**609**
	15	1524	1097	**503**	16	1608	1137	**790**
	20	2135	1537	**641**	21	2137	1506	**929**
180	10	1049	754	**428**	11	1355	963	**659**
	15	1714	1234	**548**	16	1809	1279	**857**
	20	2401	1730	**696**	21	2404	1694	**1009**
200	10	1166	838	**466**	11	1505	1070	**713**
	15	1904	1371	**626**	16	2010	1422	**981**
	20	2668	1922	**757**	21	2672	1882	**1095**
220	10	1283	922	**529**	11	1656	1177	**812**
	15	2095	1509	**712**	16	2210	1564	**1119**
	20	2935	2114	**867**	21	2939	2071	**1257**
240	10	1399	1005	**569**	11	1807	1285	**872**
	15	2285	1645	**765**	16	2411	1706	**1204**
	20	3201	2306	**932**	21	3206	2259	**1352**
260	10	1516	1089	**604**	11	1957	1391	**924**
	15	2476	1783	**815**	16	2612	1848	**1277**
	20	3468	2498	**994**	21	3473	2447	**1441**
280	10	1632	1173	**650**	11	2108	1498	**987**
	15	2666	1920	**872**	16	2813	1990	**1361**
	20	3735	2690	**1063**	21	3740	2635	**1535**
300	10	1749	1257	**681**	11	2258	1606	**1036**
	15	2856	2057	**916**	16	3014	2132	**1429**
	20	4002	2882	**1119**	21	4007	2824	**1617**

Factor corrección de 60/50 a 45/40: ± 0,56

Emisiones según EN442 a 20°C de temperatura ambiente

TEMPO · H050

TEMW.050 LLL TT.101

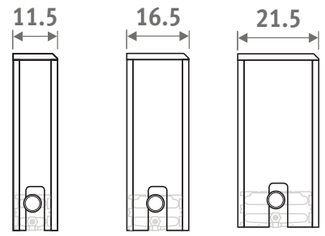
	ESTÁNDAR				TWIN			
L	Tipo	watios 60/50	watios 50/45	€	Tipo	watios 60/50	watios 50/45	€
040	10	261	188	**179**	11	330	235	**275**
	15	423	306	**211**	16	448	317	**327**
	20	592	427	**243**	21	605	426	**347**
050	10	327	235	**191**	11	413	294	**297**
	15	529	382	**230**	16	560	396	**355**
	20	740	534	**266**	21	756	532	**379**
060	10	392	282	**205**	11	496	352	**316**
	15	634	458	**249**	16	672	475	**383**
	20	887	641	**291**	21	907	638	**414**
070	10	457	329	**235**	11	578	411	**360**
	15	740	535	**285**	16	784	554	**442**
	20	1036	748	**336**	21	1058	744	**480**
080	10	523	376	**249**	11	661	470	**383**
	15	846	611	**307**	16	896	633	**470**
	20	1183	854	**359**	21	1210	851	**515**
090	10	588	423	**266**	11	743	528	**405**
	15	952	687	**328**	16	1008	712	**504**
	20	1331	961	**386**	21	1361	957	**550**
100	10	653	471	**291**	11	826	587	**444**
	15	1057	764	**358**	16	1120	792	**553**
	20	1479	1068	**427**	21	1512	1064	**609**
110	10	719	518	**309**	11	908	646	**468**
	15	1163	840	**384**	16	1232	871	**588**
	20	1627	1175	**457**	21	1663	1170	**650**
120	10	784	565	**321**	11	991	705	**489**
	15	1269	917	**402**	16	1344	950	**617**
	20	1775	1282	**480**	21	1815	1276	**685**
140	10	914	659	**366**	11	1156	822	**550**
	15	1481	1069	**458**	16	1568	1108	**699**
	20	2070	1495	**574**	21	2117	1489	**819**
160	10	1046	753	**421**	11	1321	940	**635**
	15	1692	1222	**533**	16	1792	1267	**817**
	20	2366	1709	**672**	21	2420	1702	**961**
180	10	1176	847	**457**	11	1486	1057	**687**
	15	1903	1375	**580**	16	2016	1425	**888**
	20	2662	1922	**730**	21	2723	1915	**1042**
200	10	1307	941	**498**	11	1651	1174	**743**
	15	2115	1527	**660**	16	2240	1583	**1015**
	20	2958	2136	**794**	21	3025	2127	**1132**
220	10	1437	1035	**562**	11	1816	1292	**843**
	15	2327	1680	**749**	16	2465	1742	**1156**
	20	3254	2350	**906**	21	3327	2340	**1296**
240	10	1568	1129	**606**	11	1981	1409	**908**
	15	2538	1833	**805**	16	2688	1900	**1244**
	20	3549	2563	**978**	21	3630	2553	**1395**
260	10	1699	1223	**643**	11	2147	1527	**963**
	15	2749	1985	**857**	16	2913	2058	**1321**
	20	3845	2777	**1038**	21	3932	2765	**1486**
280	10	1830	1318	**691**	11	2312	1644	**1028**
	15	2961	2138	**916**	16	3136	2217	**1407**
	20	4141	2990	**1111**	21	4235	2978	**1582**
300	10	1960	1412	**725**	11	2477	1762	**1079**
	15	3172	2291	**963**	16	3361	2375	**1478**
	20	4437	3204	**1171**	21	4537	3191	**1668**

Factor corrección de 60/50 a 45/40: ± 0,56

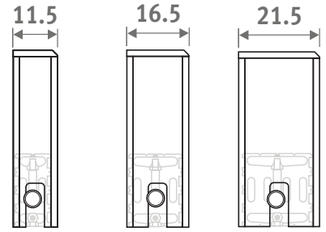
Emisiones según EN442 a 20°C de temperatura ambiente

RESUMEN DE LOS TIPOS DE ALTURA 050

Tipo 10 Tipo 15 Tipo 20



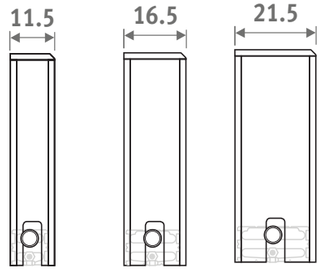
Tipo 11 Tipo 16 Tipo 21



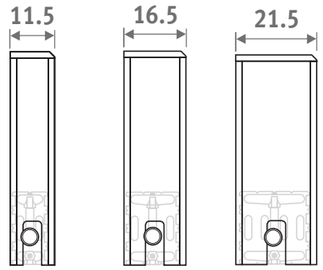
H060 · **TEMPO**

RESUMEN DE LOS TIPOS DE ALTURA 060

Tipo 10 Tipo 15 Tipo 20



Tipo 11 Tipo 16 Tipo 21



TEMW.060 LLL TT.101

	ESTÁNDAR				TWIN			
L	Tipo	watios 60/50	watios 50/45	€	Tipo	watios 60/50	watios 50/45	€
040	10	285	206	190	11	356	253	287
	15	457	331	223	16	492	347	337
	20	639	463	257	21	673	473	358
050	10	356	257	204	11	445	317	310
	15	571	414	240	16	614	434	366
	20	799	578	278	21	842	591	392
060	10	428	309	222	11	534	380	332
	15	686	497	263	16	737	520	395
	20	959	694	305	21	1010	709	427
070	10	499	360	251	11	623	443	377
	15	800	579	300	16	860	607	457
	20	1118	810	352	21	1178	827	497
080	10	570	411	266	11	712	507	398
	15	914	662	319	16	982	694	486
	20	1278	925	377	21	1347	945	532
090	10	641	463	282	11	802	570	423
	15	1028	745	342	16	1106	781	520
	20	1438	1041	404	21	1515	1063	569
100	10	713	514	311	11	890	633	463
	15	1143	828	376	16	1228	867	570
	20	1597	1157	446	21	1683	1181	629
110	10	784	566	329	11	979	696	488
	15	1257	911	403	16	1351	954	607
	20	1757	1273	476	21	1851	1300	670
120	10	855	617	342	11	1069	760	511
	15	1371	993	421	16	1474	1041	637
	20	1917	1388	501	21	2020	1418	706
140	10	998	720	392	11	1247	887	576
	15	1600	1159	481	16	1720	1214	721
	20	2236	1620	599	21	2357	1654	843
160	10	1140	823	448	11	1424	1013	664
	15	1829	1325	558	16	1965	1387	841
	20	2556	1851	698	21	2693	1890	988
180	10	1283	926	486	11	1603	1140	718
	15	2057	1490	607	16	2211	1561	916
	20	2875	2082	758	21	3030	2127	1072
200	10	1426	1029	532	11	1781	1267	778
	15	2286	1655	691	16	2456	1734	1045
	20	3195	2314	827	21	3366	2363	1164
220	10	1568	1132	597	11	1959	1393	879
	15	2514	1821	780	16	2702	1908	1189
	20	3514	2545	941	21	3703	2599	1331
240	10	1711	1234	646	11	2137	1520	948
	15	2743	1986	841	16	2948	2081	1281
	20	3834	2776	1015	21	4040	2836	1433
260	10	1853	1337	684	11	2315	1646	1005
	15	2972	2152	895	16	3193	2255	1359
	20	4153	3008	1078	21	4376	3072	1525
280	10	1996	1440	736	11	2493	1773	1073
	15	3200	2318	958	16	3439	2428	1447
	20	4472	3239	1153	21	4713	3308	1626
300	10	2138	1543	773	11	2671	1900	1129
	15	3429	2483	1006	16	3685	2602	1521
	20	4792	3471	1216	21	5050	3544	1714

Factor corrección de 60/50 a 45/40: ± 0,56

Emisiones según EN442 a 20°C de temperatura ambiente

TEMPO · H070

TEMW.070 LLL TT.101

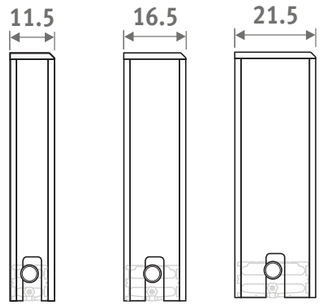
	ESTÁNDAR				TWIN			
L	Tipo	watios 60/50	watios 50/45	€	Tipo	watios 60/50	watios 50/45	€
040	10	305	221	201	11	379	270	299
	15	485	352	234	16	532	375	349
	20	677	492	270	21	740	519	373
050	10	382	276	216	11	474	337	320
	15	606	440	253	16	665	469	379
	20	847	615	293	21	925	648	406
060	10	458	331	234	11	569	405	345
	15	727	528	275	16	798	563	410
	20	1016	738	319	21	1110	778	443
070	10	534	387	265	11	664	472	391
	15	849	616	314	16	931	657	469
	20	1185	861	368	21	1295	907	512
080	10	610	441	279	11	758	540	415
	15	970	705	336	16	1064	751	502
	20	1355	984	393	21	1480	1037	548
090	10	687	497	299	11	853	607	439
	15	1091	793	358	16	1197	844	537
	20	1524	1107	423	21	1665	1166	587
100	10	763	552	328	11	948	674	481
	15	1213	881	393	16	1330	938	588
	20	1693	1230	465	21	1850	1296	650
110	10	839	607	348	11	1043	742	507
	15	1334	968	422	16	1463	1032	626
	20	1863	1353	498	21	2035	1426	691
120	10	916	663	360	11	1137	809	530
	15	1455	1056	441	16	1596	1126	657
	20	2032	1476	522	21	2220	1555	727
140	10	1068	773	415	11	1327	944	600
	15	1698	1233	505	16	1862	1313	747
	20	2371	1722	626	21	2590	1815	872
160	10	1221	883	474	11	1517	1079	688
	15	1940	1409	583	16	2128	1501	869
	20	2710	1968	726	21	2960	2074	1017
180	10	1373	993	513	11	1706	1214	746
	15	2183	1585	635	16	2394	1689	945
	20	3048	2214	790	21	3331	2333	1103
200	10	1526	1104	562	11	1896	1349	810
	15	2425	1761	721	16	2660	1876	1076
	20	3387	2460	860	21	3700	2592	1198
220	10	1679	1214	629	11	2085	1484	912
	15	2668	1937	815	16	2926	2064	1223
	20	3726	2706	977	21	4070	2852	1367
240	10	1831	1325	681	11	2275	1619	984
	15	2910	2113	879	16	3192	2252	1316
	20	4064	2952	1055	21	4441	3111	1475
260	10	1984	1435	721	11	2465	1753	1042
	15	3153	2289	933	16	3458	2439	1399
	20	4403	3198	1119	21	4810	3370	1567
280	10	2136	1545	776	11	2654	1888	1113
	15	3396	2466	999	16	3724	2627	1490
	20	4742	3444	1198	21	5181	3630	1672
300	10	2289	1656	815	11	2844	2023	1171
	15	3638	2642	1050	16	3990	2815	1565
	20	5080	3690	1262	21	5551	3889	1761

Factor corrección de 60/50 a 45/40: ± 0,56

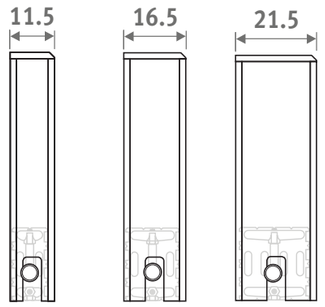
Emisiones según EN442 a 20°C de temperatura ambiente

RESUMEN DE LOS TIPOS DE ALTURA 070

Tipo 10 Tipo 15 Tipo 20



Tipo 11 Tipo 16 Tipo 21

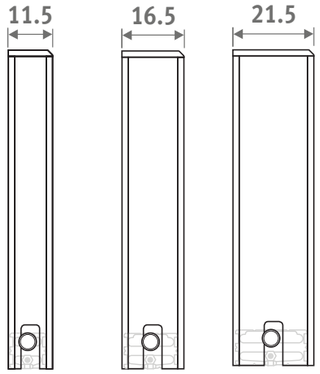


H090 · TEMPO

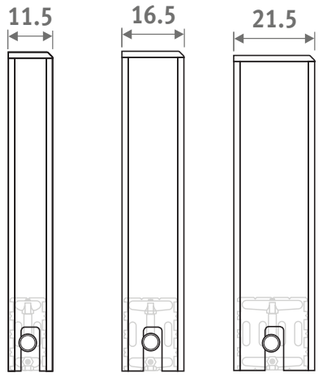
TEMW.090 LLL TT.101

RESUMEN DE LOS TIPOS DE ALTURA 070

Tipo 10 **Tipo 15** **Tipo 20**



Tipo 11 **Tipo 16** **Tipo 21**



	ESTÁNDAR				TWIN			
L	Tipo	watios 60/50	watios 50/45	€	Tipo	watios 60/50	watios 50/45	€
040	10	337	245	224	11	419	299	320
	15	526	384	260	16	609	429	375
	20	734	536	299	21	873	609	403
050	10	422	306	239	11	524	373	345
	15	657	480	280	16	762	536	405
	20	917	670	322	21	1091	761	437
060	10	505	367	260	11	629	448	371
	15	789	576	305	16	914	644	439
	20	1100	804	353	21	1309	914	476
070	10	590	428	294	11	734	523	421
	15	920	672	348	16	1066	751	502
	20	1284	938	404	21	1527	1066	548
080	10	674	490	311	11	839	597	445
	15	1052	768	369	16	1219	858	536
	20	1468	1072	431	21	1746	1218	586
090	10	758	551	332	11	944	672	471
	15	1183	864	395	16	1371	965	572
	20	1651	1205	462	21	1964	1370	627
100	10	842	612	362	11	1049	747	517
	15	1315	960	432	16	1523	1073	627
	20	1834	1339	508	21	2182	1523	691
110	10	927	673	385	11	1154	821	545
	15	1446	1056	463	16	1676	1180	667
	20	2018	1473	542	21	2400	1675	736
120	10	1011	734	402	11	1259	896	569
	15	1578	1152	483	16	1828	1287	699
	20	2201	1607	568	21	2619	1827	774
140	10	1180	857	463	11	1468	1045	647
	15	1841	1344	557	16	2132	1501	797
	20	2568	1875	681	21	3055	2132	927
160	10	1348	979	525	11	1678	1195	740
	15	2104	1536	638	16	2438	1716	923
	20	2934	2143	786	21	3491	2436	1075
180	10	1516	1102	570	11	1888	1344	801
	15	2367	1728	696	16	2742	1931	1004
	20	3302	2411	854	21	3928	2741	1169
200	10	1685	1224	625	11	2098	1493	872
	15	2630	1921	790	16	3047	2145	1143
	20	3668	2679	931	21	4364	3045	1268
220	10	1853	1346	696	11	2308	1643	980
	15	2893	2113	884	16	3351	2360	1294
	20	4035	2946	1052	21	4801	3350	1442
240	10	2022	1469	755	11	2517	1792	1058
	15	3156	2305	959	16	3656	2574	1393
	20	4402	3215	1138	21	5237	3654	1558
260	10	2190	1591	799	11	2727	1941	1119
	15	3419	2497	1016	16	3961	2789	1481
	20	4769	3482	1209	21	5674	3959	1654
280	10	2359	1714	860	11	2936	2090	1198
	15	3682	2689	1090	16	4265	3003	1577
	20	5136	3750	1294	21	6110	4263	1764
300	10	2527	1836	903	11	3146	2240	1258
	15	3945	2881	1142	16	4570	3218	1655
	20	5502	4018	1360	21	6546	4568	1857

Factor corrección de 60/50 a 45/40: ± 0,56

Emisiones según EN442 a 20°C de temperatura ambiente

jaga QUALITY MADE IN BELGIUM

jaga CLIMATE DESIGNERS

Jaga España
Conves Termic s.l.

Tel.: 902 002 456
M+34 673514587
proyectos@conves.es
www.jaga.info

Jaga International
Verbindingslaan 16
B-3590 Diepenbeek

T: +32 11 29 41 16
F: +32 11 29 41 60
export@jaga.com
www.jaga.com

La información de esta lista de precios es correcta en el período indicado. Jaga se reserva el derecho de cambiar las especificaciones de sus productos en cualquier momento en línea con su política de continua mejora e innovación.
Precios válidos desde el 1 de agosto de 2022. IVA no incluido en todos los precios.
Reemplaza a todas las listas de precios anteriores.

110722 - JAGA N.V.

MEMORIA TÉCNICA PARA LA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS CORRESPONDIENTE AL PROYECTO DE RESIDENCIA PARA GENTE MAYOR Y CENTRO DE DIA EN RIPOLLET (BARCELONA)

I N D I C E

1.- OBJETO
2.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO
3.- CONTROL PREVENTIVO DE INCENDIOS SEGÚN LEY 3/2018
4.- DATOS PREVIOS COMPAÑIA
5.- DEPÓSITO Y GRUPO DE PRESIÓN DE BIEs
6.- CUMPLIMIENTO DB-SI del CTE. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS
    6.1.- Uso previsto
    6.2.- Consideraciones previas y cumplimiento SP-111
    6.3.- Cumplimiento del CTE DB-SI
    6.4.- DB SI 4.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
7.- REGLAMENTACIÓN

1.- OBJETO

La presente memoria se extiende a efectos de definir las características básicas de la instalación de protección contra incendios correspondiente a:

Edificio/local: Residencia para Gente Mayor y Centro de Día

Promotor/propietario: Ayuntamiento de Ripollet

Dirección: C/Puigmal 63. El solar se encuentra en el cruce entre la Calle del Puigmal, la Avenida de Catalunya, la Avenida del Mediterráneo y la Calle Barberà del Vallès

así como las hipótesis y métodos de cálculo utilizados para determinar los tipos de componentes que la forman.

La memoria está complementada con los siguientes documentos:

1.- **Planos y esquemas**, que marcan la posición de los puntos de consumo.

2.- **Presupuesto**, en el que se indican las características y la cantidad de los elementos que componen la instalación, así como sus precios unitarios y totales.

La ejecución de las instalaciones será realizada por personal autorizado por los servicios de industria, con su correspondiente carnet. El instalador será responsable del buen funcionamiento de la instalación y del cumplimiento de las reglamentaciones, normas e instrucciones que le sean de aplicación.

La empresa instaladora desarrollará los planos y esquemas de detalle necesarios para la correcta ejecución de la obra, también desarrollará los planos finales “As-built” con la instalación realmente ejecutada e incorporará las fichas técnicas, ... de los elementos ejecutados. Esta documentación será revisada por la dirección facultativa de la obra.

El diseño de la instalación de protección contra incendios se ha realizado fundamentalmente en función de las características del edificio, siguiendo los criterios del CTE-Documento Básico SI de seguridad en caso de incendio. También cumplirá con las fichas técnicas de los servicios de prevención (Bomberos) y las especificaciones del "Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios"

Es responsabilidad del titular de la instalación realizar los programas periódicos de mantenimiento y control de las instalaciones de protección contra incendios según el reglamento vigente.

Se trata de una actividad clasificada dentro del CTE DB SI y SUA como "uso hospitalario".

Cualquier alusión a marcas y/o modelos que se pueda realizar en el proyecto se realiza a efectos indicativos, no vinculantes y únicamente con el carácter de referencia comparativa en el cumplimiento de los estándares de calidad requeridos. Por tanto, serán admisibles productos de una marca o modelo equivalentes a las citadas como ejemplo, siempre que cumplan los mismos estándares de calidad, rendimiento y exigencias funcionales y estéticas.

2.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Se trata de una Residencia para gente mayor y Centro de Día de tres plantas: P.baja, P.Primera y P.Segunda.

La Residencia dispondrá de 100 camas (plazas) en 60 habitaciones individuales y 20 habitaciones dobles, todas situadas en las plantas primera y segunda. En la planta baja también se dispondrán de 3 plazas de enfermería, aunque las personas que estén en la enfermería serán usuarios de la residencia y por tanto no ocuparán plaza, no tendremos más de 100 plazas residenciales.

El Centro de Día dispondrá de 32 plazas.

El equipamiento dispondrá de dos locales que serán recintos para uso comunitario, para entidades,... También dispone de una cafetería-bar exterior. Para estos espacios no se contempla la ejecución de todas las instalaciones, que se realizaran en proyectos independientes una vez definida su distribución interior y usos específicos. Pueden disponer de acometidas independientes.

En planos y presupuesto puede indicarse alguna previsión de instalación general para dichos espacios.

Se propone un esquema con dos alas situadas a derecha e izquierda del acceso, con los núcleos de comunicación bien visibles y cercanos al vestíbulo. Cada núcleo conecta con dos de las unidades de convivencia (superpuestas, dos en cada ala). El vestíbulo pasante conecta también directamente con el jardín, de forma muy directa y visible.

Planta baja: En la planta baja se concentran todos los servicios y espacios comunes (sala polivalente, fisioterapia, área de tratamiento médico), así como los espacios de los trabajadores, la cocina y toda la zona de logística (lavandería, almacenes, espacios de instalaciones, gestión de residuos).

Se ha puesto especial atención en simplificar los recorridos, tanto los de uso público como con los de espacios de servicio y demás `programas. Los recorridos se disponen siempre en relación con los patios a fin de garantizar buenos niveles de ventilación e iluminación natural y situando los espacios y salas (sala polivalente, espacios de fisioterapia, etc) en los perímetros de la planta y en contacto con el jardín. Los espacios de servicio están situados más en relación con la calle y el aparcamiento (cocina, lavandería, salas de instalaciones) o las zonas más resguardadas del jardín (zonas de personal, enfermería, etc). Los demás programas, externos a la residencia, se sitúan dando a las plazas o a la calle.

El Centro de Día se relaciona directamente con la plaza de encuentro, a fin de promover la interacción entre mayores y niños. También encontramos el acceso a uno de los locales comunitarios en el encuentro entre la calle Puigmal y la Avenida Catalunya, dando actividad a la esquina que queda más separada de las dos plazas. El otro local para entidades externas y la peluquería, accesible también desde la residencia, se sitúan dando a la plaza de acceso. Por último, la cafetería es un volumen exento, relacionado con el resto del edificio por un porche-pérgola, en el umbral entre los jardines y la plaza de encuentro.

En planta baja se dispone de dos salas para instalaciones independientes para cada bloque y sus plantes superiores.

Unidades de convivencia:

Se ha buscado la máxima eficiencia en la disposición de los espacios de servicio (punto de control, baños adaptados y geriátricos, almacén de limpieza, etc.).

En planta primera, existe una gran terraza que relaciona las dos unidades de convivencia, un espacio ajardinado de estancia y de relación donde los vecinos de las diferentes unidades se pueden encontrar al aire libre.

Habitaciones:

Las habitaciones se encontrarán en las plantas primera y segunda.

Las plazas residenciales estarán repartidas en habitaciones individuales y dobles, con 3 habitaciones adaptadas. Estarán organizadas en cada planta en 2 núcleos de 12 o 13 residentes. La disposición de los núcleos se indica en los planos como bloque o torre norte y bloque o torre sur, cada torre dispone de dos patios interiores y estará sectorizado en dos sectores de incendio.

Se disponen en total de 60 habitaciones individuales y 20 habitaciones dobles, todas ellas con un aseo (ducha, lavabo e inodoro).

La planta cubierta será de acceso restringido, servirá para las instalaciones de paneles fotovoltaicos, se dispondrá de trazados para mantenimiento y de protección perimetral.

En la urbanización exterior se dispone de 5 espacios:

- Plaza de acceso Residencia
- Plaza de acceso y encuentro Centro de Día
- Jardín privado del equipamiento
- Patios interiores del equipamiento
- Terraza P1

3.- CONTROL PREVENTIVO DE INCENDIOS SEGÚN LEY 3/2018

Según la "Ley 3/2010 de 18 de febrero, de prevención y seguridad en materia de incendios en establecimientos, actividades, infraestructuras y edificios, podemos indicar que esta actividad se encuentra dentro de los supuestos sometidos al Control Preventivo de la administración de la Generalitat, con proyecto e informe de Bomberos previo, dado lo que indica su anexo:

3.- Establecimientos de uso hospitalario de acuerdo con el Código técnico de la edificación.

Se realizó dicha memoria junto al proyecto básico y ya se dispone de informe favorable de bomberos condicionado:

bombers

INFORME PREVENCIÓ INCENDIS
V.0 2021

Informe de prevenció d'incendis

Titular: AJUNTAMENT DE RIPOLLET
Establiment o activitat: RESIDÈNCIA PER A GENT GRAN I CENTRE DE DIA
Tipus d'activitat: Residencia per gent gran i Centre de Dia a Ripollet.
Adreça: Carrer Puigmal, 63
Municipi: Ripollet
Referència: 25/2022/000283
Referència externa: 2021/5985

Fets

1. El dia 17/07/2022 ha entrat amb el número de registre 9056/91716/2022 la sol·licitud de l'informe de prevenció d'incendis en relació a l'activitat de la referència.
2. Aquest projecte està elaborat per l'enginyer industrial Oriol Vidal Moreno i es va signar digitalment el dia 11/07/2022 la memòria i el 15/07/22 la documentació gràfica.

Fonaments de dret

- Llei 3/2010, de 18 de febrer, de prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis.
- Reial Decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació (CTE), i posteriors modificacions i correccions.
- Reial Decret 513/2017, de 22 de maig, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis (RIPCI).
- Ordre INT/323/2012, d'11 d'octubre, per la qual s'aproven les instruccions tècniques complementàries del Document Bàsic de Seguretat en cas d'Incendi (DB SI) del Codi Tècnic de l'Edificació (CTE).
- Ordre INT/324/2012, d'11 d'octubre, per la qual s'aproven les instruccions tècniques complementàries genèriques de prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis.

Conclusions

Vista la documentació presentada, s'emet informe **favorable condicionat** a l'adopció de les següents mesures de seguretat contra incendis:

- Aquest informe és vàlid per a un ús de residència assistida, **sense places d'hospitalització**, segons definició de la instrucció tècnica complementària SP-111.
- Cal que la sitja de biomassa, al tractar-se d'un local de risc especial, no evacuï per un altre local de risc especial com és la sala de calderes de biomassa. Si no comunica directament amb l'exterior, caldrà que disposi de vestíbul d'independència.
- Els sistemes d'extracció de la cuina compliran amb el que s'indica a la nota (2) de la taula 2.1 del DB SI1
- El terra dels locals de risc especial haurà de tenir una reacció al foc Bfl-s1.

Generalitat de Catalunya
Departament d'Interior

1 de 3

- Atès que s'observa que zones façana són accessibles pel públic des de rasant exterior, cal que la reacció al foc fins a una alçada de 3,5 m ha de ser almenys de B-s3,d0.
- Es comprovarà el compliment de les distàncies mínimes per evitar la propagació horitzontal, especialment en les zones dels patis interiors i paraments que formen un angle de 90 graus, on cal tenir una distància mínima de 2 m
- Per poder considerar una porta com a sortida de planta cal garantir que el seu accés estigui disponible sempre, és a dir, que el tancament no disposi de clau o qualsevol altre dispositiu similar. La sortida de planta a la qual s'accedeix a través del despatx de la infermeria ha de complir aquesta condició també, és a dir, el despatx nom pot romandre tancat amb clau.
- El recorregut d'evacuació des de la zona d'instal·lacions es dibuixa cap al pati interior. Aquest tindrà una connexió amb el passadís que es dirigeix cap a la sortida de personal, on finalitzarà el recorregut.
- Les portes de les escales en planta baixa han de tenir una amplada de, com a mínim, el 80 % de l'amplada del trama de l'escala, és a dir, per a una escala de 1,40 m les portes tindran una amplada d'almenys 1,12 m, independentment del càlcul d'ocupació assignat.
- Caldrà que les portes que hagin d'estar controlades elèctricament compleixin amb els requisits del document TINSCI DT-15 "Sistemes de sortida controlats elèctricament per a portes d'evacuació" i la UNE-EN 13637.
- Es comprovarà que les boques d'incendi equipades (BIE) es troben situades a menys de 5 m de les sortides de planta. Aquests equips no poden estar situades en vestíbuls d'independència, si no dins dels sectors; per tant, cal ressituar aquelles dibuixades en les sales de convivència que fan funcions de vestíbul d'independència/zona de refugi de planta. Cal situar les BIEs en totes les sortides de planta: en ambdós costats del vestíbul d'independència de canvi de sector, o en les portes d'accés a les escales (en l'escala protegida 2, per exemple, no es compleix).
- Si l'establiment disposa de més de 100 llits, caldrà comptar amb comunicació telefònica directa amb el Servei de Bombers.
- Es comprovarà l'existència d'un hidrant públic ubicat a menys de 100 metres de qualsevol punt de la façana accessible de l'establiment que compleixi amb les condicions de la SP-120 (cabal, simultaneïtat, autonomia i pressió de sortida).
- El dia de l'acte de comprovació caldrà aportar certificat específic del tècnic i càlcul justificatiu conforme les seccions de l'estructura de fusta, després de l'aplicació del mètode de secció reduïda, tenen una resistència al foc R90 (si els forjats separen sectors diferents, REI90).
- El dia de l'acte de comprovació s'aportarà gràficament justificació conforme els espais on finalitzen les evacuacions es donen les condicions de seguretat d'Espai Exterior Segur segons la definició de la terminologia del DB SI, tenint en compte hipòtesis de bloqueig (0,5P m2 i 0.1P m de distància).

El titular és responsable d'executar i mantenir les mesures de seguretat anteriors i les previstes a la documentació tècnica, establertes per la reglamentació d'aplicació, no essent necessari sol·licitar un nou control preventiu d'aquestes mesures.

Caldrà realitzar l'acte de comprovació segons s'estableixi a la Llei 3/2010.

Totes les anteriors mesures es contemplaran, justificaran i certificaran en el certificat final d'obra, o en el certificat tècnic d'adequació de les mesures de prevenció i seguretat en matèria d'incendis, i en la documentació tècnica que els acompanyi. Aquest fet es comprovarà en el moment de l'acte de comprovació.

En el moment de l'acte de comprovació caldrà disposar de la documentació justificativa de la resistència al foc dels elements estructurals i de compartimentació de l'edifici mitjançant certificat del fabricant dels elements prefabricats, certificat d'instal·lació o d'aplicació de productes de protecció d'acord amb la instrucció tècnica complementària SP 136 i/o certificat basat en una justificació tècnica que doni compliment als annexos del CTE DB SI, segons s'escaigui.

El tècnic de prevenció

Signat electrònicament per :Javier Cristobal Diloy - DNI 46744566X (AUT)
Data :2022.09.16 23:53:22 CEST
Raó:Expedients de Prevencio
Lloc : Departament d'Interior - Generalitat de Catalunya

Se han realizado reuniones con el técnico de prevención y en la redacción del proyecto ejecutivo se han revisado las medidas de seguridad en caso de incendios.

En esta memoria del proyecto ejecutivo se indican únicamente las instalaciones de protección contra incendios que el instalador tendrá que ejecutar, seguridad activa como la extinción y la detección.

La seguridad pasiva, resistencia al fuego de la estructura, sectorización, locales de riesgo, recorridos, evacuación de ocupantes, capacidad y tipo escaleras, pasillos, intervención de los bomberos,… ya se describen y justifican en la memoria del control preventivo de incendios.

4.- DATOS PREVIOS COMPAÑIA

resión y red existente

Se ha contactado con los técnicos de la CIA suministradora de agua de Ripollet y nos han notificado los datos de la red existente:

De: Llort Sala, Albert [mailto:albert.llort@agbar.cat]
Enviado el: martes, 19 de julio de 2022 11:52
Para: OV Ing SLP
CC: 'Laia Isern'; 'pdomenech'; 'JOVER VALENTÍ, Eduard'
Asunto: RE: Nova Residencia per l'Ajuntament de Ripollet.

Bon dia Oriol,

La pressió en aquest punt és d'aproximadament 2,8 bar.

Salutacions

SOREA

Albert Llort
Cap de Distribució de SOREA

Av. Can Sucarrats
08191 Rubí

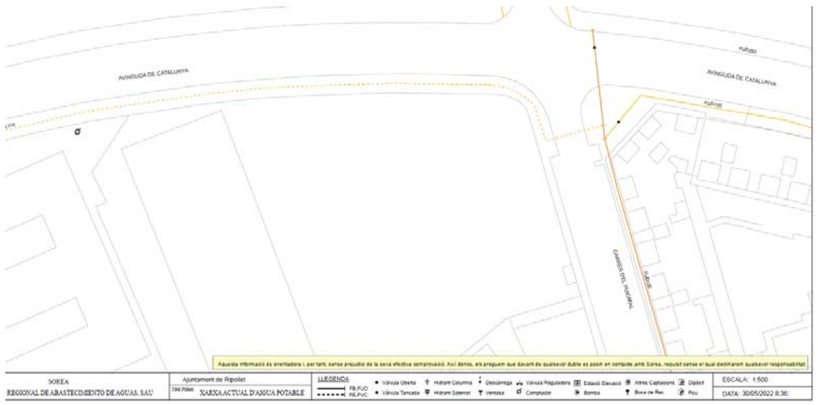
www.agbar.cat

La presión en la zona es de 2,8 bar.

Dada esta presión en el proyecto se ha previsto:

- Para la red de Agua Fría Sanitaria (AFS), acometida con contador, depósito enterrado previo de AFS, grupo de presión, se prevé descalcificar el agua.
- Para la red de Agua Contraincendios, que servirá para alimentar las BIEs con que cuenta el edificio tendremos también un depósito previo y un grupo de presión. No se ha previsto una acometida independiente ni contador de agua ya se utilizará la acometida de AFS.

Se adjunta también plano con la red de agua existente actualmente en la zona, no es exactamente la parcela, se trata de la parcela inferior:



5.- DEPÓSITO Y GRUPO DE PRESIÓN DE BIEs

Con la presión de la CIA prevista será necesario disponer de un depósito y un grupo de presión para la red de incendios para las BIEs de todo el equipamiento.

Se tendrá que cumplir con las especificaciones del RCPCI del 2017:

4. Para las BIE con manguera semirrígida o con manguera plana, la red de BIE deberá garantizar durante una hora, como mínimo, el caudal descargado por las dos hidráulicamente más desfavorables, a una presión dinámica a su entrada comprendida entre un mínimo de 300 kPa (3 kg/cm^2) y un máximo de 600 kPa (6 kg/cm^2).

El proyecto contempla un depósito enterrado de agua exclusivo parla red de BIEs de 12 m3 y un grupo de presión para la misma red.

Se adjunta como información genérica, la pérdida de carga de una BIEs. Este dato puede variar en función de la BIE realmente instalada:



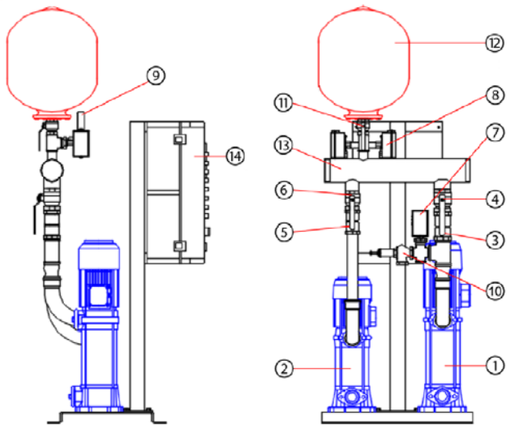
El depósito de la red de BIEs dado su uso puntual se llenará de la acometida de AFS con agua sin descalcificar.
El grupo de presión será de Bomba eléctrica + bomba Jockey, estará conectada al grupo electrógeno.
El grupo de presión de incendios será de las características:

Descripción del equipo ofertado
Modelo: UNE12 EJ 12/55
GRUPO CONTRA INCENDIOS UNE 23.500.12

Características Generales	Bomba JOCKEY	Bomba PRINCIPAL
Modelo	ROMA 8.6 T	ROMA 18.7 T
Cantidad	1	1
Tipo Motor	Eléctrico	Eléctrico
Caudal Nominal x Bomba (m3/h)	3,65	12
Altura Manométrica (m.c.a.)	60	55
NPSHr[1](m)	2,1	1,3
Caudal Sobrecarga (140%Nom.)(m3/h)	---	16,8
Altura Sobrecarga (70%Nominal)(m.c.a.)	---	42
Potencia Máxima Motor (CV)	2,0	5,5
Tensión (V)	3~ 400	3~ 400
R.P.M.	2850	2850
Tipo Constructivo	Multicelular	Multicelular
Aspiración	1"	1 1/2"
Impulsión	1"	1 1/4"
Protección IP Motor	55	55
Material Turbina	Noryl®	Noryl® (PPO-GF30 + casq.latón)
Sellado	Cierre Mecánico	Cierre Mecánico
Refrigeración	Ventilación externa	Ventilación externa

[1]: Dato a tener en cuenta para el dimensionado de la aspiración del equipo.

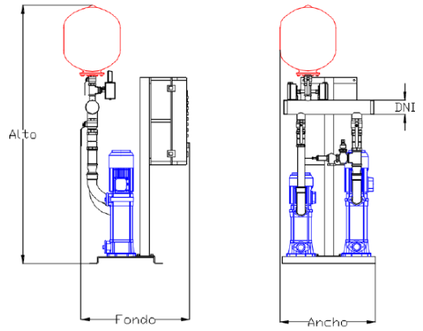
Esquema



Posición	Unidades	Componentes incluidos en la oferta
01	1	BOMBA VERTICAL ROMA 18.7 T 5,5 CV III 230/400 V.
02	1	BOMBA VERTICAL ROMA 8.6 T 2 CV III 230/400 V.
03	1	VALVULA DE RETENCION 1 1/2'
04	1	VALVULA DE BOLA 1 1/2'
05	1	VALVULA DE RETENCION 1'
06	2	VALVULA DE BOLA 1'
07	1	PRESOSTATO FAC-1 (1,4-4,6 KG/CM2)
08	1	TRANSDUCTOR DE PRESION 0-10 BAR 4-20 MA.
09	1	MANOMETRO 0-10 KG/CM2 53 MM RADIAL ROSCA 1/4'
10	1	VALVULA DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS 7 BAR
12	1	ACUMULADOR DE MEMBRANA 'HASABOX' 24 L. 10 KG/CM2
13	1	COLECTOR C.I. 'INOX 304' 1 1/2' X 1' X 2'
14	1	CUADRO C.I.UNE18 E.J. HASTA 7,5 C.V. + 4 C.V.

Dimensiones	Ancho	Fondo	Alto	Valvuleria	Impulsión
Totales del grupo	650 mm.	600 mm.	1200 mm.	1 1/2"	2"

Dimensiones	Altura	Diámetro	Peso Calderín
Calderín	365 mm.	360 mm.	5 Kg.



Soluciones Hidráulicas, s.l. | Cl. Doctor Ferrán, 42, 2ª Planta | 08120 – La Llagosta (Barcelona) | Tel. 93 159 20 20
www.hiso.es | info@hiso.es

El depósito enterrado será del tipo:

CISTERNA ENTERRADA

MODELO: 12.000 l MATERIAL : PRFV

Cisterna enterrada, sin patas, en PRFV

CIS_12.000 L

Instalación	Cilíndrico horizontal enterrado
Tipo	Cilíndrico horizontal 1 compartimento
Material	Poliester Reforzado con Fibra de Vidrio
Volumen	12.000 l
Diámetro	2.000 mm
Largo	4.143 mm
Nº registros	1
Diámetro registro	640 mm
Conexiones	1 entrada hembra PVC 2" 1 Salida rebose PVC 110



EJECPUR
Rda. Zamenhof, 44 2º
08208 Sabadell (Barcelona)
Tel. 937.275.116
Fax. 937.267.593
www.ejecpur.com

6.- CUMPLIMIENTO DB-SI del CTE. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS

6.1.- Uso previsto

Una residencia geriátrica, según la terminología del CTE-DB-SI, se considera un uso hospitalario.

6.2.- Consideraciones previas y cumplimiento SP-111

La actividad que se desarrollará es la de una Residencia Geriátrica y Centro de Día.
El equipamiento se dispone en tres plantas: baja, primera y segunda.

En la plata baja tendremos los accesos independientes a la Residencia y al Centro de Día, aparte de los accesos para el personal, zona administrativa, zona enfermería, salidas a patios, cafetería,…

También tendremos los 2 locales comunitarios, el local 1 estará comunicado y en caso de necesidad se podrá utilizar por la Residencia como salón de actos,… una vez esté en uso. El local 2 será totalmente independiente con accesos desde el calle y sin ninguna comunicación con el equipamiento.

Contaremos con 4 escaleras de acceso/salida a plantas superiores, 2 montacargas y 2 ascensores adaptados.

La Residencia, el Centro de Día, la zona de enfermería y de personal, la cafetería y los dos locales estarán sectorizados. En total en P.Baja tendremos 6 sectores de incendio y diferentes locales de riego, como espacios para instalaciones, grupo electrógeno, salas de producción ACS, QGD, cocina, lavandería, cuarto basuras, vestuarios,…

El aparcamiento de vehículos será exterior y descubierto.

Las habitaciones se encontrarán en las plantas primera y segunda.

Las plazas residenciales estarán repartidas en habitaciones individuales y dobles con 3 habitaciones adaptadas. Estarán organizadas en cada planta en 2 núcleos de 12 o 13 residentes. La disposición de los núcleos se indica en los planos como torre norte y torre sur, cada torre dispone de dos patios interiores y estará sectorizado en dos sectores de incendio, en cada sector se dispondrá de 2 salidas de planta a escalera protegida y a vestíbulo independencia.

En los planos se disponen también de espacios o zonas de refugio para residentes en caso de necesidad y previos a las escaleras.

En total para las habitaciones tendremos 4 sectores de incendio en P1 y 4 en P2, 8 en total.

En cada torre dispondremos de punto de control para los trabajadores con sala de descanso y baño, baño geriátrico, sala de limpieza, almacén ropa sucia y limpia, sala de estar y convivencia, comedor común y cocina y las diferentes habitaciones.

Entre las dos plantas tendremos un total de:
20 habitaciones dobles: 40 plazas
60 habitaciones individuales: 100 plazas
Como hemos dicho, las 3 plazas de enfermería no suman plazas residenciales.
El número de plazas de la residencia será por tanto de 100 plazas y 32 plazas por el centro de día.

En nuestro caso se propone cumplir con las prescripciones de una residencia asistida indicadas en la SP-111, que permiten ajustar algunas consideraciones del CTE DB-SI:

Generalitat de Catalunya
Departament d'Interior
Direcció General de Prevenció, Extinció d'Incendis i Salvaments

INSTRUCCIÓ TÈCNICA COMPLEMENTÀRIA
CONDICIONS DE SEGURETAT EN CAS D'INCENDI EN ELS CENTRES RESIDENCIALS I CENTRES DE DIA PER A GENT AMB DEPENDÈNCIA I GENT GRAN

SP 111:2012

Residencia asistida:

3. Residències assistides

Són establiments que presten serveis d'acolliment residencial, amb caràcter permanent o temporal, i d'assistència integral a les activitats a persones amb un grau de dependència moderat i persones grans amb dependències que no tenen un grau d'autonomia suficient per realitzar les activitats de la vida diària, que necessiten supervisió constant i que tenen una situació sociofamiliar que requereix la substitució de la llar. Les residències poden ser residències assistides per a gent gran, residencies per a persones amb disminució física i residències per a persones amb disminució psíquica.

Les condicions de seguretat en cas d'incendi s'assimilen a un *ús hospitalari* segons el CTE, amb les següents modificacions:

- Les residències assistides que ocupin una part de qualsevol edifici (fins i tot edificis amb un ús hospitalari) han d'estar sectoritzades respecte a aquests usos.
- En el cas que l'activitat no disposi de places d'hospitalització [1], els elements d'evacuació podran adoptar les següents dimensions :
  - Amplada mínima de passadissos 1,60 m [2]
  - Amplada mínima de les portes 0,80 m
  - Les escales previstes per a l'evacuació de persones tindran una amplada mínima d'1,20 m d'acord amb la taula 4.1 del DB-SUA 1 per a ús sanitari "altres zones". En el cas que, en una escala, també hi confluexin recorreguts d'evacuació per a persones hospitalitzades, s'adoptaran els amples resultants més restrictius.

[1] **Places d'hospitalització:**
Places per a residents que, pel seu grau de dependència i necessitats d'atenció hospitalària, han de mantenir-se enllitats en el transcurs d'una evacuació del centre.

[2] **Reducció dels amples d'evacuació en els passadissos:**
S'ha de garantir un ample mínim d' 1,6 metres per al pas simultani de dues cadires de rodes en el transcurs d'una evacuació. Aquest ample s'ha definit de conformitat amb les normes d'accessibilitat DB SUA i Decret 135/1995 Codi d'accessibilitat de Catalunya.

Se trata de una resistencia asistida donde en caso de una evacuación a los residentes que lo necesiten se realizará una transferencia de la cama en la silla de ruedas, no pueden salir con sus camas de sus habitaciones.

Se cumplirá con las siguientes consideraciones:
Ancho mínimo pasillos: 1,60 m
Anchura mínima puertas: 0,80 m
Anchura mínima escaleras: 1,40 m (en la SP-111 se indica 1,20 m)

En planta baja se disponen provisionalmente de 3 camas para enfermería. Esta zona dispondrá de una anchura en el pasillo de 2,20 m (ancho paso 2,10 m) y las puertas de paso serán como mínimo de 1,05 m y de una sola hoja. Tendrá un acceso/salida de edificio directamente desde el exterior.

Centro de Día:

El Centro de Día, cumplirá con las especificaciones de la SP-111:

4. Centres de dia

Són establiments que presten serveis d'acolliment diürn a persones amb dependència, que necessiten organització, supervisió i assistència en les activitats de la vida diària i complementen l'atenció pròpia de l'entorn familiar. Els centres de dia poden donar servei als col·lectius següents: gent gran, persones amb disminució física, persones amb disminució psíquica i persones amb malaltia mental.

Les condicions de seguretat en cas d'incendi s'assimilen a un *ús hospitalari* segons el CTE, amb les següents modificacions:

- Els centres de dia que ocupin una part de qualsevol edifici (fins i tot edificis amb un *ús hospitalari*) han d'estar sectoritzats respecte a aquests usos, tret que siguin residencies per al mateix tipus d'usuaris.
- Els elements d'evacuació podran adoptar les següents dimensions :
  - Amplada mínima de passadissos 1,60 m (2)
  - Amplada mínima de les portes 0,80 m
  - Les escales previstes per a l'evacuació de persones tindran una amplada mínima d'1,20 m d'acord amb la taula 4.1 del DB-SUA 1 per a ús sanitari "altres zones". En el cas que, en una escala, també hi confluexin recorreguts d'evacuació per a persones hospitalitzades s'adoptaran els amples resultants més restrictius.
- No caldrà disposar de dos sectors per planta per superfícies construïdes inferiors a 90 m².
- Només s'han d'instal·lar boques d'incendi equipades BIE 25 en aquells centres de dia amb superfície total construïda superior a 500 m².

En el proyecto se contempla la sectorización del Centro de Día y de la Residencia.
El Centro de Día se encuentra sólo en la planta baja y cumplirá:
Ancho mínimo pasillos: 1,60 m
Anchura mínima puertas: 0,80 m

Todos estos puntos se justifican en el control preventivo de incendios.

6.3.- Cumplimiento del CTE DB-SI

Se cumplirán los parámetros objetivos y procedimientos del DB-SI del CTE para todas las exigencias básicas:
SI 1.- Propagación interior, para limitar el riesgo de propagación del incendio por su interior.
SI 2.- Propagación exterior, para limitar el riesgo de propagación del incendio por su exterior.
SI 3.- Evacuación de los ocupantes, para disponer de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonar el edificio.
SI 4.- Instalaciones de protección contra incendios, para disponer de los equipos e instalaciones adecuadas para posibilitar la detección, control y extensión del incendio.
SI 5.- Intervención de los bomberos, para facilitar la intervención de los equipos de rescate y extinción
SI 6.- Resistencia al fuego de la estructura, garantizando la resistencia al fuego de la estructura durante el tiempo necesario para hacer posible todos los parámetros anteriores.
También cumpliremos las especificaciones generales:
-Instrucciones técnicas complementarias SP y en particular (SP-111)
-Tablas de interpretación TINSCI
-Fichas Ordenanza de PCI de Barcelona (a título informativo)

En esta memoria se describe el punto 4 de instalaciones de protección contra incendios.
Los otros puntos ya se justifican en el control preventivo de incendios.

6.4.- DB SI 4.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Se describe a continuación las instalaciones de protección contra incendios que tendrá que cumplir el equipamiento:

Datos generales equipamiento

Uso según CTE	**Uso hospitalario**
h. de evacuación descendente	De P.2 a P.Baja
Sup. const. total	Aprox. 5750 m^2

Se han previsto las siguientes instalaciones de detección, control y extinción de incendio según el **DB-SI 4 del CTE:**

Resumen equipos contra incendios:

Equipo	Obligatoriedad según CTE-DB-SI	
Extintores portátiles	SI	En todos los casos
Bocas de incendio	SI	En todos los casos
Columna seca	NO	h. evacuación < 15 m
Sistema de detección y alarma de incendios	SI	En todos los casos*
Ascensor de emergencia	NO	h. evacuación < 15 m
Instalación automática de extinción	NO	h. evacuación < 80 m
	Cocina	Extinción automática campana pot > 20 kW
Hidrante exterior	SI	a menos de 100 m. del acceso

* El sistema dispondrá de detectores, pulsadores manuales y debe permitir la transmisión de alarmas locales, de alarma general y de Instrucciones verbales.
El sistema de detección dispondrá de alarmas acústicas y luminosas con Flash.
Nuestro equipamiento dispone de 100 camas, pese no contar con más de 100 camas se ha previsto disponer de comunicación telefónica directa con el servicio de bomberos.

Se dispondrá de equipos BIEs, extintores, extinción automática campana cocina, detección de incendios, pulsadores y alarmas. El sistema de detección cumplirá con las prescripciones indicadas anteriormente.
En el exterior del edificio ya se dispone de un hidrante en la red pública a menos de 100 m. de un acceso.

6.4.1.- Instalación de protección contra incendios

Esta instalación se regirá por el "Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios":

Todos los aparatos, equipos, sistemas, sus componentes deben cumplir el RIPCI2017 y sus anexos.

Se seguirán las prescripciones de los anexos:

ANEXO I.- Características e instalación de los equipos y sistemas de protección contra incendios.

ANEXO II.- Mantenimiento mínimo de las instalaciones de protección contra incendios.

ANEXO III Medios humanos mínimos en empresas instaladoras y mantenedoras de equipos y sistemas de protección contra incendios.

La instalación (a excepción de los extintores portátiles) debe realizarse por instaladores autorizados.

Los equipos de protección contra incendios se instalarán empotrados cumpliendo lo especificado en el DB-SUA 2.- Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento, en las zonas de circulación las paredes no tendrán elementos que sobresalgan más de 15 cm. (Incluido los equipos de protección contra incendios que tendrán que estar empotrados en paramentos si fuera necesario).

En los pasillos con un ancho inferior a 2,50 m, el barrido de las puertas que den el pasillo no invadirá esta anchura.

Si el pasillo mide más de 2,50 m. de ancho, el barrido de las puertas que den el pasillo no invadirá la anchura mínima determinada según las condiciones de evacuación.

El paso de las puertas tendrá una altura de 2,00 m. En las zonas de circulación las paredes no tendrán elementos que sobresalgan más de 15 cm.

Los equipos de detección de incendios serán de tipo interactivos para detección individual. La central de detección tendrá la posibilidad de ser ampliada en un futuro y tendrá la capacidad de procesar información de otras señales de seguridad que se considere interesante conectar al sistema y enviar señales a otros servicios.

Se ha previsto una central de incendios en la recepción de la residencia y un repetidor de central en la recepción del centro de día.

La central tendrá la posibilidad de conexión a la central de recepción de alarmas y la central de intrusión, así como conexión telefónica con la central de la Policía Local.

Todas las instalaciones de protección contra incendios, vías de evacuación, salidas de emergencia... quedarán señalizadas.

Se dispondrá de alumbrado de emergencia y señalización sobre los principales equipos de protección contra incendios.

En nuestro caso, siempre que sea posible, según número y situación de los equipos necesarios, se unificarán los equipos de protección contra incendios, quedando agrupados en un armario unificado por equipos contra incendios. Éste tendrá compartimentos para BIE-25, extintor y pulsador.

El pulsador de alarma quedará a la vista, accesible y en el exterior del armario.

Las alarmas de incendios quedarán fuera del conjunto del armario.

En caso de no poder unificar los equipos, éstos siempre irán dentro de un armario de protección.

Se han previsto las siguientes instalaciones de extinción de incendio:

Extintores portátiles

El extintor de incendio es un equipo que contiene un agente extintor, que puede proyectarse y dirigirse sobre un fuego, por la acción de una presión interna. Esta presión puede producirse por una compresión previa permanente o mediante la liberación de un gas auxiliar.

En función de la carga, los extintores se clasifican de la siguiente manera:

a) Extintor portátil: Diseñado para que puedan ser llevados y utilizados a mano, teniendo en condiciones de funcionamiento una masa igual o inferior a 20 kg.

b) Extintor móvil: Diseñado para su transporte y accionado a mano, está montado sobre ruedas y tiene una masa total de más de 20 kg.

En nuestro caso, los extintores a utilizar serán los extintores portátiles.

Los extintores de incendio, sus características y especificaciones deben ser conformes a las exigidas en el Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión.

Los extintores de incendio portátiles necesitarán, antes de su fabricación o importación, ser certificados, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2 de este Reglamento, a efectos de justificar el cumplimiento de lo dispuesto en la norma UNE-EN 3 -7 y UNE-EN 3-10. Los extintores móviles tendrán que cumplir lo que dispone la norma UNE-EN 1866-1.

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciar el incendio, a ser posible, próximos a las salidas de evacuación y, preferentemente, sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede situada entre 80 cm y 120 cm sobre el suelo.

Su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio, que deba considerarse origen de evacuación, hasta el extintor, no supere los 15 m.

Las longitudes de los recorridos se han considerado teniendo en cuenta lo especificado en el DB-SI.

En la distribución de extintores, también se ha tenido en cuenta la conveniencia de ubicarlos en lugares donde existe mayor probabilidad de que se origine un incendio, en las proximidades de las zonas de acceso y en lugares que sean fácilmente visibles y accesibles, así como que no entorpezcan la evacuación del edificio en caso de ser necesaria.

Los agentes extintores deben ser adecuados para cada una de las clases de fuego normalizadas, según la norma UNE-EN 2:

a) Clase A: Fuegos de materiales sólidos, generalmente de naturaleza orgánica, cuya combinación se realiza normalmente con la formación de brasas.

b) Clase B: Fuegos de líquidos o sólidos licuables.

c) Clase C: Fuegos de gases.

d) Clase D: Fuegos de metales.

e) Clase F: Fuegos derivados de la utilización de ingredientes a cocinar (aceites y grasas vegetales o animales) en los aparatos de cocina.

En nuestro caso, los extintores portátiles estarán equipados con agente extintor eficaz para el tipo de fuego a apagar, es decir, de polvo polivalente ABC de 6 Kg, y con eficacia 21A-113B. En las proximidades de cuadros y aparatos eléctricos serán de anhídrido carbónico (CO_2) de 5 Kg. y con eficacia mínima 55B.

También en los locales de riesgo especial (según indica el CTE) se instalarán un extintor normativo en el interior del local o en las proximidades del mismo.

Los extintores de incendio estarán señalizados de acuerdo con lo indicado en el anexo I, sección 2ª, del presente Reglamento. En caso de que el extintor esté situado dentro de un armario, la señalización se colocará inmediatamente junto al armario, y no sobre la superficie del mismo, de forma que sea visible y aclare la situación del extintor.

Red de agua contra incendios

Se dispondrá de una red de agua que alimentará al depósito de suministro de agua contra incendios.

Posterior al depósito tendremos un grupo de presión para la red de BIEs, que suministrará durante 1 hora el total suficiente para el funcionamiento simultáneo de 2 BIE-25; que corresponderá a un total de 12 m3/h. (200 l/min).

La red interior estará formada por tubos de acero galvanizado DIN 2440 ST 35, de acero negro, acero al carbono galvanizado, acero inoxidable o polipropileno, todos aptos para la presión necesaria y las pruebas de estanqueidad. En caso necesario, la red de tuberías se pintará de color rojo para facilitar su identificación.

En las zonas en las que los tubos estén ubicados en el exterior, estarán aislados para prevenir las congelaciones que se puedan producir por bajas temperaturas.

Bocas de incendio equipadas.

Los sistemas de bocas de incendio equipadas (BIE) estarán formados por una red de tuberías para la alimentación de agua y las BIEs necesarias.

En nuestro caso las BIEs estarán equipadas con manguera semirrígida, tienen que llevar el marcado CE, en conformidad con las normas UNE-EN 671-1 y UNE EN 671-2, respectivamente.

Los rácores tienen que, antes de su fabricación o importación, ser aprobados, de acuerdo con el que dispone el artículo 5.2 de este Reglamento, justificándose el cumplimiento del que establece la norma UNE 23400 correspondiente.

De los diámetros de mangueras contemplados en las normas UNE-EN 671-1 y UNE-EN 671-2, para las BIE, solo se admitirán 25 milímetros de diámetro interior, para mangueras semirrígidas.

Para asegurar los niveles de protección, el factor K mínimo, según se define en la norma de aplicación, para las BIE con manguera semirrígida será de 42.

Las BIEs se tienen que montar sobre un apoyo rígido, de forma que la válvula de apertura manual y el sistema de apertura del armario, si hay, estén situados, como máximo, a 1,50 m. sobre el nivel del suelo.

Las BIEs se situarán siempre a una distancia, máxima, de 5 m, de las salidas del sector de incendio, medidas sobre un recorrido de evacuación, sin que constituyan obstáculo para su utilización.

El número y distribución de las BIEs tanto en un espacio diáfano como compartimentado, será tal que la totalidad de la superficie del sector de incendio en que estén instaladas quede cubierta por, al menos, una BIE, considerando como radio de acción de esta la longitud de su manguera incrementada en 5m, total 20+5m (25m).

Para las BIEs con manguera semirrígida o manguera plana, la separación máxima entre cada BIE y la suya más próxima será de 50 m. La distancia desde cualquier punto del área protegida hasta la BIE más próxima no tendrá que exceder del radio de acción de la misma. Tanto la separación, como la distancia máxima y el radio de acción se mesurarán siguiendo recorridos de evacuación.

Para facilitar su manejo, la longitud máxima de la manguera de las BIEs será de 20 m.

Se tiene que mantener alrededor de cada BIE una zona libre de obstáculos, que permita el acceso a ella y su maniobra sin dificultad.

Para las BIEs con manguera semirrígida la red tiene que garantizar durante una hora, como mínimo, el caudal descargado por las dos hidráulicamente más desfavorables, a una presión dinámica en su entrada comprendida entre un mínimo de 300 kPa (3 kg / cm²) y un máximo de 600 kPa (6 kg / cm²).

Las condiciones establecidas de presión, caudal y reserva de agua tendrán que estar adecuadamente garantizadas.

Para las BIEs con manguera semirrígida, el sistema de BIE se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanqueidad y resistencia mecánica, sometiendo la red a una presión estática igual a la máxima de servicio y, como mínimo, a 980 kPa (10 kg / cm²), manteniendo esta presión de prueba durante dos horas, como mínimo, no teniendo que aparecer escapes en ningún punto de la instalación.

Las BIEs estarán señalizadas conformo indica la anexa Y, sección 2ª, del presente Reglamento. La señalización se colocará inmediatamente junto al armario de la BIE y no sobre el mismo.

El edificio estará dotado de equipos de mangueras, estas estarán situadas de forma que cubran todo punto del edificio. Se alimentarán directamente de la red de la Compañía suministradora, o de un grupo de bombeo propio y sus características tienen que cumplir el que exige la norma UNE-23-091-83. Los tubos de distribución y su diámetro se indicarán en los planos de planta del proyecto ejecutivo.

Se instalarán bocas de incendio equipadas de 25 mm de diámetro y 20 m de longitud de manguera, distribuida de forma que cualquier punto esté a menos de 25 m. de una de ellas. Dispondrán de una lanza de 3 efectos y de un manómetro de 0 a 16 bares, de una válvula de 1 1/2 "con rácor de aluminio estampado. La manguera estará colocada dentro de un armario metálico.

El caudal previsto de cada BIE-25 será de 6 m³ / h (100 l / min) a una presión dinámica mínima de 3 bar.

Se situarán preferentemente cerca de las puertas o salidas, teniendo en cuenta que no constituyan obstáculos para la utilización de estas puertas como vías de evacuación. Se ha considerado que haya un equipo en las proximidades de cada acceso.

Está previsto agrupar los equipos contraincendios, BIE y extintor, siempre que sea posible.

Hidrantes exteriores

En el exterior del edificio se dispone de un hidrante situado a menos de 100 m. de un acceso.

Los hidrantes contraincendios, serán del tipo de columna o bajo tierra. En nuestro caso serán del tipo enterrado y situados a la vía pública.

Los hidrantes de columna tienen que llevar el marcado CE, en conformidad con la norma UNE-EN 14384 y la UNE-EN 14339.

Para asegurar los niveles de protección de los diferentes hidrantes contraincendios, solo se admiten hidrantes de columna de rango de bate «2» y de tipo «B» o «C». Cuando se prevean riesgos de heladas, solo se admitirán los de tipos «C». El MST, requerido para el tipo «C» será de 250 N • m. Solo se admiten hidrantes bajo tierra, con PFA de 1600 kPa (16 kg / cm²).

Los hidrantes contraincendios, llegarán el coeficiente de flujo, Kv (presión en bar y caudal en m³ / h), indicado a la tabla siguiente, en función de las conexiones de entrada, de las salidas y de su número.

Salidas: Número y DN	Kv mínimo	
	Hidrante de columna	Hidrante bajo tierra
1 de 45	33	33
2 de 45	66	66
1 de 70	80	80
2 de 70	150	150
1 de 90/100	180	150

Para considerar una zona protegida por hidrantes contraincendios se harán cumplir las condiciones que se indican a continuación, salvo que otra legislación aplicable imponga requisitos diferentes:

a) La distancia de recorrido real, medida horizontalmente, a cualquier hidrante, será inferior a 100 m en zonas urbanas y 40m. del resto.

b) Al menos, uno de los hidrantes (situado, a ser posible, en la entrada del edificio) tendrá que tener una salida de 100 mm, orientada perpendicular a la fachada y de espaldas a la misma.

c) En el caso de hidrantes que no estén situados a la vía pública, la distancia entre el emplazamiento de cada hidrante y el límite exterior del edificio o zona protegidos, mesurada perpendicularmente a la fachada, tiene que estar comprendida entre 5m. y 15m.

En cualquier caso, se tendrá que cumplir que:

a) Los hidrantes contraincendios tendrán que estar situados a lugares fácilmente accesibles, fuera de espacios destinados a la circulación y estacionamiento de vehículos y debidamente señalizados, de acuerdo con el que indica el anexo Y, sección 2ª, del presente Reglamento.

b) En lugares donde el nivel de las aguas subterráneas quede por encima de la válvula de drenaje, esta tiene que tapar antes de la instalación. En estos casos, si se trata de zonas con peligro de heladas, el agua de la columna tiene que sacar por otros medios después de cada utilización. Se identificarán estos hidrantes para indicar esta necesidad.

c) El caudal ininterrumpido mínimo a suministrar por cada boca de hidrante contraincendios será de 500 l / min. En zonas urbanas, donde la utilización prevista del hidrante contraincendios sea únicamente el llenado de camiones, la presión mínima requerida será 100 kPa (1 kg / cm²) en la boca de salida. Al resto de zonas, la presión mínima requerida en la boca de salida será 500 kPa (5 kg/cm²), para contrarrestar la pérdida de carga de las mangueras y lanzas, durante la impulsión directa del agua sobre el incendio.

Detección

Detectores de humos

Los detectores ópticos de humos permitirán localizar rápidamente un conato de incendio, mucho antes que se formen las llamas o que se produzca una notable elevación de la temperatura. El detector reaccionará ante los productos de combustión visibles e invisibles producidos por un principio de incendio. Un circuito electrónico evaluará esta reacción como una alarma de incendio y transmitirá una señal a la Central.

El zócalo del detector incorporará un indicador de acción para la localización rápida del foco de incendio y para el control racional de los detectores.

Se colocarán detectores en cada recinto y en las zonas de y alcanzan una superficie aproximada de 60 m² c/uno. Su situación se detalla a los planos adjuntos.

En las salas de instalaciones se colocarán del tipo termovelocimétrico y 1 por cada 20 m².

Su colocación cumplirá con la norma UNE 23007.

En caso de disponer de falso techo con una altura superior a los 80 cm. se añadirán detectores en el interior de dichos espacios, se validará en obra por si durante la ejecución de la obra se supera está altura en espacios no previstos en los planos.

Pulsadores

La función de los pulsadores de alarma será la de transmitir una señal voluntaria a la centralita de control, de forma que sea fácilmente identificable la zona que ha sido activado el pulsador.

La instalación estará alimentada eléctricamente, como mínimo , por dos fuentes de suministro, de las cuales la principal será la red general del edificio. La fuente secundaria podrá ser específica para esta instalación o común con otras de protección contra el fuego.

El modelo de pulsador de alarma estará ubicado en una caja de materia sintética incorporando una señalización por diodo luminoso de funcionamiento. Incorpora un circuito electrónico propio para su identificación individual en el Central de detección de incendios. Una vez accionada el pulsador tiene que quedar bloqueado en esta de alarma, hasta la reposición del vidrio.

Los pulsadores de alarma se situarán de forma que la distancia máxima a recorrer, desde cualquier punto que se tenga que considerar hasta llegar a un pulsador, no supere los 25 m. Los pulsadores se tienen que situar de forma que la parte superior del dispositivo quede a una altura entre 80 cm. y 120 cm, tendrán que ser fácilmente visibles.

Señales de alarma

El lugar de control estará asociado a la instalación de señalizadores de alarma de incendios. Las señales serán acústicas y además visuales.

Se instalarán alarmas interiores y en el exterior del local. Las alarmas interiores serán acústicas y luminosas. Las alarmas exteriores serán del tipos temporizadas.

Se cumplirá con las prescripciones específicas de los nuestro uso por el sistema de alarma y comunicación.

Central de control incendios

Se instalará una central de control y alarma de incendio con pantalla de cristal líquido de información por este edificio. Esta central se instalará en la zona de recepción, indicada a los planos de planta y a ella llegarán todas las señales de los detectores, pulsadores, alarmas de incendio, de anomalías. La central dará información en el acto del componente que envía la señal y de su zona de situación.

Tendrá la capacidad para procesar información otras señales de seguridad que se considere interesante conectar al sistema y enviar señales a otros servicios.

El sistema dispondrá de detectores y de pulsadores manuales y tiene que permitir la transmisión de alarmas locales, de alarma general y de Instrucciones verbales.

Nuestro edificio dispone de 100 camas, pero se ha previsto contar con comunicación telefónica directa con el servicio de bomberos.

La instalación estará alimentada eléctricamente, como mínimo, por dos fuentes de suministro, de las cuales la principal será la red general del edificio. La fuente secundaría podrá ser específica para esta instalación o común con otras de protección contra el fuego.

Dado que se trata de una instalación con detección analógica, los lazos de la central alimentarán a todos los equipos de detección, pulsadores, alarmas, electroimanes,... por lo tanto el cableado será resistente al fuego.

Equipos principales de detección

Se han previsto las características de los equipos de detección siguientes:
Equipos de detección que puedan incorporar la base de conexión y el zócalo con sirena y flash.
Esta base además, en la hora de hacer la sustitución de los detectores a los 10 años, tal como indica la normativa, nos permitiría solo cambiar el detector y no la base entera.
La base prevista una cobertura de flash de 15 mts. de diámetro, y por este diámetro se han dimensionado, con certificado por la EN 54-3 y EN 54-23.
Las bases pueden funcionar como sirena+flash, o como flash solo, desactivando la sirena, para evitar que puntualmente ruido ambiente.
También se dispone de sirenas con flash independiente para instalar en los conjuntos de las BIEs.
Se dispondrá de módulos de control para las bases de las sirenas y flash, sirenas y flash independientes, los módulos serán de 24 V y para cada 20 dispositivos.
También habrán diferentes módulos por los ascensores, electroimanes, compuertas cortafuegos,...

Los módelos tipos pueden ser:



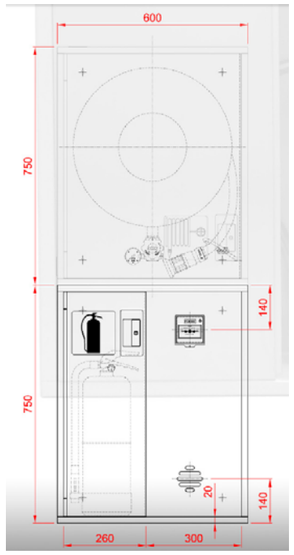


Base



Conjunto armario para BIEs

Para unificar los equipos de protección contraincendios se han previsto espacios para empotrarlos, los conjuntos cumplirán las alturas del RCPI del 2017 y serán del tipo vertical, dado que se ha previsto el paso de la tubería de conexión el espacio se de unos 80 cm.



También se podrá prescindir del conjunto de armario, en caso de disponer del espacio empotrado y delimitado, que contará con una puerta de protección con obertura normativa.

6.4.2.- Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Equipos contraincendios

Se instalarán paneles de señalización por los equipos de protección contra incendios manuales como extintores, bocas de incendio, pulsadores, sistemas de actuación equipos extinción, hidrantes exteriores, según la Norma UNE 23033-1, cumplirán los criterios indicados y las dimensiones siguientes:

Los paneles se ubicarán en zonas visibles, preferentemente encima de los equipos contraincendios, serán cuadrados con fondo rojo y con pictograma blanco.

Las dimensiones de los paneles según la distancia máxima de observación serán:

d < 10 m.	serán de 210 x 210 mm.
10 < d < 20 m.	serán de 420 x 420 mm.
20 < d < 30 m	serán de 594 x 594 mm.

7.- REGLAMENTACIÓN

La instalación deberá cumplir las exigencias de las siguientes normativas:

Normativa Estatal:
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y sus modificacions posteriores hasta la fecha del permiso de obras.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 865/2003 del 4 de julio, para la prevención y control de la legionelosis.
- Decreto 352/2004 de 27 de Julio, por el que se establecen las condiciones higiénico-sanitarias para la prevención y control de la legionelosis.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se prueba el Reglamento Electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.
- Reglamento Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE), según Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio
- Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo.

Normativa Autonomica:
- LLEI 18/2020, del 28 de desembre, de facilitació de l'activitat econòmica de la Generalitat de Catalunya.

- Classificació catalana d'activitats econòmiques CCAE-2009 i modificacions posteriors.

- Llei 3/2010 de prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis del 18/12/2010.

- Decret 82/2010, pel qual s'aprova el càtaleg d'activitats i centres obligats a adoptar mesures d'autoprotecció i es fixa el contingut d'aquestes mesures i les modificacions posteriors al Decret 30/2015 Pla d'autoprotecció.

- Decret 112/2010, de 31 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament d'espectacles públics i activitats recreatives.

- Decret 135/1995, de 24 de març, de desplegament de la Llei 20/1991, de 25 de novembre, de promoció de l'accesibilitat i de supressió de barreres arquitectòniques, i d'aprovació del Codi d'accessibilitat.
- Taules TACC accessibilitat
- Ley 16/2002, de 28 de junio, de protección contra la contaminación acústica
- Decret 21/2006, de 14 de febrer, pel qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis. DOGC 4574 del 16-2-2006.

Normativa complementària:
- Prevenció d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis:
    * Instruccions Tècniques complementàries.
    * Interpretació de la TINSCI.
    * Fitxes del Codi Tècnic de l'edificació.

MEMORIA TÉCNICA PARA LA INSTALACIÓN DE AUDIOVISUALES Y DATOS CORRESPONDIENTE AL PROYECTO DE RESIDENCIA PARA GENTE MAYOR Y CENTRO DE DIA EN RIPOLLET (BARCELONA).

ÍNDICE

1.- OBJETO
2.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO
3.- PRESCRIPCIONES PARA LA INSTALACIÓN DE LA RED DE CABLEADO INTEGRAL Y TELEFONIA
- 3.1.- Armario principal de comunicaciones
- 3.2.- Electrónica de red
- 3.3.- Puntos de conexión de la red de cableado físico
- 3.4.- Estructura general del cableado
- 3.5.- Integración de la telefonía
- 3.6.- Red sin cables (WIFI).
- 3.7.- Instalación eléctrica dedicada
- 3.8.- Proyecto de cableado. Documentación asociada. Certificación.

4.- INSTALACIÓN DE MEGAFONIA
5.- INSTALACIÓN DE SEGURIDAD
- 5.1.- Sistema CTTV.
- 5.2.- Control de accesos.

6.- DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS

1.- OBJETO

En la presente memoria se detallan las características básicas a efectos de definir la instalación de **audiovisuales y datos** correspondiente al edificio Residencia para Gente Mayos y Centro de Día, propiedad de Ayuntamiento de Ripollet situado en calle Puigmal, 63, en el cruce entre la Calle del Puigmal, la Avenida de Catalunya, la Avenida del Mediterráneo y la Calle Barberà del Vallès, de la ciudad de Ripollet (Barcelona), así como las hipótesis y métodos de cálculo usados para determinar los tipos de componentes que la forman.

La memoria está complementada con los siguientes documentos:

1.- Los **Planos**, que marcan la ubicación de los equipos así como los trazados, cableado,...

2.- Los **esquemas** que describen la instalación.

3.- **Presupuesto**, en el que se indican las características y la cantidad de los elementos que componen la instalación, así como sus precios unitarios y totales.

La ejecución de las instalaciones será realizada por personal autorizado por los servicios de industria, con su correspondiente carné. El instalador será el responsable del buen funcionamiento de la instalación y del cumplimiento de las reglamentaciones, normas e instrucciones que le sean aplicables.

La empresa instaladora desarrollará los planos y esquemas de detalle necesarios por la correcta ejecución de la obra, también desarrollará los planos finales "As-built" con la instalación realmente ejecutada e incorporará las fichas técnicas, de los elementos ejecutados. Esta documentación será revisada por la dirección facultativa de la obra.

Cualquier alusión a marcas y/o modelos que se pueda realizar en el proyecto se realiza a efectos indicativos, no vinculantes y únicamente con el carácter de referencia comparativa en el cumplimiento de los estándares de calidad requeridos. Por tanto, serán admisibles productos de una marca o modelo equivalentes a las citadas como ejemplo, siempre que cumplan los mismos estándares de calidad, rendimiento y exigencias funcionales y estéticas.

2.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Se trata de una Residencia para gente mayor y Centro de Día de tres plantas: P. Baja, P. Primera y P. Segunda.

La Residencia dispondrá de 100 camas (plazas) en 60 habitaciones individuales y 20 habitaciones dobles, todas situadas en las plantas primera y segunda. En la planta baja también se dispondrán de 3 plazas de enfermería, aunque las personas que estén en la enfermería serán usuarios de la residencia y por tanto no ocuparán plaza, no tendremos más de 100 plazas residenciales.

El Centro de Día dispondrá de 32 plazas.

El equipamiento dispondrá de dos locales que serán recintos para uso comunitario, para entidades,... También dispone de una cafetería-bar exterior. Para estos espacios no se contempla la ejecución de todas las instalaciones, que se realizaran en proyectos independientes una vez definida su distribución interior y usos específicos. Pueden disponer de acometidas independientes.

En planos y presupuesto puede indicarse alguna previsión de instalación general para dichos espacios.

Se propone un esquema con dos alas situadas a derecha e izquierda del acceso, con los núcleos de comunicación bien visibles y cercanos al vestíbulo. Cada núcleo conecta con dos de las unidades de convivencia (superpuestas, dos en cada ala). El vestíbulo pasante conecta también directamente con el jardín, de forma muy directa y visible.

Planta baja: En la planta baja se concentran todos los servicios y espacios comunes (sala polivalente, fisioterapia, área de tratamiento médico), así como los espacios de los trabajadores, la cocina y toda la zona de logística (lavandería, almacenes, espacios de instalaciones, gestión de residuos).

Se ha puesto especial atención en simplificar los recorridos, tanto los de uso público como con los de espacios de servicio y demás `programas. Los recorridos se disponen siempre en relación con los patios a fin de garantizar buenos niveles de ventilación e iluminación natural y situando los espacios y salas (sala polivalente, espacios de fisioterapia, etc.) en los perímetros de la planta y en contacto con el jardín. Los espacios de servicio están situados más en relación con la calle y el aparcamiento (cocina, lavandería, salas de instalaciones) o las zonas más resguardadas del jardín (zonas de personal, enfermería, etc.). Los demás programas, externos a la residencia, se sitúan dando a las plazas o a la calle.

El Centro de Día se relaciona directamente con la plaza de encuentro, a fin de promover la interacción entre mayores y niños. También encontramos el acceso a uno de los locales comunitarios en el encuentro entre la calle Puigmal y la Avenida Catalunya, dando actividad a la esquina que queda más separada de las dos plazas. El otro local para entidades externas y la peluquería, accesible también desde la residencia, se sitúan dando a la plaza de acceso. Por último, la cafetería es un volumen exento, relacionado con el resto del edificio por un porche-pérgola, en el umbral entre los jardines y la plaza de encuentro.

En planta baja se dispone de dos salas para instalaciones independientes para cada bloque y sus plantes superiores.

Unidades de convivencia:

Se ha buscado la máxima eficiencia en la disposición de los espacios de servicio (punto de control, baños adaptados y geriátricos, almacén de limpieza, etc.).

En planta primera, existe una gran terraza que relaciona las dos unidades de convivencia, un espacio ajardinado de estancia y de relación donde los vecinos de las diferentes unidades se pueden encontrar al aire libre.

Habitaciones:

Las habitaciones se encontrarán en las plantas primera y segunda.

Las plazas residenciales estarán repartidas en habitaciones individuales y dobles, con 3 habitaciones adaptadas. Estarán organizadas en cada planta en 2 núcleos de 12 o 13 residentes. La disposición de los núcleos se indica en los planos como bloque o torre norte y bloque o torre sur, cada torre dispone de dos patios interiores y estará sectorizado en dos sectores de incendio.

Se disponen en total de 60 habitaciones individuales y 20 habitaciones dobles, todas ellas con un aseo (ducha, lavabo e inodoro).

La planta cubierta será de acceso restringido, servirá para las instalaciones de paneles fotovoltaicos, se dispondrá de trazados para mantenimiento y de protección perimetral.

En la urbanización exterior se dispone de 5 espacios:

- Plaza de acceso Residencia
- Plaza de acceso y encuentro Centro de Día
- Jardín privado del equipamiento

- Patios interiores del equipamiento
- Terraza P1

3.- PRESCRIPCIONES PARA LA INSTALACIÓN DE LA RED DE CABLEADO INTEGRAL Y TELEFONIA

Se instalará una red de voz y datos que posibilitará la intercomunicación de todos los equipos informáticos y la posibilidad de conectarla en la red exterior (internet).

La instalación estará compuesta por dos redes de comunicación una de cableado físico y la otra inalámbrica (WIFI).

La red de cableado físico se dispondrá en estructura de árbol radial, con un armario principal de comunicaciones en planta baja torre sud, y un rack secundario en torre norte. Estarán ubicados en una sala reservada para este uso del cual partirán todos los cables de conexión hacia cada uno de los espacios que requieran tomada de voces/datos.

La red inalámbrica se soportará a través de un conjunto estructurado de puntos de acceso WIFI, que garantizarán una cobertura mínima de 36 Mbps a todos los espacios.

Instalación de voz y datos y cableado integral

Se preverá la instalación de cableado estructurado que llegará a todos los espacios del edificio. La instalación incluirá toda la equipación necesaria por una puesta en funcionamiento inmediata.

El diseño del sistema informático tiene que incluir la instalación del cableado, la electrónica de red y los armarios y la conectividad WIFI.

En lo referente a los armarios, el armario principal (rack) irá a tierra, tendrá una profundidad de 90 cm por 80 cm de anchura y su altura de 40U. Tiene que ser accesible como mínimo por delante y por los laterales y estará ubicado en un espacio específico.

Se instalará un SAI que protegerá todos los equipos informáticos de la sala del “rack”.

El cableado tiene que verificar el REBT y tiene que estar canalizado en canal doblemente tabicada, una parte por datos y el otro por corriente eléctrica.

Los cables circularán por bandejas porta-cables, y canaleta plástica o material análogo o tubo corrugado hasta los puntos de conexión RJ-45.

Las canaletas y bandejas se dimensionarán de forma que permitan un futuro incremento de hasta un 50% del número de cables a transportar.

Toda la instalación se hará de forma que resulte fácil y viable la inclusión de nuevos cables de conexión.

Instalaciones de telefonía

Para la instalación de telefonía se cablearan los diferentes puntos con cableado estructurado UTP Cat6A, para poder facilitar la instalación de telefonía IP.

TV-FM

Se prevé una instalación de RTV con una antena de captación para cada una de las torres.

Todas las salas de convivencia y habitaciones de los residentes dispondrán de tomas de TV.

La ubicación de las tomas de TV esta grafiado en los planos de planta de instalaciones.

Interfonia

Se prevé un sistema de interfono para el acceso principal y el del cocina. Este sistema comunica con la recepción de la residencia, y con la cocina.

Sistema de comunicación asistencial

La residencia dispondrá de un sistema de comunicación asistencial entre las habitaciones y los espacios de control por el personal que haya en cada planta.

Dentro de las habitaciones habrá dos pulsadores de llamada, uno estará ubicado junto a la cama y otro en el lavabo. Los lavabos públicos de uso para los residentes, también estarán equipados con un sistema de llamada en caso de emergencia, que comunica también con los espacios de control.

Los sistemas de control disponen de un terminal en las habitaciones, que envía una alarma y que se tiene que desactivar manualmente por el personal que vaya a asistir al residente. También habrá un piloto indicador sobre la puerta de la habitación desde la cual se ha hecho la llamada.

La ubicación de los equipos está indicada en los planos de planta.

3.1.- Armario principal de comunicaciones

Está compuesto por un rack de comunicaciones metálico con bastidores de 19”, 80 cm de anchura y de 90 cm de fondo, según las necesidades se pueden instalar racks murales de 3 cuerpos, situados en un espacio dedicado que optimice las disposiciones del cableado de tal manera que esté lo más centrado posible al local, para reducir el máximo las longitudes del cableado, con fácil acceso superior, posterior y lateral, por el montaje y cableado de los equipos.

El armario constituirá el núcleo de comunicaciones principal y dispondrá de una regleta de alimentación con 8 tomas de corriente como mínimo, una puerta delantera transparente y una trasera, las dos con llave, paneles pasa-cables y de distribución necesarios para cubrir las necesidades del local. La instalación dispondrá de todos los elementos de protección eléctrica, puesta a tierra y filtro antiparásitos y de ruido de radiofrecuencia y ventilación forzada.

El armario tendrá capacidad para acoger, todos los equipos de los servicios compartidos,

El armario de comunicaciones, cableado, paneles de conexión y los switchs formarán parte del proyecto de cableado del local, mientras que el router y el servidor se dispondrán como elementos informáticos iniciales.

- Router, que soportará conexión a Internet.
- Servidor proxy y web.
- Switchs de altas prestaciones que permitan soportar la conectividad global, incluyendo una previsión de crecimiento del 25% de capacidad. Incluirá, al menos, una bandeja de apoyo para fijación en estructura de 19’’.

3.2.- Electrónica de red

Se consideran dos tipos de conmutadores (switch) diferentes:

Switch tipo 1: desarrollará funciones de cabecera de red. Este conmutador tendrá capacidad de nivel 3 (routing).

Switch tipo 2: desarrollará funciones secundario. Este conmutador tendrá funcionalidades de nivel 2 (Switching).

A continuación se describen los requerimientos de cada tipo:

Tipo 1:

El switch tendrá 24 puertos a 1Gbps certificados con autodetección de velocidad, half/hoja dúplex y configurables según 802.3u y extensiones a Gigabit sobre fibra.

Cumplirá el estándar 802.3z (10/100/1000) sobre fibra, clase E, con funciones de intercambiador (nivel 3) básico, soportarán rutas estáticas y protocolos estándares R.I.P. V1 (RFC 1058) y V2 (RFC1723) con CIDR (enrutament sin clase) y VLSM (máscaras de longitud variable) e incorporarán un LED indicador de funcionamiento y del estado en el tablero frontal.

Permitirán su gestión remota, esta gestión tendrá que poder deshabilitarse y ser protegida mediante una contraseña, el conmutador tendrá que implementar el protocolo Spanning tree Protocolo, según IEEE802.1d (STP). El switch permitirá la gestión de IPs por ACLs (reglas de filtraje o clasificación de nivel 3) y permitirá la gestión de MACs por ACLs (reglas de filtraje o clasificación de nivel 2).

Tipo 2:

El switch tendrá 24 puertos 10/100 Mbps y certificados con auto detección de velocidad, half / hoja dúplex según IEEE 802.3u, y configurables y 2 puertos a 1000Mbps certificados con auto detección de velocidad, half/hoja dúplex y configurables con control de flujo de tránsito por puerto.

Cumplirá el estándar 802.3z (Gigabit sobre fibra), tendrá un LED indicador de funcionamiento y del estado en el tablero frontal y permitirá su gestión remota, esta gestión tendrá que poder deshabilitarse y ser protegida mediante una contraseña.

3.3.- Puntos de conexión de la red de cableado físico

Habrá dos tipos de puntos de conexión, los puntos simples y los dobles. Los puntos estarán compuestos por:
- Simples (Roseta simple): 1 RJ45 más 2 enchufes eléctricos asociados.
- Dobles (Roseta doble): 2 RJ45 más 4 enchufes eléctricos asociados.

El total de puntos previsto en el edificio es el siguiente:

P2	18
P1	18
PB	67
RACK PRINCIPAL	**103**
P2	17
P1	17
PB	31
RACK SECUNDARIO	**65**
total edificio	**168**

PROGRAMA PLANTA BAIXA	V/D RJ-45	WIFI	CCTV	Total
1. ZONES COMUNS				
1.1. VESTÍBUL	4	1	1	6
1.2 SALA POLIVALENT				
1.2.1. SALA POLIVALENT	2	1	1	4
1.2.2. DESPATX SALA POLIVALENT + VISITES	1			1
1.3. LOCAL 1 ÚS COMUNITARI	2	1		3
1.4. LOCAL 2 ÚS COMUNITARI (fora activitat)				
1.5. SALES REHABILITACIÓ				
1.5.1. SALA FISIOTERÀPIA	1			1
1.5.2. SALA REHABILITACIÓ	1	1		2
1.6. CAFETERIA	2	1	1	4
1.7. PERRUQUERIA	1			1
1.9. CIRCULACIONS	1	1	2	4
SALA INSTAL·LACIONS NORD	6	1	2	9
SALA INSTAL·LACIONS SUD	4	1	2	7
			TOTAL	**42**
2. CENTRE DE DIA				
2.1. VESTÍBUL				
2.2. SALA D'ESTAR	2	0	1	3
2.3. MENJADOR I TALLERS	1	0	1	2
2.4. UNITAT DE CONTROL	4	1	1	6
2.7. RECEPCIÓ	2	1	1	4
2.9. SALA DE REUNIONS I REBUDA	1			1
2.10. OFFICE PERSONAL	1			1
2.14. PREPARACIÓ MENÚS	1			1
2.16. SALA D'ESTAR	1			1
		TOTAL RACK CENTRE DIA		**19**

PROGRAMA PLANTA BAIXA	V/D RJ-45	WIFI	CCTV	Total
3. CENTRE RESIDENCIAL				
3.1. ZONA ADMINISTRATIVA			1	1
3.1.1. SALA RECEPCIÓ FAMILIARS	1			1
3.1.2. ZONA ADMINISTRATIVA	16	1		17
3.1.3. DESPATX DIRECTOR	2			2
3.1.4. SALA DE REUNIONS	2			2
3.2. PERSONAL SANITARI			1	1
3.2.1. DESPATX METGE	1			1
3.2.2. SALA ENFERMERIA	2			2
3.2.3. OFFICE PERSONAL	1			1
3.3. ZONA DE PERSONAL				
3.3.1. OFFICE GENERAL	2	1		3
3.3.3. DESPATX MANTENIMENT	2			2
3.5. ZONA LOGÍSTICA			1	1
3.5.1. CUINA GENERAL	2	1		3
3.5.2. BUGADERIA	1			1
		TOTAL RACK PRINCIPAL		**38**

PROGRAMA PLANTA PRIMERA	V/D RJ-45	WIFI	CCTV	Total
5.UNITATS DE CONVIVÈNCIA P1				
5.1. UNITATS DE CONVIVÈNCIA NORD				
5.1.4. CUINA MENJADOR COMÚ	2	1		3
5.1.6. SALA D'ESTAR	2	1	1	4
5.1.7. VESTIBUL REBUDA (ZONA REFUGI)	1			1
5.1.8. PUNT DE CONTROL	4	1		5
5.1.9. OFFICE DE SERVEI PERSONAL	1			1
5.1.16. CIRCULACIONS (AMB ZONA REFUGI)		3		3
5.2. UNITATS DE CONVIVÈNCIA SUD				
5.2.3. CUINA MENJADOR COMÚ	2	1	1	4
5.2.5. SALA D'ESTAR	2	1	1	4
5.2.6. VESTIBUL REBUDA (ZONA REFUGI)	1			1
5.2.7. PUNT DE CONTROL	4	1		5
5.2.8. OFFICE DE SERVEI PERSONAL	1			1
5.2.15. CIRCULACIONS (AMB ZONA REFUGI)		3		3
			TOTAL P1	**35**

PROGRAMA PLANTA SEGONA	V/D RJ-45	WIFI	CCTV	Total

5.UNITATS DE CONVIVÈNCIA P2				
5.1. UNITATS DE CONVIVÈNCIA NORD				0
5.1.4. CUINA MENJADOR COMÚ	2	1		3
5.1.6. SALA D'ESTAR	2	1	1	4
5.1.7. VESTIBUL REBUDA (ZONA REFUGI)	1			1
5.1.8. PUNT DE CONTROL	4	1		5
5.1.9. OFFICE DE SERVEI PERSONAL	1			1
5.1.16. CIRCULACIONS (AMB ZONA REFUGI)		3		3
5.2. UNITATS DE CONVIVÈNCIA SUD				
5.2.3. CUINA MENJADOR COMÚ	2	1	1	4
5.2.5. SALA D'ESTAR	2	1	1	4
5.2.6. VESTIBUL REBUDA (ZONA REFUGI)	1			1
5.2.7. PUNT DE CONTROL	4	1		5
5.2.8. OFFICE DE SERVEI PERSONAL	1			1
5.2.15. CIRCULACIONS (AMB ZONA REFUGI)		3		3
			TOTAL P2	**35**

3.4.- Estructura general del cableado

Para las rosetas dobles, uno de los 2 puntos de conexión RJ45 será para la red informática y el otro para el servicio de telefonía o para servicios alternativos (distribución de audio y/o video).

Los cables de red y latiguillos serán de cobre Uno/UTP, tendrán que superar los estándares más avanzados (CAT 6a, o superior con cubierta libre de halógenos) y finalizará en las rosetas hembras RJ-45.

La distribución de los cables se hará siempre que sea posible por canales o bandejas situadas al falso techo, o bien con tubos empotrados en las paredes, los cables circularán a través de tubos empotrados a la pared, separados siempre de la red eléctrica y respetando las distancias requeridas con los diferentes servicios.

Los canales, bandejas y tubos se dimensionarán de forma que permitan un incremento de hasta un 50% del número de cables a transportar y de forma que tenga radios de apertura lo más abiertos posibles evitando siempre los ángulos cerrados.

Los latiguillos forman parte de la instalación, por lo tanto, el instalador tendrá que suministrar tantos como sean necesarios para el correcto funcionamiento de la red.

Los cables, rosetas y puntos de conexión tendrán que rotularse para facilitar el mantenimiento de las conexiones y modificaciones eventuales.

Las longitudes de los cables no excederán el que especifiquen las recomendaciones para la categoría de cable utilizado (90m). Si se producen distancias mayores, se hará un proyecto específico para la instalación de armarios satélite, o instalación de fibra óptica

Estas rosetas estarán centralizadas hacia un armario tipo Rack de telecomunicaciones. En este rack llegarán las líneas de teléfono de la compañía suministradora y la conexión a Internet.

3.5.- Integración de la telefonía

Se prevé que el centro disponga de telefonía vía IP, la cual usará los switchs de los racks de datos principales y secundarios del centro. El cableado por el sistema de megafonía será UTP de Cat.6a hasta los puntos de conexión indicados en los planos de proyecto.

3.6.- Red sin cables (WIFI).

Adicionalmente a disposición de la red de cableado físico, es dotará el local de conectividad inalámbricas con un sistema de puntos de acceso Wifi.

Los equipos tendrán que funcionar a la velocidad de 54Mbps, de acuerdo con la norma IEEE 802.11g y se garantizará una cobertura de 36 Mbps, como mínimo en el punto más desfavorable, garantizando que soportará un mínimo de 20 usuarios de conexión simultánea.

Los equipos de la red inalámbricas, serán puntos de acceso Wifi con tecnología 802.11g PoE (Power over Ethernet), para dar cobertura en todos los espacios.

Las antenas y puntos de acceso tendrán que ser instalados en puntos elevados o de difícil acceso para evitar golpes y manipulaciones accidentales o intencionadas, tendrán que estar integradas en su entorno o bien protegidas por una carcasa y cobertura opaca de material plástico o similar fijada sólidamente. Esta carcasa ocultará las antenas, pero permitirá la comprobación del estado de los Leds del equipo que informarán del estado del equipo indicando la alimentación, la conexión LAN y la conexión o actividad WLAN. Cuando el punto de acceso se alimente mediante un transformador externo, este se instalará de manera sólida en el punto de acceso.

El sistema tiene que permitir el filtraje en función de las direcciones MAC (nivel 2) origen, los puntos de acceso tendrán que dar respuesta a IEEE802.11n con encriptación AES y tendrán que permitir la configuración local y remota del SSID.

Cada punto de acceso tendrá que poder gestionar como mínimo dos SSID con configuraciones independientes y tienen que poder soportar el estándar 802.1x de restricción de conectividad, con autenticación basada en el protocolo de generación de VLAN 802.1q

Los equipos tendrán que estar en posesión del certificado WIFI, expendida por la WIFI Alliance y tendrán que ser conformes con la normativa vigente de la Unión Europea, España y Cataluña.

Los puntos de acceso podrán ser gestionados remotamente vía web. Esta gestión tendrá que poder deshabilitarse y ser protegida mediante contraseña, habrá la posibilidad de añadir umbral de calidad para la velocidad de conexión, tiene que poder rechazar peticiones de conexión que no estén recibiendo el nivel mínimo de potencia requerido. También tendrán que tener interfaces Ethernet 10/100 BASE TX para su conexión cableada a otros equipos

La distribución de los puntos de voz y datos están grafiados en los planos adjuntos, junto con el esquema donde se detallan el número de rosetas para cada aposento.

La legislación que regula en Cataluña una parte de estos aspectos es el DECRETO 148/2001 de ordenación ambiental de las instalaciones de telefonía móvil y otras instalaciones de radiocomunicación.

3.7.- Instalación eléctrica dedicada

Se dará lugar a una instalación eléctrica asociada a los instrumentos informáticos. Esta instalación dispondrá de protección específica tal como indica REBT.

Los cables de datos y los cables eléctricos se dispondrán a trabas de canalizaciones independientes, y en caso de utilización de canaletas, estas serán tabicadas.

Se preverán líneas independientes para cada grupo de 4-5 puntos de trabajo que incluirán los elementos pertinentes de protección eléctrica.

Respetando las normas sobre distancias mínimas, donde se dispongan rosetas a los puntos terminales del cableado se tendrá que disponer de enchufes eléctricos tipos shucko. Cada punto doble de red instalado llevará asociado un conjunto de 4 enchufes de conexión eléctrica.

3.8.- Proyecto de cableado. Documentación asociada. Certificación.

Una vez finalizada, la actuación será objeto de una certificación, de acuerdo con los parámetros técnicos especificados por la propiedad y la normativa vigente. La documentación acreditativa de la certificación se incluirá en el conjunto de la documentación del proyecto.

4.- INSTALACIÓN DE MEGAFONIA

Se instalará un sistema de megafonía que posibilitará la transmisión de mensajes orales. La instalación constará de un amplificador y micrófono, situados a recepción, y de difusores acústicos situados a las zonas de circulación, en el área de administración, aulas, etc.

Se instalará un armario de megafonía donde se disponen todas las etapas de amplificación de potencia de la señal.

El armario dispone de una etapa de potencia.

Las líneas serán de 3x 1,5 mm2 de sección, y transportan la señal a 100 V.

La distribución de las líneas de señal irá entubadas y separadas de las líneas de fuerza.

La distribución de la megafonía interior se realizará por un trazado de bandejas o tubos independientes, que solo podrá compartir con señales débiles.

5.- INSTALACIÓN DE SEGURIDAD

El sistema de seguridad se limitará a servir como refuerzo para ayudar al control de los residentes por parte del personal de la residencia, a trabas de un sistema de CTTV por las salas de convivencia y un sistema de control de accesos de las diferentes salidas al exterior del edificio y accesos a las salidas de cada planta.

5.1.- Sistema CTTV.

Se prevé la instalación de un sistema de CCTV de video-vigilancia, con cámaras interiores. La instalación de cámaras de video-vigilancia, grabará las zonas de convivencia de los residentes. Las imágenes de las cámaras se podrán visualizar desde recepción y desde cualquiera de las zonas de control del personal de la residencia situadas a cada planta.

En la sala de racks, se dispondrá de un PC destinado exclusivamente al uso de video-vigilancia, equipado con software de gestión del sistema.

Todos los equipos serán con tecnología IP PoE y estarán conectados a los racks en un switch independiente por la instalación de CTTV.

5.2.- Control de accesos.

Se prevé una instalación de control de las salidas de planta y de las salidas al exterior del edificio para ayudar a garantizar la seguridad de los residentes.

Las puertas que den acceso a las escaleras y al exterior dispondrán de electroimanes conectados a la central de incendios, para garantizar de no bloquear ninguna salida de evacuación en caso de emergencia, a parte, se dispondrá de un pulsador y llave junto a la puerta para inhabilitar el electroimán en caso necesario.

6.- DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS

La presente instalación se hará siguiendo las siguientes disposiciones legales:

Normativa Estatal:
- Reglament de pertorbacions parasitàries.
- Prescripcions del fabricant d'equips.
- Reial Decret Llei 1/1998 del 27 de Febrer de 1998 sobre infraestructures comunes als edificis per a l'accés als serveis de telecomunicació, y les seves Normes Tècniques Complementàries, editat pel Ministeri de Foment.
- Decret 279/1999 del 22 Febrer de 1999 pel qual s'aprova el Reglament regulador de les infraestructures comunes de telecomunicacions per a l'accés als serveis de telecomunicació a l'interior dels edificis i de l'activitat d'instal·lació d'equips i sistemes de telecomunicacions.
- Decret 172/1999, del 29 de Juny, sobre canalitzacions i infraestructures de radiodifusió sonora, televisió, telefonia bàsica i altres serveis per cable als edificis.
- Decret 117/2000, del 20 de març, pel qual s'estableix el règim jurídic i s'aprova la norma tècnica de les infraestructures comunes de telecomunicacions als edificis per a la captació i distribució dels senyals de radiodifusió, televisió i altres serveis de dades associades, procedents d'emissions terrestres i de satèl·lit.
- Decret 401/2003 del 14 Maig de 2003 pel que s'aprova el Reglament regulador de les infraestructures comuns de telecomunicacions per l'accés als serveis de telecomunicació a l'interior dels edificis i de l'activitat de instal·lació d'equips i sistemes de telecomunicacions.
- UNE-20539-1:1996 dimensiones de las estructuras mecánicas de serie de 482.6mm. Parte 1: paneles y bastidores.
- UNE-20539-2:1996 dimensiones de las estructuras mecánicas de la serie de 482.6mm. Parte 2: armarios y pasos de las estructuras de bastidores.
- UNE-20539-3:1996 dimensiones de las estructuras mecánicas de la serie de 482.6mm. Parte 3: subastidores i unidades conectables asociadas.
- UNE-50173-1:2005 (tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 1: requisitos generales y áreas de oficina).
- UNE-50173-3:2005 (tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 3: Métodos de planificación de la instalación en el exterior de edificios.
- UNE-50346:2004 (Tecnologías de la información. Instalación de cableado. Ensayo de cableados instalados).
- UNE-50310:2002 (Aplicación de la conexión equipotencial y de la puesta a tierra en edificios con equipos de tecnología de la información).
- UNE-50174-1:2001 (Tecnología de la información. Instalación de cableado. Parte 1: Especificaciones y aseguramiento de la calidad).
- UNE-50174-2:2001 (Tecnología de la información. Instalación de cableado. Parte 2: Métodos y planificación de la instalación interior de los edificios).

Normativa complementaria:
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Normes NTE en tot allò que s'ha especificat en les Reglamentacions citades i sempre que no s'oposin a elles.

MEMORIA TECNICA PARA LA INSTALACIÓN DE GAS NATURAL DE LA RESIDENCIA GERIATRICA Y CENTRO DE DIA, SITUADO EN LA C/PUIGMAL 63 DE RIPOLLET

ÍNDICE

1.- OBJETO
2.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO
3.- CARACTERÍSTICAS DEL GAS
4.- GRADO DE GASIFICACIÓN
5.- POTENCIA DE DISEÑO DE LA ACOMETIDA INTERIOR
6.- CÁLCULO DEL CAUDAL DE DISEÑO DE LA INSTALACIÓN
7.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN
- 7.1.- Acometida
- 7.2.- Regulación
- 7.3.- Instalación de contadores
- 7.4.- Canalizaciones interiores
- 7.5.- Canalizaciones exteriores

8.- CONFIGURACIÓN, VENTILACIÓN y EVACUACION DE PRODUCTOS COMBUSTIÓN EN LOCALES DESTINADOS A UBICAR APARATOS DE GAS.
- 8.1.- Requisitos de los locales donde se ubican aparatos de gas
- 8.2.- Requisitos de ventilación de los locales con aparatos tipos A y B
- Ubicación de las aperturas de ventilación

9.- SALA DE MÀQUINES I GENERADOR DE CALOR A GAS (SALA DE CALDERES). UNE 60.601
- 9.1.- Sala de máquinas
- 9.2.- Características constructivas y dimensionales
- 9.3.- Aire para la Combustión y ventilación
- 9.4.- Medidas suplementarias de seguridad en salas de maquinas

10.- SALA DE CALDERAS. SEGÚN RITE
La sala de máquinas cumplirá con los requisitos que marca el apartado IT 1.3.4.1.2 del RITE. A continuación se resumen algunos de los más importantes.
11.- CÁLCULO DE CANALIZACIONES
12.- PRUEBAS DE RECEPCIÓN DE LA INSTALACION
13.- NORMAS REGLAMENTARIAS:

1.- OBJETO

La presente memoria se extiende a efectos de definir las características de la instalación de gas natural para la Residencia Geriátrica y Centro de Día, situada en la Calle Puigmal 63, en el cruce entre la Calle del Puigmal, la Avenida de Catalunya, la Avenida del Mediterráneo y la Calle Barberà del Vallès, de la ciudad de Ripollet , así como las hipótesis y métodos de cálculo usados para determinar los tipos de componentes que la forman.

La memoria está complementada con:
1.- Los **planos**, que marcan los trazados y posición de la caldera y emisores.
2.- **Esquema**, que definen las condiciones de las distintas líneas.
3. - El **presupuesto**, en el que se indican las características y la cantidad de elementos que componen la instalación, así como sus precios unitarios y totales.

La ejecución de las instalaciones se realizará por personal autorizado por los servicios de industria, con su correspondiente carné. El instalador será responsable del buen funcionamiento de la instalación y del cumplimiento de las reglamentaciones, normas e instrucciones que les sean aplicables.

La empresa instaladora desarrollará los planos y esquemas de detalle necesarios para la correcta ejecución de la obra. Dicha documentación será revisada por la dirección facultativa de la obra.

Cualquier alusión a marcas y / o modelos que se pueda hacer se realiza a efectos indicativos, no vinculantes y únicamente con el carácter de referencia comparativa en el cumplimiento de los estándares de calidad requeridos. Por lo tanto, serán admisibles productos de una marca o modelo equivalentes a las citadas como ejemplo, siempre que cumplan los mismos estándares de calidad, rendimiento y exigencias funcionales y estéticas.

2.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Se trata de una Residencia para gente mayor y Centro de Día de tres plantas: Baja, P. Primera y P. Segunda.

La Residencia dispondrá de 100 camas (plazas) en 60 habitaciones individuales y 20 habitaciones dobles, todas situadas en las plantas primera y segunda. En la planta baja también se dispondrán de 3 plazas de enfermería, aunque las personas que estén en la enfermería serán usuarios de la residencia y por tanto no ocuparán plaza, no tendremos más de 100 plazas residenciales.

El Centro de Día dispondrá de 32 plazas.

El equipamiento dispondrá de dos locales que serán recintos para uso comunitario, para entidades,... También dispone de una cafetería-bar exterior. Para estos espacios no se contempla la ejecución de todas las instalaciones, que se realizaran en proyectos independientes una vez definida su distribución interior y usos específicos. Pueden disponer de acometidas independientes.

En planos y presupuesto puede indicarse alguna previsión de instalación general para dichos espacios.

Se propone un esquema con dos alas situadas a derecha e izquierda del acceso, con los núcleos de comunicación bien visibles y cercanos al vestíbulo. Cada núcleo conecta con dos de las unidades de convivencia (superpuestas, dos en cada ala). El vestíbulo pasante conecta también directamente con el jardín, de forma muy directa y visible.

Planta baja: En la planta baja se concentran todos los servicios y espacios comunes (sala polivalente, fisioterapia, área de tratamiento médico), así como los espacios de los trabajadores, la cocina y toda la zona de logística (lavandería, almacenes, espacios de instalaciones, gestión de residuos).

Se ha puesto especial atención en simplificar los recorridos, tanto los de uso público como con los dos espacios de servicio y demás `programas. Los recorridos se disponen siempre en relación con los patios a fin de garantizar buenos niveles de ventilación e iluminación natural y situando los espacios y salas (sala polivalente, espacios de fisioterapia, etc.) en los perímetros de la planta y en contacto con el jardín. Los espacios de servicio están situados más en relación con la calle y el aparcamiento (cocina, lavandería, salas de instalaciones) o las zonas más resguardadas del jardín (zonas de personal, enfermería, etc.). Los demás programas, externos a la residencia, se sitúan dando a las plazas o a la calle.

El Centro de Día se relaciona directamente con la plaza de encuentro, a fin de promover la interacción entre mayores y niños. También encontramos el acceso a uno de los locales comunitarios en el encuentro entre la calle Puigmal y la Avenida Catalunya, dando actividad a la esquina que queda más separada de las dos plazas. El otro local para entidades externas y la peluquería, accesible también desde la residencia, se sitúan dando a la plaza de acceso. Por último, la cafetería es un volumen exento, relacionado con el resto del edificio por un porche-pérgola, en el umbral entre los jardines y la plaza de encuentro.

En planta baja se dispone de dos salas para instalaciones independientes para cada bloque y sus plantes superiores.

Unidades de convivencia:

Se ha buscado la máxima eficiencia en la disposición de los espacios de servicio (punto de control, baños adaptados y geriátricos, almacén de limpieza, etc.).

En planta primera, existe una gran terraza que relaciona las dos unidades de convivencia, un espacio ajardinado de estancia y de relación donde los vecinos de las diferentes unidades se pueden encontrar al aire libre.

Habitaciones:

Las habitaciones se encontrarán en las plantas primera y segunda.

Las plazas residenciales estarán repartidas en habitaciones individuales y dobles, con 3 habitaciones adaptadas. Estarán organizadas en cada planta en 2 núcleos de 12 o 13 residentes. La disposición de los núcleos se indica en los planos como bloque o torre norte y bloque o torre sur, cada torre dispone de dos patios interiores y estará sectorizado en dos sectores de incendio.

Se disponen en total de 60 habitaciones individuales y 20 habitaciones dobles, todas ellas con un aseo (ducha, lavabo e inodoro).

La planta cubierta será de acceso restringido, servirá para las instalaciones de paneles fotovoltaicos, se dispondrá de trazados para mantenimiento y de protección perimetral.

En la urbanización exterior se dispone de 5 espacios:

- Plaza de acceso Residencia
- Plaza de acceso y encuentro Centro de Día
- Jardín privado del equipamiento
- Patios interiores del equipamiento
- Terraza P1

La distribución en planta se puede observar en los planos adjuntos

3.- CARACTERÍSTICAS DEL GAS

El gas que se va utilizar en la instalación, del tipo natural tiene las siguientes características:

- Metano..... 88 %
- Etano..... 9 %
- Nitrógeno..... 1 %
- Hidrocarburos superiores... 2 %

100 %

Índices característicos:

- Familia. El gas natural está clasificado como a 2ª familia.

3.52 gases de la segunda familia:

Son el gas natural y el aire propanado con un índice de Wobbe superior (Ws) comprendido entre 39,1 MJ/m^3 y 54,7 MJ/m^3, en condiciones de referencia.

- Poder Calorífico, P.C.S. (H_s) = 10.500 Kcal/m^3(s)
- Densidad relativa: 0,62
- Índice de Wobbe corregido: W 13.065 Kcal/m^3(s)
- Índice de Delbourg corregido: C 45

4.- GRADO DE GASIFICACIÓN

La previsión de potencia de diseño de la instalación individual, referida al poder calorífico superior (H_s), en función de la taula 1 de la UNE 60.670, será de:

Tabla 1 – Grado de gasificación de los locales

Grado	Potencia de diseño de la instalación individual (P_i) expresada en kW
1	$P_i \leq 30$
2	$30 < P_i \leq 70$
3	$P_i > 70$

Locales con usos no domésticos:

$$P_{il} = (A + B + C + D + ...) \times 1{,}10$$

donde

P_{il} Potencia de diseño de la instalación individual del local de uso no doméstico.

A, B, C Consumos caloríficos (referidos al H_i) de los aparatos de consumo.

1,10 Coeficiente corrector medio, función del H_s y del H_i del gas suministrado.

En el caso de utilizarse un coeficiente de simultaneidad, se debe justificar debidamente.

Nota: El poder calorífica superior H_s es aproximadamente equivalente a 1,10 del poder calorífico inferior H_i.
Nota: en caso de locales con usos no domésticos que estén incluidos en el mismo edificio, no poden compartir acometida si su potencia es superior a los 70 kW.

Equipo	Pot (W)	Pot (kcal/h)	Rend	Caudal (m^3/h)
COCINA				
Cocina 4 fuegos	28.700	24.682	0,95	2,47
Fray Top	18.500	15.910	0,95	1,59
Freidora	30.000	25.800	0,95	2,59
Marmita	20.000	17.200	0,95	1,72
Sarten basculante	18.000	15.480	0,95	1,55
Total	**115.200**			9,93

Equipo	Pot (W)	Pot (kcal/h)	Rend	Caudal (m^3/h)
LAVANDERIA+PLANCHADO				
Prevision Secadora y plancha 1 de 22 kg	80.000	68.800	0,95	6,90
Total	**80.000**			6,90

Equipo	Pot (W)	Pot (kcal/h)	Rend	Caudal (m^3/h)
CALDERAS CF+ACS				
Calderas back-up + futuro	**300.000**	258.000	0,95	25,86

	Pot (W)	Pot (kcal/h)	Rend	Caudal (m^3/h)
TOTAL RESIDENCIA	495.200			42,69

La potencia de gas necesaria será de: 495,2 kW
Correspondiente a un grado de gasificación: 3

5.- POTENCIA DE DISEÑO DE LA ACOMETIDA INTERIOR

La potencia de diseño de la acometida interior será:

$$P_c = \Sigma P_{iv} \times S_n + \Sigma P_{il}$$

donde

P_c Potencia de diseño de la acometida interior o de la instalación común.

P_{iv} Potencia de diseño de las instalaciones individuales de las viviendas.

P_{il} Potencia de diseño de las instalaciones individuales de los locales de uso no doméstico de valor igual o inferior a 70 kW.

S_n Factor de simultaneidad.

6.- CÁLCULO DEL CAUDAL DE DISEÑO DE LA INSTALACIÓN

El consumo del aparato de gas es calculará mediante la fórmula:

$$q = \frac{1{,}10 \times Q_{n_Hi}}{H_s}$$

donde

q Consumo del aparato de gas[1)].

Q_{n_Hi} Consumo calorífico nominal (referido al H_i) del aparato de gas.

H_s Poder calorífico superior del gas suministrado.

1,10 Coeficiente corrector medio, función del H_s y del H_i del gas suministrado.

Nota: El poder calorífica superior H_s es aproximadamente equivalente a 1,10 del poder calorífico inferior H_i.

Por tanto, el caudal será de

$$Caudal = \frac{Potencia(kcal/h)}{P.C.S. \cdot \eta} \quad (m^3/h)$$

Local con usos no domésticos

Equipo	Pot (W)	Pot (kcal/h)	Rend	Caudal (m³/h)
COCINA				
Cocina 4 fuegos	28.700	24.682	0,95	2,47
Fray Top	18.500	15.910	0,95	1,59
Freidora	30.000	25.800	0,95	2,59
Marmita	20.000	17.200	0,95	1,72
Sarten basculante	18.000	15.480	0,95	1,55
Total	**115.200**			9,93

Equipo	Pot (W)	Pot (kcal/h)	Rend	Caudal (m³/h)
LAVANDERIA+PLANCHADO				
Prevision Secadora y plancha 1 de 22 kg	80.000	68.800	0,95	6,90
Total	**80.000**			6,90

Equipo	Pot (W)	Pot (kcal/h)	Rend	Caudal (m³/h)
CALDERAS CF+ACS				
Calderas back-up + futuro	**300.000**	258.000	0,95	25,86

	Pot (W)	Pot (kcal/h)	Rend	Caudal (m³/h)
TOTAL RESIDENCIA	495.200			42,69

Dadas les características de uso del local de prevé aplicar un coeficiente de simultaneidad de k=1.

7.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación receptora se inicia en la llave de acometida y, a través de las canalizaciones, reguladores, contadores y las sucesivas llaves de corte y control llega hasta los aparatos de utilización.

El emplazamiento de la **llave de acometida** lo define la compañía distribuidora y tendrá un grado de accesibilidad 1 o 2 desde la zona pública.

La **llave del edificio** se instalará lo más cerca posible de la fachada del edificio o sobre la propia fachada. El emplazamiento de la llave del edificio lo determina la empresa instaladora y la compañía distribuidora de acuerdo a la propiedad. Tendrá un grado de accesibilidad 2 o 3 para la empresa distribuidora.

Esta llave se instalará si la longitud de la acometida, medida entre la llave de la acometida y la fachada del edificio es superior o igual a:

- 25 m en tuberías vistas
- 4 m en tuberías enterradas

La **llave de montante colectivo** se instalará si existe más de un montante colectivo y tendrá un grado de accesibilidad 2 o 3 por la compañía distribuidora desde zona común o vía pública.

La **llave de usuario** se instalará para aislar cada instalación individual y tendrá un grado de accesibilidad 2 por la compañía distribuidora desde zona común o desde límite de propiedad.

Llaves integrantes de la instalación individual.

- Llave del contador.
- **Llave de vivienda o de local privado** debe tener grado de accesibilidad 1 por el usuario. (Por lo general en alturas inferiores a 2 m)

Debe instalarse en el exterior de la vivienda o local de uso no doméstico al que suministra, pero debiendo ser accesible desde el interior. Puede instalarse en su interior, pero en este caso el emplazamiento de esta llave debe dar el tramo anterior a la misma dentro de la vivienda o local privado resulte lo más corto posible.

La clave de usuario sólo puede realizar las funciones de clave de vivienda si es fácilmente accesible desde el exterior de la vivienda desde zona comunitaria y previa autorización expresa de la empresa distribuidora.

- Llave de la conexión del aparato. El más cercano al aparato y grado accesibilidad 1 por el usuario.

NOTA: los grados de accesibilidad se definen como:

3.1 accesibilidad de grado 1:
Se entiende que un dispositivo de una instalación receptora de gas tiene accesibilidad de grado 1 cuando su manipulación se puede realizar sin necesidad de abrir cerraduras, y el acceso tiene lugar sin necesidad de disponer de escaleras convencionales o medios mecánicos especiales.

3.2 accesibilidad de grado 2:
Se entiende que un dispositivo de una instalación receptora de gas tiene accesibilidad de grado 2 cuando está protegido por un armario, un registro practicable o una puerta, provistos de cerradura con llave normalizada. Su manipulación se debe poder realizar sin disponer de escaleras convencionales o medios mecánicos especiales.

3.3 accesibilidad de grado 3:
Se entiende que un dispositivo de una instalación receptora de gas tiene accesibilidad de grado 3 cuando para su manipulación se precisan escaleras convencionales o medios mecánicos especiales, o bien que para acceder a él hay que pasar por una zona privada o que, aún siendo común, sea de uso privado.

Todos los materiales, sistemas de conexión y elementos de la instalación cumplirán con las especificaciones del fabricante y reglamentación vigente.

7.1.- Acometida

La acometida de la instalación arranca de la llave de la acometida situada en una arqueta enterrada en el exterior. Después existirá una llave de paso general del edificio.

La acometida y los tramos enterrados serán de Polietileno. El paso de la tubería enterrada de PE con la instalación vista de Cobre o acero, se realizará mediante el tallo correspondiente según empresa suministradora.

La compañía establece la presión de suministro que se clasifica según la Máxima presión de operación en condiciones normales: MOP

Tabla 1 – Tramos de presión a efectos de diseño de las instalaciones receptoras

Presión del tramo (bar)	Denominación
2 < MOP ≤ 5	MOP 5
0,4 < MOP ≤ 2	MOP 2
0,15 < MOP ≤ 0,4	MOP 0,4
0,05 < MOP ≤ 0,15	MOP 0,15
MOP ≤ 0,05	MOP 0,05

En nuestro caso la acometida se realiza a una presión de: MOP 4 (Media presión B)

NOTA: En la terminología de mucha documentación en la que se incluye la de las propias compañías suministradoras, seguimos encontrando la nomenclatura anterior.

Alta presión:
Superior a 4 bar efectivos (o relativos).

Media presión B:
Comprendida entre 0,4 y 4 bar efectivos
(o relativos).

Media presión A:
Comprendida entre 0,05 y 0,4 bar efectivos
(o relativos).

Baja presión:
inferior o igual a 0,05 bar efectivos
(o relativos).

7.2.- Regulación

En caso de que del Gas Natural (gas de la segunda familia), los elementos de regulación de presión, se regirán según el punto 5.1 de la UNE 60.670

5.1 Instalaciones suministradas con gases de la segunda familia

– *Instalaciones suministradas con MOP superior a 150 mbar e inferior o igual a 5 bar*. La instalación debe disponer de un sistema de regulación dotado de:
  – Regulador de presión.
  – Válvula de seguridad por máxima presión.
  – Válvula de seguridad por mínima presión en cada instalación individual. En el caso de instalaciones individuales suministradas desde una instalación común ya existente, se debe consultar con la empresa distribuidora la instalación de dicha válvula.

– *Instalaciones suministradas con MOP superior a 50 mbar e inferior o igual a 150 mbar.* El sistema de regulación debe consistir en un regulador de presión y una válvula de seguridad por mínima presión para cada una de las instalaciones individuales.

– *Instalaciones suministradas con MOP inferior o igual a 50 mbar.* Si la MOP es superior a la presión de utilización de los aparatos la instalación se debe equipar con regulador de presión. Cuando la MOP sea superior a 25 mbar se debe equipar la instalación con válvula de seguridad por mínima presión, y cuando sea inferior, debe consultarse con la empresa distribuidora la necesidad de instalarla en cada instalación individual.

La ubicación de los conjuntos de regulación y de los será la descrita en el apartado 5.1.1. y 5.1.2 de la UNE 60.670

5.1.1 Ubicación de los conjuntos de regulación

Los conjuntos de regulación deben ser de grado de accesibilidad 2 y sólo se deben instalar en los siguientes emplazamientos:

a) En el interior de armarios adosados o empotrados en paredes exteriores de la edificación.

b) En el interior de armarios o nichos exclusivos para este uso situados en el interior de la edificación, pero con al menos una de sus paredes colindante con el exterior.

c) En el interior de recintos de centralización de contadores.

d) En el interior de salas de máquinas, cuando sea para el suministro de gas a las mismas.

En los casos de situación en nicho, recinto de centralización de contadores y salas de máquinas, se puede prescindir del armario.

En los casos a) y b) el armario o nicho debe disponer de una ventilación directa al exterior al menos de 5 cm^2, siendo admisible la de la holgura entre puerta y armario, cuando dicha holgura represente una superficie igual o superior a dicho valor.

5.1.2 Ubicación de los reguladores de $MOP_e \leq 0,4$ y $MOP_s \leq 0,05$

Estos reguladores no constituyen conjunto de regulación y se deben instalar directamente en la entrada del contador o en línea en la instalación individual de gas.

En el caso de que el regulador sea de caudal nominal de aire superior a 4,8 $m^3(n)/h$ y no incorpore válvula de seguridad por mínima presión, se debe instalar una o varias, de manera que se garantice la seguridad por mínima presión en cada instalación individual.

Cuando el regulador esté instalado en el exterior, expuesto a la intemperie, debe estar diseñado contra la entrada en el mismo de agua de lluvia e instalarse de acuerdo a las instrucciones facilitadas por el fabricante.

7.3.- Instalación de contadores

La centralización de contadores estará ubicada en una zona comunitaria, (armario o cuarto), cerrado con llave normalizada por la compañía suministradora, y con un grado de accesibilidad 2. Dispondrá de ventilación natural, y será exclusiva para la ubicación de los contadores. Todo y que la norma lo permite en con algunas condiciones, queda prohibida su ubicación en plantas sótano.

La puerta del recinto de contador abrirá hacia el exterior, tendrá llave normalizada y se podrá abrir siempre desde el interior sin necesidad de llave.

Se colocará una placa identificativa junto a cada llave del contador.

Se colocará un cartel informativo con la siguiente descripción:

- Prohibido fumar o encender fuego.
- Asegúrese que la llave de maniobra es la que corresponde.
- No abrir una llave sin asegurarse que las del resto de la instalación correspondiente están cerradas.
- En el caso de cerrar una llave equivocadamente, no la vuelva a abrir sin comprobar que el resto de las llaves de la instalación correspondiente están cerradas.

En el exterior del recinto se colocará un cartel indicando: Contador de gas.

Ventilación de los recintos de contadores

Los recintos de contadores, armarios o conductos técnicos de centralización de contadores, dispondrán de ventilación inferior y superior.

La ventilación de los recintos de contadores cumplirá con la Mesa 1 de la UNE 60.670

Tabla 1 – Superficies mínimas de ventilación de los recintos de centralización de contadores

Ventilación		Local Técnico	Armario Exterior		Armario Interior		Conducto Técnico
		Cuarto Contadores	$N \leq 2$ Contadores	$N > 2$ Contadores	$N \leq 2$ Contadores	$N > 2$ Contadores	
Superior	Directa	200 cm^2	5 cm^2	50 cm^2	5 cm^2	200 cm^2	150 cm^2
	Indirecta	No se permite	–	–	5 cm^2 (*)	No se permite	No se permite
Inferior	Directa	200 cm^2	5 cm^2	50 cm^2	5 cm^2	200 cm^2	150 cm^2
	Indirecta	200 cm^2 (*)	–	–	5 cm^2 (*)	200 cm^2 (*)	150 cm^2 (*)

* En el caso de gases menos densos que el aire, si el local o armario está situado en un primer sótano, no se debe utilizar la ventilación indirecta.

Cuando la ventilación se realice a través de un conducto de más de tres metros de longitud, la superficie libre de ventilación se incrementará en un 50% sobre las indicadas en la tabla 1.

Las aberturas de ventilación deben protegerse con una reja fija. La ventilación directa de los armarios situados en el exterior también puede realizarse a través de la parte inferior y superior de su propia puerta

Contador

El modelo de contador se revisará con la compañía suministradora, contando con los elementos de medida y de emisión de impulsos especificados por la misma.

La UNE 60.670, apartado 7.1 indica:

En todos los casos deben estar dimensionados de manera que el caudal máximo en condiciones de línea (no de referencia) esté en torno al 60% del caudal nominal del contador.

Esto aumenta el modelo de contador. Cuidado porque en muchas obras el inspector de compañía no ha admitido un modelo superior al necesario y nos ha hecho trabajar en torno al 70% del caudal nominal.

El número de contadores que van a instalarse es de 1.

El modelo de contador es el G-6 y estará incluido en el armario de regulación A-10 facilitado por la empresa suministradora. Contará con un limitador de caudal en la entrada y una toma de presión en la salida.

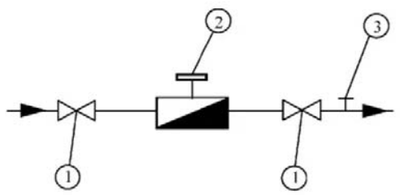
Contador (denom. G)	Distancia entre ejes (mm)	Altura máxima (mm)	Conexiones	Caudal máximo $m^3(n)/h$	Caudal mínimo $m^3(n)/h$
G-4	160	305	G 7/8" (1)	6	0,04
G-6	250	350	G 1 1/4" (1)	10	0,06
G-16	(3)	420	G 2" (1)	25	0,16
G-25	(3)	510	G 2 1/2" (1)	40	0,25
G-40	(3)	660	DN 65 (2)	65	0,40
G-65	(3)	860	DN 80 (2)	100	0,65
G-100	(3)	940	DN 100 (2)	160	1
G-160	(3)	1.120	DN 150 (2)	250	1,6

Esquema contador

Para potencias < 70 kW

ANEXO A (Normativo)

DETERMINACIÓN DE LOS ESQUEMAS DEL SISTEMA DE MEDICIÓN EN INSTALACIONES RECEPTORAS DE GAS DE POTENCIA DE DISEÑO INFERIOR O IGUAL A 70 kW



Leyenda

1 Válvula de cierre. Sólo en el caso de que el contador sea de caudal máximo superior a 10 m^3/h es necesario que también se incorpore una llave a la salida del mismo
2 Contador
3 Toma de presión débil calibre (PC<150 mbar)

Instalaciones suministradas con gases de la segunda familia

Figura A.I

Para potencias > 70 kW... la UNE pasa al Anexo B que habla de 3a familia que no es el caso de gas natural!

ANEXO B (Normativo)

DETERMINACIÓN DE LOS ESQUEMAS DEL SISTEMA DE MEDICIÓN EN INSTALACIONES RECEPTORAS DE POTENCIA DE DISEÑO SUPERIOR A 70 kW SUMINISTRADAS CON GASES DE LA TERCERA FAMILIA

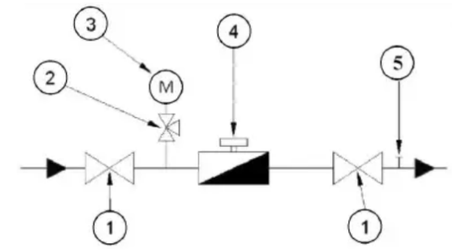
Tabla B – Sistemas de medición en función del caudal máximo horario y el consumo final

Caudal máximo (*) $[m^3(n)/h]$	Consumo anual (GWh)				
	< 2	≥ 2 y < 5	≥ 5 y < 10	≥ 10 y < 100	≥ 100
Q < 150	Fig. B.I	Fig. B.I	Fig. B.I	Fig. B.II	–
150 ≤ Q < 350	Fig. B.I	Fig. B.I	Fig. B.II	Fig. B.II	–
350 ≤ Q < 600	Fig. B.I	Fig. B.I	Fig. B.II	Fig. B.II	–
Q ≥ 600	–	Fig. B.II	Fig. B.II	Fig. B.II	Fig. B.II

NOTA 1 En las instalaciones de medición con esquema B.I y B.II, la conversión se debe efectuar mediante factor de conversión fijo resultante de aplicar lo dispuesto en la legislación vigente.

NOTA 2 En las instalaciones de medición a presiones inferiores a 0,1 bar no se deben instalar conversores de volumen.

(*) $q_{máx}$ se calcula a partir del caudal máximo del contador.



Leyenda

1 Válvula de cierre
2 Válvula de tres vías de acero inoxidable con toma de ¼" para conectar manómetro patrón de contrastación
3 Manómetro adecuado a la presión de trabajo de acuerdo a lo indicado en el apartado 7.3
4 Contador
5 Toma de presión débil calibre (PC<150 mbar)

Figura B.I

Manómetros

La clase de exactitud i el diámetro de la esfera han de ser, en función de la presión de la mesura, serán los siguientes:

- P ≤ 0,08 bar — Esfera de Ø 80 mm o 100 mm y clase 1,6 o bien esfera de Ø 100 mm y clase 1.
- 0,08 bar < P ≤ 0,4 bar — Esfera de Ø 100 mm y clase 1 o bien esfera de Ø 150-160 mm y clase 0,6.
- P > 0,4 bar — Esfera de Ø 150-160 mm y clase 0,6.

7.4.- Canalizaciones interiores

Las conducciones se realizarán en tubo de cobre estirado en frío sin soldadura según norma UNE-EN 1057 y con un espesor mínimo de 1 mm. Protegido contra la corrosión y señalizado; discurrirán por áreas ventiladas al exterior, y en los tramos que esto no sea posible deberá ir envainada.

En estas zonas el tubo irá soldado con soldadura fuerte por capilaridad.

La instalación interior del local será en tubo de cobre recocido, constará del tendido a la caldera y la alimentación a la cocina.

La conexión a los aparatos consumidores, se realizará por medio de tubo rígido, instalándose una llave de corte en la conexión a cada una de dichos aparatos.

Las uniones entre tubos se realizarán soldadas de forma que se asegure la estanqueidad, y sus recorridos se indican en los planos adjuntos.

Todos los materiales de las canalizaciones cumplirán con las especificaciones del fabricante y la normativa vigente.

Las llaves de paso estarán homologadas según las normas UNE-19679, 19680 o 60708 según sea su tipo.

Las uniones entre tuberías que puedan formar pares galvánicos, se efectuarán mediante juntas aislantes.

Los puntos de sujeción de las tuberías deben estar situados de tal forma que quede asegurada la estabilidad y alineación de la tubería.

Las distancias mínimas de separación desde una tubería hasta otras tuberías, conductos o tierra, serán:

Otros servicios	Curso paralelo (cm)	Cruces (cm)
Conducción agua	3	1
Conducción eléctrica	3	1
Conducción de vapor	5	1
Chimeneas	5	5
Tierra	5	-

7.5.- Canalizaciones exteriores

Las tuberías enterradas serán de polietileno según normativa UNE.

La profundidad de instalación del tramo enterrado, medida desde la generatriz superior del tubo será de 50 cm. Si en algún punto de la red se tuviera que proteger con una vaina, la distancia se mediría desde la generatriz superior de la vaina.

Si la conducción pasa próxima a otras conducciones subterráneas la distancia mínima a ellas será de 10 cm en el punto de cruce i de 20 cm en cursos paralelos.

Una vez abierta la zanja, se limpiara cuidadosamente i se colocará un lecho de arena; a continuación se colocará la tubería y se cubrirá con arena. Posteriormente se colocará un sistema indicativo de la existencia de la tubería entre 10 y 20 cm del tubo y finalmente se recubrirá de arena hasta el nivel del terreno.

La tubería de gas se podrá colocar a una profundidad inferior (unos 30 cm) si se protege con una tubería de plástica rígida, y después de la capa de arena de 20 cm se cubre con otra de hormigón de 50 cm.

Las uniones de las tuberías se realizaran mediante soldadura. No existirá ninguna unión que no sea soldada en todo el tramo enterrado.

Las uniones a contadores y reguladores serán roscadas, con juntas compresibles que aseguren su estanqueidad. Estas uniones deberán quedar a la vista para su comprobación.

Antes de tapar la tubería se realizará una prueba de estanqueidad a 5 bar, durante 1 hora, comprobando la inexistencia de fugas en las soldaduras y en las juntas de unión con la llave de corte y el limitador de presión colocando una solución de agua y jabón, además de comprobar la no existencia de ninguna fuga a través del manómetro de control.

8.- CONFIGURACIÓN, VENTILACIÓN y EVACUACION DE PRODUCTOS COMBUSTIÓN EN LOCALES DESTINADOS A UBICAR APARATOS DE GAS.

En el siguiente apartado se describen las necesidades de ventilación y evacuación de productos de la combustión de locales destinados a ubicar aparato de gas, según la UNE 60.670-6

A continuación se detalla los requerimientos necesarios en viviendas y local comerciales que disponen de aparatos de circuito abierto tipo A, como pueden ser elementos de cocción, y de tipo C como son las calderas estancas.

3.9 aparato de gas de tipo A:
Aparato no destinado a conectarse a un conducto o a un dispositivo de evacuación de los productos de la combustión hacia el exterior del local donde está instalado el mismo, estando el aire comburente tomado directamente de este local.

3.11 aparato de gas de tipo C:
Aparato en el que el circuito de combustión (entrada de aire, cámara de combustión y evacuación de los productos de la combustión) no tiene comunicación alguna con la atmósfera del local en el que se encuentra instalado. Estos aparatos pueden ser de tiro natural o forzado.

La descripción de ventilaciones en salas de calderas con potencias superiores a 70 kW se describe en el apartado 11, siguiendo también las especificaciones del RITE y UNE 60.601. En este tipo de salas solemos encontrar calderas tipo B y/o C.

8.1.- Requisitos de los locales donde se ubican aparatos de gas

Como criterios generales se recuerda que no se pueden instalar aparatos de gas natural en niveles inferiores a sótano -1,

En el caso de GLP, más densos que el aire no se pueden instalar en sótano -1.

Volumen mínimo de los locales

Los locales donde se instalen aparatos de gas de tipo A deben tener un volumen bruto mínimo.

En cambio, los locales donde se instalen sólo aparatos de gas de tipo C y/o de tipo B no necesitan volumen mínimo.

El local de la cocina, con aparataje tipo A, cumplirá con las especificaciones de volumen mínimo de la UNE 60.670.

4.2.1 Locales que contienen aparatos de tipo A que no sean de calefacción

El volumen bruto mínimo, considerando como tal el delimitado por las paredes del local sin restar el correspondiente al mobiliario que contenga, debe ser el indicado para cada caso en la tabla 1.

Tabla 1 – Volumen bruto mínimo para locales que contienen aparatos de tipo A que no sean de calefacción

Consumo calorífico total de los aparatos de tipo A (en kW)	Volumen bruto mínimo (Vmin) (en m^3)
$\sum Q_n \leq 16$ kW	8
$\sum Q_n > 16$ kW	$\lvert\Sigma Q_n\rvert - 8$
$\sum Q_n$ Consumo calorífico total (en kW), resultado de sumar los consumos caloríficos de todos los aparatos de gas de tipo A que no sean de calefacción instalados en el local.	
$\lvert\Sigma Q_n\rvert$ Valor numérico de $\sum Q_n$ (m^3) a efectos del cálculo del volumen bruto mínimo.	

Se considera la cocina como un local de uso comercial con equipos de gas de circuito abierta no conducidos (aparatos tipo A), y por tanto, se cumplirá con el volumen bruto mínimo establecido en la tabla 1 del punto 4.2 de la UNE 60.670-6.

La potencia total instalada es de P_{nc}=115,2 kW.

El Volumen mínimo por una P_{nc} > 16 kW será:

$V_{min} = P_m - 8 = 115,2 - 8 = 107,2\ m^3$

La cocina tiene una superficie de unos 60 m^2, y una altura libre de 2,50m, por tanto, tenemos un volumen de unos 150 m^3, superior a los 107,2 m^3 necesarios.

Si el consumo calorífico total es superior a 30 kW, el local debe disponer de un sistema de extracción mecánica de aire que garantice la renovación continua del aire del local durante el funcionamiento de estos aparatos de tipo A, y de un sistema de corte de gas por fallo de sistema de extracción, que interrumpa el suministro al conjunto de estos aparatos.

El sistema de corte consistirá en una electroválvula de rearme manual, normalmente cerrada, accionada mediante un interruptor de flujo situado en el conducto de extracción, que puede estar situada en el interior del local.



El caudal de aire extraído por medios mecánicos debe ser superior al obtenido mediante la expresión que sigue:

Cálculo caudal mínimo campana cocina

$$q = 10 \times A + 2 \times \Sigma Q_n$$

donde

q es el caudal de aire, en m^3/h;

A es la superficie en planta del local, expresada en m^2;

ΣQ_n es el consumo calorífico total, expresado en kW, resultado de sumar los consumos caloríficos de todos los aparatos de gas de tipo A, que no sean de calefacción, instalados en el local.

El sistema de extracción mecánica de aire no es necesario cuando la relación entre el volumen del local en m^3 y el consumo calorífico total en kW supere el valor de 10.

Ventilación rápida de los locales

Se cumplirá con la ventilación rápida de local tal y como se especifica en el punto 4.3 de la UNE 60.670-6

La ventilación rápida de la cocina se realizará a través de las ventanas de la misma que comunican directamente al exterior.

4.3 Ventilación rápida de los locales

A efectos de esta norma, se entiende por ventilación rápida la que se realiza a través de una o dos aberturas, cuya superficie total sea igual o superior a 0,4 m^2, practicables en el mismo local (puerta o ventana) y que comuniquen directamente al exterior o a un patio de ventilación.

Los armarios-cocina no necesitan ventilación rápida, aunque los quemadores superiores y descubiertos de los aparatos de cocción no incorporen dispositivo de seguridad por extinción o detección de llama, pero el local contiguo con el que comunican sí debe cumplir los requisitos de ventilación rápida.

Se puede considerar como ventilación rápida la que se realiza indirectamente, a través de una puerta fácilmente practicable, cuya superficie mínima sea de 1,2 m^2, a un local contiguo que disponga de ventilación rápida, cuando el consumo calorífico total de los aparatos que carezcan de dispositivo de seguridad sea inferior o igual a 30 kW.

Cuando por razones constructivas un local, que debiendo disponer de ventilación rápida por albergar aparatos de tipo A sin dispositivo de seguridad por extinción o detección de llama, no pueda disponer de tal ventilación rápida, se debe instalar en el interior del mismo, en función de las características de éste, equipos detectores de gas:

- de tipo A, conformes a las Normas UNE-EN 50194-1 y UNE-EN 50244, cuando se trate de locales de uso doméstico;
- que emitan una señal de alarma e inicien una acción de corte automático y cumplan con los requisitos de las Normas UNE-EN 60079-29-1 y UNE-EN 60079-29-2, cuando se trate de locales de uso colectivo, comercial o industrial; en el caso de salas de máquinas se debe aplicar lo dispuesto en la Norma UNE 60601.

Los detectores deben accionar un sistema automático de corte de gas (electroválvula, normalmente cerrada y de rearme manual) ubicado en el exterior del local, lo más cerca posible del punto de penetración en el mismo. El mantenimiento de los detectores se debe realizar de acuerdo a las instrucciones indicadas por su fabricante.

En nuestro caso, las ventanas tienen una superficie de unos 1,5 m2, muy superior a los 0,40 m2 necesarios.

8.2.- Requisitos de ventilación de los locales con aparatos tipos A y B

Dimensionado de los sistemas de ventilación UNE 60.670

En cuanto a la UNE 60.670, la instalación de gas debe disponer de las siguientes ventilaciones.

La ventilación de la sala donde se ubiquen aparejas tipo A y B, se realizará mediante aberturas que comuniquen directamente con el exterior. Estarán protegidas mediante mallas anti pájaros para evitar la entrada de cuerpos extraños.

La sección libre de ventilación mínima será de 5 cm^2/kW instalado.

Cálculo de la superficie de ventilación necesaria:

Si = 115 kW • 5 cm2 /kW = 575 cm2

Acondicionados adicionales:

Cuando la ventilación del local se efectúe mediante un conducto individual o colectivo horizontal de más de 3 m de longitud, la sección libre mínima se debe incrementar en un 50%. Cuando este tramo sea superior a 10 m debe incrementarse como mínimo en un 150%. En cualquier caso, el total de los tramos horizontales no debe ser superior a 20 m.

Las superficies indicadas pueden ser establecidas por la suma de la ventilación superior e inferior, si existen ambas, conforme a lo indicado en este capítulo y, en concreto, de acuerdo a las posibilidades establecidas en la tabla 4.

En el caso de existir dos ventilaciones en el local, ninguna de ellas debe tener una superficie libre inferior a 50 cm^2.

Ubicación de las aperturas de ventilación

Las aperturas de ventilación es colocaran según la tabla 4

Tabla 4 – Condiciones de ubicación de las aberturas de ventilación de los locales que contienen aparatos de tipo A o tipo B

	Para locales que contienen sólo aparatos de tipo B	Para locales que contienen simultáneamente aparatos de tipo A y B o únicamente aparatos de tipo A	
		$\Sigma Q_{n\ \text{aparatos tipo A}} \leq 16$ kW	$\Sigma Q_{n\ \text{aparatos tipo A}} > 16$ kW
Gases menos densos que el aire	**Posición de la abertura:** Su extremo inferior debe estar a una altura ≥ 1,80 m del suelo del local y ≤ 40 cm del techo. En edificios ya construidos, a cualquier altura. **Ventilación:** Puede ser directa o indirecta.	**Posición de la abertura:** Su extremo inferior debe estar a una altura ≥ 1,80 m del suelo del local y ≤ 40 cm del techo. En edificios ya construidos, su extremo inferior debe estar a una altura ≥ 1,80 m del suelo del local. **Ventilación:** Puede ser directa o indirecta	**Posición de la abertura:** dividida en dos aberturas, cada una de sección igual o superior a la mitad de la calculada según lo indicado en el apartado 6.2: – **Una inferior,** cuyo extremo superior debe estar a una altura ≤ 50 cm del suelo del local. – **Una superior,** cuyo extremo inferior debe estar a una altura ≥ 1,80 m del suelo del local y ≤ 40 cm del techo. **Ventilación:** La ventilación inferior puede ser directa o indirecta, mientras que la superior debe ser directa.
Gases más densos que el aire	**Posición de la abertura:** Su extremo inferior debe estar a una altura ≤ 15 cm con relación al suelo del local. **Ventilación:** Puede ser directa o indirecta.	**Posición de la abertura:** dividida en dos aberturas, cada una de sección igual o superior a la mitad de la calculada según lo indicado en el apartado 6.2: – **Una inferior,** cuyo extremo inferior debe estar a una altura ≤ 15 cm con relación al suelo del local. – **Una superior,** cuyo extremo inferior debe estar a una altura ≥ 1,80 m del suelo del local y ≤ 40 cm del techo. En edificios ya construidos, su extremo inferior debe estar a una altura ≥ 1,80 m del suelo del local. **Ventilación:** Puede ser directa o indirecta.	**Posición de la abertura:** dividida en dos aberturas, cada una de sección igual o superior a la mitad de la calculada según lo indicado en el apartado 6.2: – **Una inferior,** cuyo extremo inferior debe estar a una altura ≤ 15 cm con relación al suelo del local. – **Una superior,** cuyo extremo inferior debe estar a una altura ≥ 1,80 m del suelo del local y ≤ 40 cm del techo. **Ventilación:** La ventilación inferior puede ser directa o indirecta, mientras que la superior debe ser directa.
NOTA ΣQ_n: Consumo calorífico total (en kW), resultado de sumar los consumos caloríficos de todos los aparatos de gas, según los tipos indicados, instalados en el local. La superficie libre mínima total de las aberturas o conductos de ventilación se calcula según lo indicado en el apartado 6.2. Los locales que alojan únicamente aparatos de calefacción de tipo A de consumo calorífico total inferior a 4,65 kW y que cumplan el volumen mínimo indicado en el apartado 4.2.2 no precisan de ningún sistema de ventilación.			

En nuestro caso, todo y que tenemos calderas estanques Tipo C, aplicaremos los requerimientos de los aparatos Tipo B, y gases menos densos que el aire.

3.10 aparato de gas de tipo B:
Aparato destinado a conectarse a un conducto de evacuación de los productos de la combustión hacia el exterior del local donde está instalado el aparato, estando el aire comburente tomado directamente de este local. Estos aparatos pueden ser de tiro natural o forzado.

3.11 aparato de gas de tipo C:
Aparato en el que el circuito de combustión (entrada de aire, cámara de combustión y evacuación de los productos de la combustión) no tiene comunicación alguna con la atmósfera del local en el que se encuentra instalado. Estos aparatos pueden ser de tiro natural o forzado.

Les aberturas superiores estarán per sobre de 1,80 m y a menos de 0,40 m del sostre.

8.3 Aparatos de circuito estanco

En edificios de nueva construcción, la evacuación de los productos de la combustión de los aparatos a gas de circuito estanco debe efectuarse a través de conductos verticales de edificio específicamente diseñados para ello. La entrada de aire se puede efectuar a través de conductos verticales o por conductos directos a fachada.

9 REQUISITOS ESPECÍFICOS DE APARATOS A GAS DE CIRCUITO ESTANCO

Para la instalación de un aparato a gas de circuito estanco en un local, no se precisan sistemas de ventilación y evacuación de productos de la combustión adicionales a los que incorporan los propios aparatos.

Los aparatos a gas de circuito estanco deben fijarse a una pared o al suelo del local mediante un sistema de sujeción adecuado de acuerdo con las instrucciones del fabricante del aparato.

Cuando el aparato disponga de conductos de entrada de aire y evacuación de productos de la combustión que permitan instalarlo alejado de la pared exterior o del conducto de evacuación vertical, la longitud máxima de los mismos no debe ser superior a la que conste en las instrucciones de montaje del fabricante.

9.- SALA DE MÀQUINES I GENERADOR DE CALOR A GAS (SALA DE CALDERES). UNE 60.601

En este apartado revisamos los acondicionados de la UNE 60.601. Aplicamos esta norma al disponer de una sala de calderas de potencia superior a 70 kW

9.1.- Sala de máquinas

Emplazamientos y ciertos criterios.

Tabla 1
Sistemas de ventilación y de seguridad a emplear dependiendo del emplazamiento de la sala de máquinas dentro de un edificio y de la existencia o no de la superficie de baja resistencia mecánica

Tipo de edificio	Tipo de gas	Emplazamiento	Superficie de baja resistencia	Sistemas de ventilación y de seguridad a emplear	Emplazamiento posible
Nueva construcción	Menos denso que el aire	Sobre primer sótano	SÍ	A o B	SÍ
			NO	*	NO
		En primer sótano	SÍ	B + D	SÍ
			NO	*	NO
		Bajo primer sótano	SÍ	*	NO
			NO	*	NO
	Más denso que el aire	Sobre primer sótano	SÍ	A o B	SÍ
			NO	*	NO
		En primer sótano	SÍ	B + D + E	SÍ
			NO	*	NO
		Bajo primer sótano	SÍ	*	NO
			NO	*	NO

SISTEMAS:	
A	Ventilación natural (apartados 7.1.1 y 7.1.2 de esta norma).
B	Ventilación forzada (impulsión), caudal normal (apartado 7.1.3 de esta norma).
C	Ventilación forzada (impulsión), caudal aumentado (apartado 7.1.3 de esta norma).
D	Sistema de detección y sistema de corte (apartado 8.1 de esta norma) asociado, éste último, a la impulsión y/o a la detección.
E	Extracción (apartado 8.2 de esta norma).
*	En las condiciones indicadas, el emplazamiento de la sala de máquinas no está permitido, con independencia del sistema de ventilación y de seguridad a emplear.
**	La diferencia entre el nivel del suelo de la sala de máquinas y el del suelo exterior de la calle o del terreno colindante no debe ser superior a 4 m.

9.2.- Características constructivas y dimensionales

La sala de máquinas cumplirá con la reglamentación vigente de seguridad en caso de incendio.

Cierres: Pared débil
La sala de máquinas dispondrá de un elemento de baja resistencia mecánica, en comunicación directa con el exterior o un patio de ventilación. La superficie mínima será de:

Superficie débil [m²]
S = Volumen local en m³/100 ≥ 1 m² (mínimo)

Se considerará patio de ventilación el que cumplan con el apartado 5.2 de la UNE 60.670-6, con un lado mínimo de 2 m.
No se puede comunicar la pared débil a patios donde la proyección vertical contenga escaleras o ascensores.

La puerta directa al exterior y las secciones de las rejas de ventilación pueden considerarse pared del elemento de baja resistencia. Esta superficie necesaria se pondrá dividir en partes de sup. mínima de 250 cm² por división si se aumenta el total un 10%.

No se permite que las tuberías de gas crucen la pared débil, aunque estén sujetas a ella. Tampoco se permite que se encuentren en la zona de proyección de posible fractura de la pared.

Acceso:
La distancia máxima desde cualquier punto de la sala en el acceso no puede superar los 15m.
Las dimensiones mínimas de la puerta serán de 0,8 x 2,0 m. La puerta estará provista de cerradura con llave desde el exterior y será de fácil apertura desde el interior, incluso si se ha cerrado con llave desde el exterior.
Se instalará un cartel con la inscripción:

SALA DE MÁQUINAS
GENERADORES A GAS
PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PERSONA AJENA AL SERVICIO

Especificaciones dimensionales
La sala dispondrá de los tamaños necesarios para la correcta explotación y mantenimiento de los equipos.
En caso de generadores con quemador externo, será necesario un espacio de mantenimiento frente al equipo de la misma profundidad que el generador.

Como criterios generales:

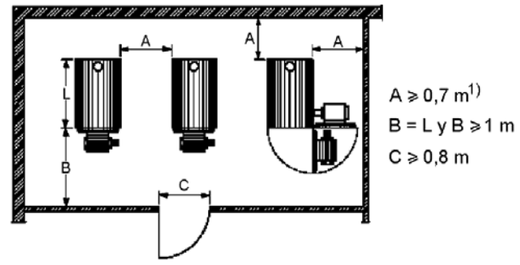
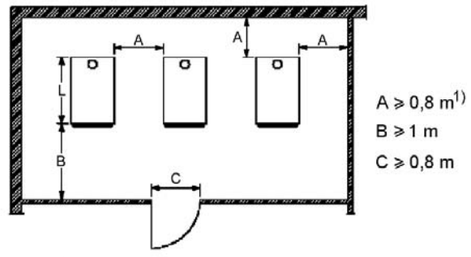
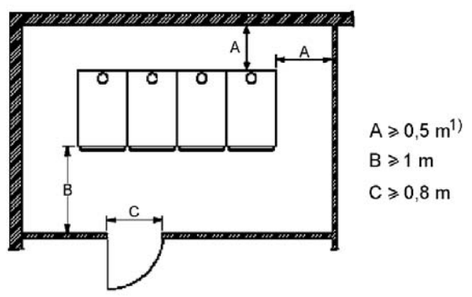


Fig. 1 – Sala de máquinas con quemadores que sobresalen de los generadores



1) Puede reducirse en modelos cuyo mantenimiento lo permita.

Fig. 2 – Sala de máquinas con quemadores acoplados en el interior de los generadores



1) Puede reducirse en modelos cuyo mantenimiento lo permita.

Fig. 3 – Sala de máquinas con los generadores conectados en batería

En todos los casos y para cualquier tipo de generador, esta longitud, desde el generador hasta el paramento vertical más próximo, debe ser como mínimo de 1 m (véanse las figuras 1, 2 y 3), y en el caso concreto de generadores que lleven acoplados un quemador exterior a los mismos que les sobresalga debe además dejarse libre una altura mínima de 2 m respecto al suelo en torno al espacio donde se encuentre situado el quemador exterior.

Entre generadores, así como entre los generadores extremos y los muros laterales, debe existir un espacio libre de al menos 0,5 m. El espacio libre entre los generadores y el muro de fondo debe ser de un mínimo de 0,70 m para el caso de generadores con quemadores exteriores que les sobresalgan y de 0,50 m para el resto. Todas estas distancias podrán disminuirse en los modelos en que el mantenimiento de los generadores y su aislamiento térmico lo permita, de acuerdo con las instrucciones expresas del fabricante. El espacio entre los generadores y los elementos que delimitan la sala de máquinas debe servir también para permitir el movimiento de equipos, o de partes de ellos, desde la sala hacia el exterior y viceversa.

En el caso de que los generadores a instalar sean del tipo mural y/o modular formando una batería de generadores, o cuando las paredes laterales de los generadores a instalar no precisen acceso, puede reducirse la distancia entre ellos, de acuerdo con las instrucciones indicadas por el fabricante, teniendo en cuenta el espacio preciso para poder efectuar las operaciones de desmontaje de la envolvente y del mantenimiento de los mismos.

Encima del generador debe quedar un espacio libre mínimo de 0,50m.
La altura mínima de la sala de máquinas será de 2,50m

Instalación de alumbrado

El nivel medio de alumbrado de la sala será de 200 luxes con una uniformidad del 50%.

Información de seguridad

En el interior de la sala de máquinas, habrá las siguientes indicaciones:

- instrucciones para efectuar la parada de la instalación en caso necesario, con señal de alarma de urgencia y dispositivo de corte rápido;
- el nombre, dirección y número de teléfono de la persona o entidad encargada del mantenimiento de la instalación;
- la dirección y número de teléfono del servicio de bomberos más próximo, y del responsable del edificio;
- indicación de los puestos de extinción y extintores cercanos;
- plano con esquema de principio de la instalación.

Sala de máquinas de riesgo alto

Se consideran las salas de máquinas de riesgo alto, por estar éstas ubicadas en edificios institucionales o de pública concurrencia.

Las instalaciones que requieren sala de máquinas de seguridad elevada son las siguientes:

a) las realizadas en edificios institucionales o de pública concurrencia; o,

b) las que trabajen con agua a temperatura superior a 110 °C.

Además de los requisitos exigidos en los apartados anteriores para cualquier sala de máquinas, una sala de máquinas de seguridad elevada debe cumplir con los siguientes requisitos:

a) ningún punto de la sala debe estar a más de 7,5 m de una salida, cuando la sala tenga más de 100 m^2 de superficie en planta;

b) cuando la sala tenga dos o más accesos, uno de ellos al menos debe dar salida directa al exterior. Este acceso no debe estar próximo a ninguna escalera, ni a escapes de humos o fuegos;

c) el cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la sala o, por lo menos, el interruptor general y el interruptor del sistema de ventilación deben situarse fuera de la misma y en la proximidad de uno de los accesos.

c) Pública concurrencia:

- Culturales: teatros, cines, auditorios, centros de congresos, salas de exposiciones y similares.
- Establecimientos de espectáculos públicos y actividades recreativas.
- Restauración: bares, restaurantes y cafeterías.
- Transporte de personas: estaciones y aeropuertos.

En nuestro caso consideramos la residencia como un edificio institucional donde los usuarios no pueden salir de forma voluntaria, por lo que se cumplirán con las especificaciones de sala de riesgo alto.

Como medida adicional se instalará un interruptor de emergencia en el exterior de la sala y el del sistema de ventilación (en caso de ser necesario), y en las proximidades del acceso.

9.3.- Aire para la Combustión y ventilación

La ventilación de la sala en la que se ubiquen las calderas, se realizará mediante rejas que comuniquen directamente con el exterior. Estarán protegidas mediante mallas anti-pájaros para evitar la entrada de cuerpos extraños.

Entrada inferior de aire por la combustión y ventilación de los locales o recintos

Los orificios de entrada de aire se ubicarán a nivel del suelo. Su parte superior estará ubicada a 50 cm del suelo como máximo. Estarán separadas 0,50 m respecto a cualquier otra apertura. La sección mínima será de 5 cm^2/kW instalado.

Cálculo de la superficie de ventilación necesaria:
Si = 300 kW • 5 cm^2 /kW = 1.500 cm^2

Ventilación superior de los locales o recintos

En la parte superior de la pared del local ya menos de 30 cm del techo, se colocarán los orificios de evacuación del aire viciado en el exterior.

La superficie mínima de ventilación será S=10xA cm2, siendo A la superficie de la sala de calderas en m2. Se establece un mínimo de 250 cm2.

Cálculo de la superficie de ventilación superior necesaria:
S_s= 10 • 60 m^2 = 600 cm^2 (mínimo 250 cm2)

Resumen. Tabla 2 de la UNE 60.601

Tabla 2
Requisitos de superficie y caudal para la obtención del aire necesario para la combustión y para la ventilación en las salas de máquinas

<table>
<tr><td rowspan="2">Abertura inferior</td><td colspan="3">Suministro de aire por medios naturales</td><td colspan="2">Suministro de aire por medios mecánicos</td></tr>
<tr><td>Practicada mediante orificio</td><td>Aire suministrado para ventilación y combustión:
$S = 5 \times P$</td><td>Aire suministrado sólo para ventilación:
$S = 20 \times A$</td><td rowspan="2">Aire suministrado para ventilación y combustión
(caudal normal):
$Q = 10 \times A + 2 \times P$</td><td rowspan="2">Aire suministrado para ventilación y combustión
(caudal aumentado):
$Q = 20 \times A + 2 \times P$</td></tr>
<tr><td>Practicada mediante conducto</td><td>Aire suministrado para ventilación y combustión:
$S = 7{,}5 \times P$</td><td>Aire suministrado sólo para ventilación:
$S = 30 \times A$</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Abertura superior</td><td colspan="2">Practicada mediante orificio</td><td>Practicada mediante conducto</td><td colspan="2" rowspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">$S = 10 \times A$
(mín. 250 cm^2)</td><td>$S = H/2$
(mín. 250 cm^2)</td></tr>
</table>

S → Sección libre mínima total requerida para los orificios de ventilación, cuando éstos sean circulares, expresada en cm^2.
Cuando los orificios de ventilación sean rectangulares la sección libre mínima deberá aumentarse en un 5%.
Q → Caudal de aire expresado en m^3/h.
A → Superficie en planta de la sala de máquinas expresada en m^2.
P → Suma de los consumos caloríficos nominales, expresados en kW, de los generadores y/o equipos de cogeneración instalados en la sala.
H → Suma de las secciones de los conductos de evacuación de los PdC de todos los generadores y/o equipos de cogeneración instalados en la sala.

9.4.- Medidas suplementarias de seguridad en salas de maquinas

8 MEDIDAS SUPLEMENTARIAS DE SEGURIDAD EN SALAS DE MÁQUINAS

Estas medidas consisten en la instalación de un sistema mecánico que garantice una adecuada ventilación, de un equipo de detección que, en caso de fuga de gas, active un sistema que corte el suministro de este fluido al recinto y, en su caso, de un sistema de extracción que garantice la evacuación de una eventual fuga de gas.

8.1 Sistemas de detección y corte

Los equipos de detección de fugas y corte de gas, deben cumplir los requisitos mínimos siguientes:

8.1.1 Sistema de detección. Los detectores deben activarse con el comprobador de buen funcionamiento antes de que se alcance el 30% del límite inferior de explosividad para el gas utilizado y deben ser conformes con las Normas UNE-EN 50194, UNE-EN 50244, UNE-EN 61779-1, UNE-EN 61779-4 y UNE-EN 50073, según corresponda.

Se deben instalar uno por cada 25 m^2 o fracción de superficie del local, con un mínimo de dos, ubicados en las proximidades de los aparatos alimentados con gas y en zonas donde se presuma pueda acumularse gas.

Se deben instalar, en el caso de gases más densos que el aire, a una altura máxima de 0,2 m del suelo, protegiéndose adecuadamente de choques o impactos, y, en el caso de gases menos densos que el aire, a menos de 0,3 m del techo o en el propio techo, en un lugar donde los movimientos del aire no sean impedidos por obstáculos, y nunca cerca de un flujo de aire.

8.1.2 Sistema de corte. Debe consistir en una válvula de corte automática del tipo todo o nada instalada en la línea de alimentación de gas a la sala de máquinas y ubicada en el exterior del recinto. En el caso de que esto último no fuera posible, la válvula se debe situar lo más próxima posible a la entrada de la conducción de gas a la sala. Debe ser del tipo normalmente cerrada de forma que ante una falta de energía auxiliar de accionamiento se interrumpa el suministro de gas.

10.- SALA DE CALDERAS. SEGÚN RITE

En este apartado se revisa el cumplimiento de los apartados del RITE referidos a generador de calor de gas. En concreto algunos de los apartados que encontramos en la IT 1.3.4.1.2 Sala de máquinas. Algunos de los puntos son equivalente a los descritos en la norma UNE 60.601.

5. Diferencias con el RITE que permanecen

	UNE 60601	RITE
Ubicación sala de máquinas en primer sótano.	Sólo se permite en edificación existente.	Se permite sin distinción entre nueva construcción o existente.
Superficie patio ventilación	Siempre mínimo de 4 m2.	En edificios ya construidos se permite un mínimo de 3 m2.
Seguridad en caso de incendio	Contempla sendos apartados para salas de máquinas y equipos autónomos.	..... (CTE)
Altura mínima de las salas de máquinas: 2.5 m	Sólo se exige en nueva edificación.	Se exige en todos los casos.
Instalación de iluminación	Cada salida de las salas debe estar señalizada por medio de un aparato autónomo de emergencia.	.....
Aplicación requisitos salas de seguridad elevada o riesgo alto	Sólo en nuevas salas, que respondan a las de estas características, en edificios nuevos o existentes. Nunca por cambio de combustible en salas existentes.	Siempre que corresponda por tratarse de salas de estas carácterísticas.
Requisitos adicionales aplicables a las salas de seguridad elevada o riesgo alto	a) ningún punto de la sala debe estar a más de 7,5 m de una salida, cuando la sala tenga más de 100 m2 de superficie en planta; b) cuando la sala tenga dos o más accesos, uno de ellos al menos debe dar salida al exterior. Este acceso no debe estar próximo a ninguna escalera, ni a escapes de humo o fuegos.	.....
Ubicación del orificio de ventilación inferior en caso de GLP	Borde inferior ≤ 15 cm respecto al suelo.	.....
Caudal aumentado	q = 20xA + 2xΣQn	q = 20xA
Ubicación de los detectores de gas natural respecto al techo	30 cm	50 cm
Actuación de los detectores de gas	30% LIE	50% LIE

Más restrictivo
Menos restrictivo

IT 1.3.4.1.2. Salas de máquinas

La sala de máquinas cumplirá con los requisitos que marca el apartado IT 1.3.4.1.2 del RITE. A continuación se resumen algunos de los más importantes.

Entendemos como a Sala de Máquinas el local técnico donde se ubican los equipos de producción de frío o calor y otros equipos auxiliares y accesorios de la instalación, con potencia superior a 70 kW.

La sala de máquinas cumplirá con los requisitos que marca el apartado IT 1.3.4.1.2 del RITE. A continuación se resumen algunos de los más importantes.

Las puertas deben estar provistas de cerradura con fácil apertura desde el interior, aunque hayan sido cerradas con llave desde el exterior.
En el exterior de la puerta se colocara un cartel con la inscripción: «Sala de Máquinas. Prohibida la entrada a toda persona ajena al servicio».
El cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la sala o, por lo menos, el interruptor general estará situado en las proximidades de la puerta principal de acceso. (Puede ser en su interior, si no se considera la sala de riesgo alto). Este interruptor no podrá cortar la alimentación al sistema de ventilación de la sala.
Se dispondrá de una toma de corriente monofásica 230 V con toma de tierra.
El nivel de iluminación medio en servicio de la sala de máquinas será suficiente para realizar los trabajos de conducción e inspección, como mínimo, de 200 lux, con una uniformidad media de 0,5;
No se permitirá ninguna toma de ventilación que comunique con otros locales cerrados;
La sala dispondrá de un eficaz sistema de desagüe por gravedad o, en caso necesario, por bombeo. Dispondrá de una toma de agua para la instalación y un desagüe de 100 mm de diámetro.

En el interior de la sala de máquinas figurarán, visibles y debidamente protegidas, las indicaciones siguientes:
1.- instrucciones para efectuar la parada de la instalación en caso necesario, con señal de alarma de urgencia y dispositivo de corte rápido;
2.- el nombre, dirección y número de teléfono de la persona o entidad encargada del mantenimiento de la instalación;
3.- la dirección y número de teléfono del servicio de bomberos más próximo, y del responsable del edificio;
4.- indicación de los puestos de extinción y extintores cercanos;
5.- Plano con esquema de principio de la instalación.

IT. 1.3.4.1.2.3 Sala de máquinas con generadores de calor a gas

1. Las salas de máquinas con generadores de calor de gas deben situarse en un nivel igual o superior al semisótano o primer sótano; para gases más ligeros que el aire, deben ubicarse preferentemente en la cubierta.

2. Los cerramientos (paredes y techos exteriores) del recinto tendrán un elemento o disposición constructiva de superficie mínima que, en metros cuadrados, sea la centena parte del volumen del local expresado en metros cúbicos, con un mínimo de un metro cuadrado, de baja resistencia mecánica, en comunicación directa a una zona exterior o patio descubierto de dimensiones mínimas 2 x 2 m.

3. La sección de ventilación o la puerta directa al exterior pueden ser parte de esta superficie. Si la superficie de baja resistencia mecánica se fragmenta en varias, debe aumentarse un 10% la superficie exigible en la norma con un mínimo de 250 cm² por división. Las salas de máquinas que no comuniquen directamente con el exterior o con un patio de ventilación de dimensiones mínimas, pueden hacerlo a través de un conducto de sección mínima equivalente a la del elemento o disposición constructiva anteriormente definido y con una relación entre lado mayor y lado menor inferior a 3. Este conducto debe discurrir en sentido ascendente sin aberturas en su recorrido y con desembocadura libre de obstáculos.
Las superficies de baja resistencia mecánica no deben practicarse en patios que contengan escaleras o ascensores (no se consideran patio con ascensor los que tengan exclusivamente el contrapeso del ascensor).

4. El sistema de corte de suministro de gas será una válvula de corte automática del tipo nada instalada en la línea de alimentación de gas en la sala de máquinas y ubicada en el exterior de la sala. Debe ser de tipo cerrada, es decir debe cortar el paso de gas en caso de que falle el suministro de su energía de accionamiento.

5. En caso de que el sistema de detección haya sido activado por cualquier causa, la reposición del suministro de gas será siempre manual.

6. En los demás requisitos exigibles en las salas de máquinas con generadores de calor de gas se estará a lo dispuesto en la ITC-ICG 07 Instalaciones receptoras de combustibles gaseosos del Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos, aprobado por el Real decreto 919/2006, de 28 de julio, o la normativa que la sustituya.

NOTA: El RITE 2021 ha modificado algunos de los artículos del RITE de 2007.
Como medida de seguridad también se instalará un pulsador de emergencia fuera de la sala de máquinas, que cortará el suministro eléctrico de toda la sala y por tanto, también el de la electroválvula de rearme manual del gas.
Sólo en caso de que hubiera una ventilación mecánica requerida por la ventilación de la sala de máquinas con generadores de gas, esta línea quedaría fuera del corte.

OJO se ha cambiado el redactado de los siguientes puntos RITE RD 1027/2007

4. En las salas de máquinas con generadores de calor a gas se instalará un sistema de detección de fugas y corte de gas. Se instalará un detector por cada 25 m² de superficie de la sala, con un mínimo de dos, ubicándolos en las proximidades de los generadores alimentados con gas. Para gases combustibles más densos que el aire los detectores se instalarán a una altura máxima de 0,2 m del suelo de la sala, y para gases menos densos que el aire los detectores se instalarán a una distancia menor de 0,5 m del techo de la sala.

5. Los detectores de fugas de gas deberán actuar antes de que se alcance el 50 % del límite inferior de explosividad del gas combustible utilizado, activando el sistema de corte de suministro de gas a la sala y, para salas con ventilación mecánica, activando el sistema de extracción. Deben ser conformes con las normas UNE-EN 50194, UNE-EN 50244, UNE-EN 61779-1 y UNE-EN 61779-4.

6. El sistema de corte de suministro de gas consistirá en una válvula de corte automática del tipo todo-nada instalada en la línea de alimentación de gas a la sala de máquinas y ubicada en el exterior de la sala. Será de tipo cerrada, es decir, cortará el paso de gas en caso de fallo del suministro de su energía de accionamiento.

7. En caso de que el sistema de detección haya sido activado por cualquier causa, la reposición del suministro de gas será siempre manual.

IT. 1.3.4.1.2.4 Salas de máquinas de alto riesgo.

Las instalaciones que requieren sala de máquinas de riesgo alto son aquellas que cumplen una cualquiera de las siguientes condiciones:

a) las realizadas en edificios institucionales o de pública concurrencia;

b) las que trabajen con agua a temperatura superior a 110 °C.

Además de los requisitos generales exigidos en los apartados anteriores para cualquier sala de máquinas, en una sala de máquinas de riesgo alto el cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la sala o, por lo menos, el interruptor general y el interruptor del sistema de ventilación deben situarse fuera de la misma y en la proximidad de uno de los accesos.

IT.1.3.4.1.2.6. Dimensiones de las salas de máquinas

Los requerimientos de esta instrucción son equivalente los descritos en el apartado:
SALA DE MÁQUINAS Y GENERADOR DE CALOR EN GAS (SALA DE CALDERAS). UNE 60.601

IT 1.3.4.1.2.7. Ventilación de salas de máquinas
Los requerimientos de esta instrucción son equivalente los descritos en el apartado:
SALA DE MÁQUINAS Y GENERADOR DE CALOR EN GAS (SALA DE CALDERAS). UNE 60.601

De forma resumida se adjunta tabla comparativa entre la UNE 60.601 y el RITE.

IT 1.3.4.1.3. Chimeneas

IT 1.3.4.1.3.2. Diseño y dimensionado de chimeneas

Los generadores de más de 400 kW tendrán su propio conducto de evacuación de la combustión.

Los generadores de calor de potencia térmica nominal igual o menor que 400 kW, que tengan la misma configuración para la evacuación de los productos de la combustión, pueden tener el conducto de evacuación común a varios generadores, siempre que la suma de la potencia sea igual o menor a 400 kW. Para generadores de cámara de combustión abierta y tiro natural, instalados en cascada, el ramal auxiliar, antes de la conexión al conducto común, tendrá un tramo vertical ascendente de altura igual o mayor que 0,2 m.

Se dispondrá de un registro en la parte inferior del conducto de evacuación que permita la eliminación de residuos sólidos y líquidos.

Los diseños y materiales cumplirán con la normativa vigente.

11.- CÁLCULO DE CANALIZACIONES

Para el dimensionado de la instalación primero se ha determinado el caudal total necesario. Conocidas las pérdidas de presión máximas normalizadas en cada tramo, podemos calcular el diámetro de la canalización.

Después comprobaremos que la velocidad no supera los 20 m/s.

Diámetro = $[(23.200 \cdot \delta \cdot L \cdot Q^{1,82}) / \Delta P]^{1/4,82}$

Para realizar la comprobación de la caída de presión aplicamos la fórmula de Renouard simplificada para presiones inferiores a 100mbar.

$P_a - P_b = 23.200 \cdot \delta \cdot L \cdot Q^{1,82} \cdot D^{-4,82}$ [mbar]

y para la velocidad

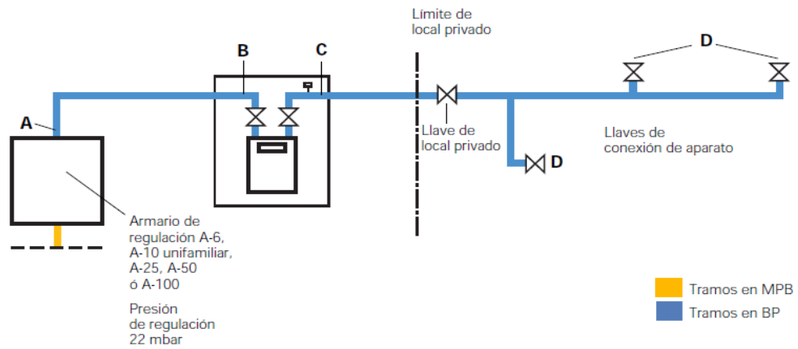
$V=354 \cdot Q \cdot P^{-1} \cdot D^{-2}$

Siendo:

δ = Densidad relativa del gas. (Gas Natural 0,62)
L = Longitud equivalente en m. (Long real*1,20)
Q = Caudal en m^3/h.(s)
D = Diámetro en mm.
V = Velocidad en m/s
P = Presión absoluta al final del tramo ($P_{abs}=P_{efect}+1bar$)

Los cálculos se especifican en la hoja de cálculo adjunta.
El esquema de la instalación, así como el dimensionado de la misma se detallan en el plano adjunto.

Instalaciones receptoras en locales destinados a usos colectivos o comerciales



Punto/Tramo	A	A-B	B	B-C Contador	C	C-D	D
P. mín (mbar)	20,5		20		18,2		16,3
ΔP máx. (mbar)		0,5		Contador G-16 ÷ G-40 1,8		1,9(*)	
Ømín. (mm)		—				—	

Ramal sala de calderes

Descripcion	Tramo	L. real (m)	L. Eq. (m)	Caudal (m^3/h)	P. Inicial (mbar)	ΔP. Adm (mbar)	D. Int. (mm)	Tubo	D. Int. (mm)	ΔP real (mbar)	V real (m/s)
Ramal Principal	A-B	2	2,4	25,86	20,50	0,5	34,47	Cu 40x42	40	0,2439	5,54
Contador	B-C	1	1,2	25,86	20,26	1,80	22,88	Cu 40x42	40	0,1220	5,54
Ramal SALA CALDERAS	C-D	25	30	25,86	20,13	1,00	50,41	Cu 51x54	51	0,9455	3,41
Ramal a calderes 1	E-F	2	2,4	12,93	19,19	0,90	23,48	Cu 26x28	26	0,5510	6,56
					ΔP. Max:	4,2	mbar		ΔP Total BP:	1,6184	mbar

Ramal a cuina i bogaderia

Descripcion	Tramo	L. real (m)	L. Eq. (m)	Caudal (m^3/h)	P. Inicial (mbar)	ΔP. Adm (mbar)	D. Int. (mm)	Tubo	D. Int. (mm)	ΔP real (mbar)	V real (m/s)
Ramal Principal	A-B	2	2,4	16,83	20,5	0,5	29,30	Cu 40x42	40	0,1116	3,60
Contador	B-C	1	1,2	16,83	20,39	1,80	19,46	Cu 40x42	40	0,0558	3,60
Ramal exterior enterrat	C-D	20	24	16,83	20,33	0,50	47,25	PE 63 (SDR 11)	51,5	0,3301	2,17
Ramal exterior	D-E	15	18	16,83	19,3	0,30	49,49	Cu 40x42	40	0,8369	3,61
Ramal a cuina	D-E	15	18	9,93	19,3	0,30	40,55	Cu 40x42	40	0,3205	2,13
Cocina 4 fuegos		5	6	2,47	19,3	0,50	17,18	Cu 20x22	20	0,2405	2,12
Fray Top		5	6	1,59	19,3	0,50	14,56	Cu 16x18	16	0,3171	2,14
Freidora		5	6	2,59	19,3	0,50	17,47	Cu 20x22	20	0,2607	2,22
Marmita		5	6	1,72	19,3	0,50	14,99	Cu 16x18	16	0,3654	2,31
Sarten basculante		5	6	1,55	19,3	0,50	14,41	Cu 16x18	16	0,3017	2,08
Ramal a Bugaderia i Planxa	E-F	13	15,6	6,90	19,3	0,50	30,85	Cu 33x35	33	0,3615	2,17
					ΔP. Max:		6,4	mbar	ΔP Total BP:	3,3903	mbar

12.- PRUEBAS DE RECEPCIÓN DE LA INSTALACION

Antes de la recepción de la instalación se realizarán las pruebas indicadas en el Anexo VI y/o en la ITC-MI-IRG-09.
También se realizarán las pruebas de estanqueidad para la recepción de la instalación receptora, según UNE 60.670-8.

El resultado de dichas pruebas deberá ser correcto y se justificará documentalmente por parte del instalador autorizado.

13.- NORMAS REGLAMENTARIAS:

La instalación habrá de cumplir las siguientes disposiciones legales:

Normativa Estatal.
- Norma UNE 60.601-2013. Salas de máquinas y equipos autónomos de generación de calor o frío o para cogeneración, que utilizan combustibles gaseosos.
- Norma UNE 60.670-2014. Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar.
- Real Decreto 919 / 2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.

Normativa Complementaria:
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), según el Real Decreto 178/2021 de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1026/2007, de 20 de julio.

- Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
En específico:
- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HE- Ahorro de Energía. Sección HE-0. Limitación del consumo energético.
- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HE- Ahorro de Energía. Sección HE-1. Limitación de la demanda energética.
- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HE- Ahorro de Energía. Sección HE-2. Rendimiento de las instalaciones térmicas.

MEMORIA TÉCNICA PARA LA INSTALACIÓN DE CONTROL CORRESPONDIENTE AL PROYECTO DE RESIDENCIA PARA GENTE MAYOR Y CENTRO DE DIA EN RIPOLLET (BARCELONA)

ÍNDICE

1.- OBJETO
2.- REQUISITOS DE DISEÑO
- 2.1.- Características arquitectónicas del edificio
- 2.2.- Criterios generales del sistema de control
- 2.3.- Resumen de las instalaciones activas objeto del sistema de control
- 2.4.- Resumen de los elementos pasivos de control

3.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL BMS
- 3.1.- Descripción funcional
- 3.2.- Descripción técnica

4.- LISTADO DE PUNTOS DE CONTROL DEL BMS
5.- DESCRIPCIÓN DEL CONTROL DE TOLDOS Y SCREENS EXTERIORES
- 5.1.- Descripción funcional
- 5.1.- Descripción técnica

6.- ANEJO: FICHAS TÉCNICAS

1.- OBJETO

La presente memoria se extiende a efectos de definir las características básicas de la instalación de control correspondiente al edificio Residencia para Gente Mayos y Centro de Día, propiedad de Ayuntamiento de Ripollet situado en calle Puigmal, 63, en el cruce entre la Calle del Puigmal, la Avenida de Catalunya, la Avenida del Mediterráneo y la Calle Barberà del Vallès, de la ciudad de Ripollet (Barcelona), así como las hipótesis y métodos de cálculo usados para determinar los tipos de componentes que la forman.

Esta memoria se complementa con:

1.- Los **planos**, que indican la distribución y posición de las luminarias, interruptores, tomas de corriente, cuadros eléctricos, etc.
2.- Los **esquemas**, que indican la agrupación de los puntos de consumo en circuitos, las potencias de cálculo y las secciones de cables escogidas para cada uno de ellos.
3.- **Presupuesto**, en el que se indican las características y la cantidad de elementos que componen la instalación eléctrica, así como sus precios unitarios y totales.

La ejecución de las instalaciones se realizará por personal autorizado por los servicios de industria, con su correspondiente carné. El instalador será responsable del buen funcionamiento de la instalación y del cumplimiento de las reglamentaciones, normas e instrucciones que les sean aplicables.

La empresa instaladora desarrollará los planos y esquemas de detalle necesarios para la correcta ejecución de la obra. Dicha documentación será revisada por la dirección facultativa de la obra.

Cualquier alusión a marcas y / o modelos que se pueda hacer se realiza a efectos indicativos, no vinculantes y únicamente con el carácter de referencia comparativa en el cumplimiento de los estándares de calidad requeridos. Por lo tanto, serán admisibles productos de una marca o modelo equivalentes a las citadas como ejemplo, siempre que cumplan los mismos estándares de calidad, rendimiento y exigencias funcionales y estéticas.

2.- REQUISITOS DE DISEÑO

2.1.- Características arquitectónicas del edificio

Se trata de una Residencia para gente mayor y Centro de Día de tres plantas: Baja, P. Primera y P. Segunda.

La Residencia dispondrá de 100 camas (plazas) en 60 habitaciones individuales y 20 habitaciones dobles, todas situadas en las plantas primera y segunda. En la planta baja también se dispondrán de 3 plazas de enfermería, aunque las personas que estén en la enfermería serán usuarios de la residencia y por tanto no ocuparán plaza, no tendremos más de 100 plazas residenciales.

El Centro de Día dispondrá de 32 plazas.

El equipamiento dispondrá de dos locales que serán recintos para uso comunitario, para entidades,... También dispone de una cafetería-bar exterior. Para estos espacios no se contempla la ejecución de todas las instalaciones, que se realizaran en proyectos independientes una vez definida su distribución interior y usos específicos. Pueden disponer de acometidas independientes.

En planos y presupuesto puede indicarse alguna previsión de instalación general para dichos espacios.

Se propone un esquema con dos alas situadas a derecha e izquierda del acceso, con los núcleos de comunicación bien visibles y cercanos al vestíbulo. Cada núcleo conecta con dos de las unidades de convivencia (superpuestas, dos en cada ala). El vestíbulo pasante conecta también directamente con el jardín, de forma muy directa y visible.

Planta baja: En la planta baja se concentran todos los servicios y espacios comunes (sala polivalente, fisioterapia, área de tratamiento médico), así como los espacios de los trabajadores, la cocina y toda la zona de logística (lavandería, almacenes, espacios de instalaciones, gestión de residuos).

Se ha puesto especial atención en simplificar los recorridos, tanto los de uso público como con los dos espacios de servicio y demás `programas. Los recorridos se disponen siempre en relación con los patios a fin de garantizar buenos niveles de ventilación e iluminación natural y situando los espacios y salas (sala polivalente, espacios de fisioterapia, etc.) en los perímetros de la planta y en contacto con el jardín. Los espacios de servicio están situados más en relación con la calle y el aparcamiento (cocina, lavandería, salas de instalaciones) o las zonas más resguardadas del jardín (zonas de personal, enfermería, etc.). Los demás programas, externos a la residencia, se sitúan dando a las plazas o a la calle.

El Centro de Día se relaciona directamente con la plaza de encuentro, a fin de promover la interacción entre mayores y niños. También encontramos el acceso a uno de los locales comunitarios en el encuentro entre la calle Puigmal y la Avenida Catalunya, dando actividad a la esquina que queda más separada de las dos plazas. El otro local para entidades externas y la peluquería, accesible también desde la residencia, se sitúan dando a la plaza de acceso. Por último, la cafetería es un volumen exento, relacionado con el resto del edificio por un porche-pérgola, en el umbral entre los jardines y la plaza de encuentro.

En planta baja se dispone de dos salas para instalaciones independientes para cada bloque y sus plantes superiores.

Unidades de convivencia:

Se ha buscado la máxima eficiencia en la disposición de los espacios de servicio (punto de control, baños adaptados y geriátricos, almacén de limpieza, etc.).

En planta primera, existe una gran terraza que relaciona las dos unidades de convivencia, un espacio ajardinado de estancia y de relación donde los vecinos de las diferentes unidades se pueden encontrar al aire libre.

Habitaciones:

Las habitaciones se encontrarán en las plantas primera y segunda.

Las plazas residenciales estarán repartidas en habitaciones individuales y dobles, con 3 habitaciones adaptadas. Estarán organizadas en cada planta en 2 núcleos de 12 o 13 residentes. La disposición de los núcleos se indica en los planos como bloque o torre norte y bloque o torre sur, cada torre dispone de dos patios interiores y estará sectorizado en dos sectores de incendio.

Se disponen en total de 60 habitaciones individuales y 20 habitaciones dobles, todas ellas con un aseo (ducha, lavabo e inodoro).

La planta cubierta será de acceso restringido, servirá para las instalaciones de paneles fotovoltaicos, se dispondrá de trazados para mantenimiento y de protección perimetral.

En la urbanización exterior se dispone de 5 espacios:

- Plaza de acceso Residencia
- Plaza de acceso y encuentro Centro de Día
- Jardín privado del equipamiento

- Patios interiores del equipamiento
- Terraza P1

La distribución en planta se puede observar en los planos adjuntos.

2.2.- Criterios generales del sistema de control

El sistema de control de le residencia está enfocado principalmente a la gestión de la climatización y calidad el aire interior, a la que se añade un contaje de conusmos prinpales y requeridos por el RITE.

También incluye la comunicación (on/off y/o recepción de alarmas) con los su¡iguiente sistemas los con También se gestiona:

-accionamimento centralizado de circuitos de iluminación
- alarma anti-incendios de la centralita
- estado de grupos de bonmbeo
- Estado de grupo electrógeno
-sistema de riego

Todos estos sistemas funciona de forma independiente, y el BMS supervisa su funcionamiento o recibe alarmas.

Todos los equips, elementos y consumos por supervisar o contar se hallan emplazados en la Planta Baja.

De forma separada, los toldos y screens de las P1 Y P2 dispondrán de un sistemade gestión central independiente, para evitar roturas o desperfectos en caso de viento o lluvia. El sistema de gestión de los motores permite también su accionamineto por prgramación horaria en caso que se precise. De forma paralela, los usuarios podran acionar estas proteccione solares des de pulsdores ubicados cerca de las mismas.

En concreto, permite la gestión concreta de:

1) el clima activo (producción, distribución y emisión)

2) producción, acumulación y distribución de ACS

3) la ventilación mecánica controlada (VMC)

4) supervisión de la generación FV in situ

5) contaje de consumos e información a los usuarios, según establece el RITE.

6) Gestión de grupos de bombeo de agua de la red y aguas pluviales.

7) Obtención de señales del Grupo Electrógeno, sistema anti-incendios y sistema de riego.

así como la integración vía bus de comunicaciones con los siguientes equipos:

- Sistema de expansión directa VRV (BACnet/IP)

- Analizadores de redes (Modbus RTU).

- Recuperadores (Modbus RTU).

Los toldos de las habitaciones y screens de las zonas comunes de la residencia (P1 y P2) dispondrán de un sistema de replegado en caso de viento o lluvia, y una programación horaria. Este sistema es independiente del BMS, aunque poderái integrarse si se requeriese.

La instalación del Sistema de Gestión Técnica Centralizada (BMS de las siglas en inglés, *Building Management System*, en adelante) tiene por objeto el gobierno, supervisión y control de las instalaciones *in situ*, garantizar un ahorro energético, facilitar las operaciones de mantenimiento y mejorar los rendimientos de la instalación de acuerdo a la normativa vigente. De esta forma se asegurará una reducción de los gastos de explotación y mantenimiento, dentro de las condiciones de confort y seguridad requeridas de las instalaciones.

El sistema de control de la instalación integrará las funcions de control de climatitzación activa y pasiva, ventilación, iluminación, contaje de consumos y, si se requiere, monitoraje

- procurará una estabilidad en las condiciones ambientales, climatización e iluminación de acuerdo a las normas y legislación vigente.

- avisará de todas las condiciones anormales de las instalaciones para efectos de mantenimiento correctivo y preventivo.

- sin necesidad permanente de personas, asegurará la detección a tiempo de las quiebras y deficiencias de los distintos equipos, evitando así situaciones irreversibles de deterioro de los equipamientos por falta de atención. El tipo de notificación será por e-mail y SMS; para la entrega de éste último será necesaria la contratación por parte del cliente, de un UMS (Unified Messaging Service) y un módem GSM.

- Otorgará seguridad en el funcionamiento del propio BMS y de los equipos e instalaciones que controla. El sistema de gestión garantizará que las instalaciones funcionen siempre con continuidad que se le requiera.

- Permitirá la reducción en los gastos de explotación del edificio a través de varios ahorros energéticos tales como:

  - Térmico, debido a la implementación del control por optimización para la conservación de la energía, de arranque y paro asignadas individualmente como resultado de las secuencias de tiempo/enclaves.
  - Eléctrico, relacionado con la climatización y la iluminación, por ejemplo en situación de arranque automático, para evitar picos de consumo y con ello disminuir a la medida de lo posible el encarecimiento del suministro eléctrico.
  - Combustible y agua.

- La correcta gestión de forma automatizada permite también Incremento de la vida útil de los equipos. Por ejemplo, permite funcionamientos escalonados para aprovechar al máximo las características de cada equipo.

- También aportará un ahorro en la mano de obra del personal de mantenimiento, ya que controla todos los procesos manuales realizados por el personal de mantenimiento, tales como: secuencia de arranque y paro; supervisión y gestión preventiva sin necesidad del personal de operación y localización directa y automática de cualquier avería.

Sin embargo, un número de personas dedicadas al mantenimiento del edificio incrementará la calidad de los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo.

El BMS permite una supervisión visual de los parámetros, alarmas y valores históricos acumulados, dispone de la posibilidad de exportación de archivos en formato ASCII que contendrán informaciones tales como alarmas u horas de funcionamiento, para gestionar el mantenimiento.

Antes de proceder a describir el sistema de control, se realiza un breve resumen de las instalaciones a controlar.

2.3.- Resumen de las instalaciones activas objeto del sistema de control

A continuación se resumen las instalaciones que controla el BMS central.

Climatización

- Producción de calor por calefacción y ACS (zona residencial): caldera de biomasa con calderas de condensación a gas natural como soporte y back-up.
- Producción de climatización (frío y calor, zona administrativa y zonas comunes): Bombas de calor autónomas, tipo volumen de refrigerante variable (VRV).
- La energía solar térmica por ACS se sustituye por el aporte renovable de la caldera de biomasa. Se propone una caldera policombustible, que admite astilla, pellet y otros tipos de biomasa; sin embargo, se proyectan un silo con volumen y sistema de descarga apto para el uso de astilla, ya que los costes de este tipo de biomasa son competitivos frente al gas natural.
- Tratamiento de aire primario de ventilación de cada zona del edificio mediante climatizadoras de aire primario (UTAs) o recuperadores con intercambiadores de calor de flujo cruzado de placas. Las UTAs delas habitaciones dispondrán de batería para sistema a 2T de calor/frío, abastecida con una BdC aire-agua dedicada y, alternativamente, con las calderas.
- Sistema calefacción de habitaciones mediante radiadores.
- Sistema de climatización por aire en las zonas comunes y administrativas mediante unidades de clima (bombas de calor VRV)
- Extracciones específicas en las salas con requerimientos concretos como son: cocina, salas técnicas, lavandería, zona de plancha, etc…, conducidas hasta la cubierta.

Ventilación

La ventilación se dimensiona y diseña siguiendo las prescripciones del RITE. La ventilación de los espacios será mecánica de doble flujo y se tratará mediante equipos de ventilación con recuperación de calor,

Las extracciones en baños y salas de limpieza se conducen a cubierta. Los espacios de circulación se ventilarán de forma natural y también como efecto de la extracción por humedales.

Se han instalado 2 climatizadores PARA la P1 y P2 en las salas técnicas de cada torre, respectivamente. Las UTAs de los espacios en P0 están ubicadas en falos techos anexos a las zonas a tratar.

Iluminación

El diseño del edificio y las aberturas de los espacios se han diseñado para favorecer un máximo uso de la iluminación natural. Se ha previsto, en general, el uso de luces LED, que se regularán en hileras según proximidad a fachada/aperturas y luminosidad interior y exterior.

Las instalaciones de iluminación de cada zona dispondrán de un sistema de control y regulación que incluya:

a) un sistema de encendido y apagado manual externo al cuadro eléctrico, y

b) un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico.

En zonas de uso esporádico (aseos, pasillos, escaleras, zonas de tránsito, aparcamientos, etc.) el sistema del apartado b) se podrá sustituir por una de las dos siguientes opciones:

- un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado, o
- un sistema de pulsador temporizado.

Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural que regulen, automáticamente y de forma proporcional al aporte de luz natural, el nivel de iluminación de las luminarias situadas a menos de 5 metros de una ventana y de las situadas bajo un lucernario.

Producción de Agua Caliente Sanitaria (ACS)

Para la producción del agua caliente sanitaria (ACS) se utilizará/n la/s caldera/s. La fuente principal será la caldera de biomasa con astilla. Las calderas de condensación con gas están habilitadas como sistema de back-up en caso de fallo o mantenimiento de la caldera de biomasa. También se dispone de resistencias eléctricas en los acumuladores que pueden alimentarse mediante la instalación de FV en cubierta.

Las calderas alimentarán un circuito cerrado con impulsión forzada que las conectan con un intercambiador exterior a cada acumulador.

Producción Fotovoltaica (FV)

Se propone una generación FV segñun exigencias normativas en parte de la cubierta de la Torre Norte i se estudia e incluye en elpresupuesto la opción de cubirir la ttalidad de las cubiertas superiores con placas FV. Esta configuración permite una opción de máximos en cuanto a generación eléctrica renovable *in situ*, compatible con el planeamiento urbanístico.

Registro, monitorización e infomación de consumos

Siguiendo las prescripciones del RITE, se realizará la monitorización eléctrica de los consumos más intensivos y se mide la aportación térmica y consumo eléctrico de los equipos de más de 70 kWt, así como las aportaciones renovables del edificio (ACS con aerotermia y producción FV).

Dado que la superficie del conjunto del edificio supera los 1000 m2, se instalarán pantallas informativas de las condiciones de T y HR interiores en espacios representativos del edificio. Estas pantallas informarán adicionalmente sobre el consumo total y generación renovable in situ del edificio.

2.4.- Resumen de los elementos pasivos de control

A continuación se resumen los sistemas de protección solar motorizada regulados desde pulsadores in situ y también de forma centralizada desde un sistema de control propio, desnvinculado del BMS central. Dicho sistema es potencialmente integrable en el BMS del edificio.

Screens y toldos motorizados

Ladisponibilidad de sistemas de protección solar exteriores móviles, y su control local, es clave para poder mantener buenos niveles de alumbrado en espacios, evitando el exceso de radiación en verano y en épocas intermedias. Se dispondrá de pulsadores en el espacio para permitir a los usuarios accionar los motores.

La siguiente tabla contiene los motores y pulsadores previstos:

RGR-Residència Gent Gran Ripollet					**Toldos o screens exteriores motorizados**		
Toldos en fachadas exteriores (habitaciones). Screens exteriores con cable en fachadas patio.							
Planta	**Torre**	**Patio**	**Zona**	**Código/Fachada**	**Orientación**	**N. Motores**	**N. Pulsadores**
1	Norte	NN	Patio	E	W	3	1
			Patio	N	S	3	1
			Patio	W	E	3	1
			Habitaciones	E	E	9	9
			Habitaciones	S	S	7	7
			Habitaciones	W	W	6	6
		Subtotal NN				31	25
		N	Patio	E	W	2	1
			Patio	S	S	3	1
			Patio	W	E	3	1
			Habitaciones	E	E	3	3
			Habitaciones	S	S	9	9
			Habitaciones	W	W	9	9
		Subtotal N				29	24
	Sur	S	Patio	E	W	3	1
			Patio	N	S	3	1
			Patio	W	E	3	1
			Habitaciones	E	E	5	5
			Habitaciones	S	S	7	7
			Habitaciones	W	W	8	8
		Subtotal S				29	23
		SS	Patio	E	W	3	1
			Patio	N	S	3	1
			Patio	W	E	3	1
			Habitaciones	E	E	9	9
			Habitaciones	S	S	9	9
			Habitaciones	W	W	4	4
		Subtotal SS				31	25
Total Torre Norte P1						60	49
Total Torre Norte (P1+P2) (*)						**120**	**98**
Total Torre Sur P1						60	48
Total Torre Sur (P1+P2) (*)						**120**	**96**
Total RGR (toldos y screens exteriores)						**240**	**194**
Total RGR habitaciones (toldos)						**170**	**170**
(*) Planta 2= Planta 1			(Contaje total=Contaje P1 x 2)				

3.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL BMS

El control de los sistemas activos (el cual denominaremos BMS) será centralizado y está diseñado y programado para conseguir el confort deseado en todas las zonas con un mínimo consumo energético. Se buscará una zonificación adecuada, tanto en clima como en iluminación, que atiendan a las características particulares de cada zona.

3.1.1.- Climatización, producción de ACS y VMC

Se prevé un sistema de control centralizado para gestionar la climatización y calidad de aire del centro: producción, distribución, control climático de los espacios, ACS,... También regulará la ventilación en base a la calidad de aire interior y exterior.

El sistema de control de clima automático consiste en un termostato regulador instalado en cada zona a tratar. Este termostato mide la temperatura ambiente, y, en función de las diferencias entre ésta y la consigna, actúa sobre la unidad correspondiente (sea un radidador o una Uint de expansión directa). Estos sistemas permiten ajustar el consumo al perfil de cargas de cada zona en forma óptima.

La ventilación mecánica controlada (VMC) se regula en base a horarios y medida de la calidad de aire en el retorno, bien con sonda de CO2 o bien por HR. Así, los equipos de ventilación funcionarán coordinadamente con el sistema de clima en base a unos horarios especificados.

El BMS regulará la producción de calor y frio (calderas, BdC para UTAs y VRV), distribución, climatizadoras grandes y, en general, todos aquellos sistemas que no tienen control propio.

Los equipos que tengan un control propio estarán integrados en el sistema de control central, especialmente por las funciones de encendido/apagado y la recepción de alarmas, pero también para leer el estado de funcionamiento y parámetros principales. Éste es el caso del sistema VRV y los recuperadores.

Regulación del alumbrado

El edificio se ha diseñado para disponer de elevados niveles de iluminación natural en los espacios de ocupación permanente. El alumbrado de las zonas de uso permanente se regulará en función de la distancia a las ventanas y la luminosidad exterior. Los espacios de uso no permanente, tales como baños y algunos pasos, dispondrán de sensores de presencia para activar el alumbrado. Tanto la regulación de alumbrado como esta activación no estarán vinculadas al BMS.

Se prevé el apagado centralizado del alumbrado por circuitos desde el BMS.

Generación FV *in situ*

El sistema de producción fotovoltaica se autogestiona de forma autónoma. Sin embargo, se prevé la lectura de la generación de la producción FV, independiente para cada torre, lectura que se integrará al BMS del edificio. También se podrá informar a los usuarios sobre la producción FV instantánea y acumulada en pantallas informativas en varios lugares del edificio.

Registro de consumos y T/HR interiores según RITE

El RITE exige la medida de consumo de edificios dotados de sistemas térmicos superiores a 70 kWt. Las instrucciones técnicas 3.4.5 y 3.8.3 del RITE exigen informar a los usuarios sobre los consumos del edificio, así como sobre las condiciones interiores y los límites aconsejados.

El BMS dispondrá de la lectura de T y HR de las zonas comunes para regular la climatización, y también estará dotado de sistemas de lectura de consumo eléctrico, de gas y aportaciones térmicas a cada servicio, tanto globales como segregados por los usos más intensivos.

Se prevé emplazar pantallas informativas en varios espacios concurridos del edificio en PB, para informar a los usuarios.

3.2.- Descripción funcional

La climatización del edificio está regulada por un control central propio del fabricante de equipos de VRV, con termostatos en los espacios para poder ajustar parámetros por parte de los usuarios. El BMS está conectado al módulo central, para poder realizar la gestión completa del edificio desde una única pantalla con un mismo software.

El BMS también integra la gestión de:

- Producción, acumulación ACS y Unidades exteriores en Salas Técnicas (ST) de P0: ST Principal en Torre N; ST Secundaria en Torre S)
- Producción de calor por calefacción y ACS: caldera de biomasa (200 kWt) + conjunto 3 calderas de condensación a gas natural (3x100 = 300 kWt) como soporte y back-up. Gestión autónoma (se lee estado y alarmas)
- Para la CF de habitaciones con radiadores, no es necesario control desde el BMS, pues ya disponen de llaves termostáticas.
- Ventilación (y refrescamiento) habitaciones con RoofTops (o climatizador+BdC); 1 por Torre
- Alternativa suministro calor a batería UTAs habitaciones con calderas.
- Climatización resto de espacios (zonas comunes, zona administrativa, servicios, centro de día): Bombas de calor autónomas, tipo volumen de refrigerante variable (VRV).
- Ventilación P0 con recuperadores sin baterías (integración Modbus)
- Extractores de Vestidores+Peluquería+Servicios... conducidos hasta la cubierta.

Resumen de equipos que controla el BMS:

- 2 sondas de T/HR ext: 1 en fachada Sala Técnica N y en fachada ST Sur.

Clima-Torre N-P0: Producción calor-Distribución calor+ Acumulación ACS + UTA-N + Uext VRV-N

- 1 sonda de T/HR ext: 1 en fachada Sala Técnica N.
- Caldera Biomasa+Batería 3 calderas gas de 100 kW (ver esquema QCF)
- 3+2 circuitos distribución + 2 acumulación ACS +recirculación ACS
- 2 acumuladores ACS
- Una UTA+BdC aire-agua N para ventilación Habitaciones P1-P2-N (Todo aire exterior)
- VRV-N: 4 Uext (en Sala Técnica P0) y 21 UI (repartidas por P0, P1 y P2)
- Previsión Equipo Multisplit (1x6) Local Uso Comunitario 1
- 2 recuperadores (+ previsión 1 por local comunitario N) -Modbus
- Extracciones de vestuarios/baños y peluquería: 3 uds + 1 ud (si es necesaria extracción en alguna ST norte)

Clima-Torre S-P0:

- 1 sonda de T/HR ext: 1 en fachada Sala Técnica N y en fachada ST Sur.
- Distribución CF S + Acumulación ACS + UTA-S+ Uext VRV-S + Split rack
- 2 circuitos distribución CF + 2 acumulación ACS + recirculación ACS
- 2 acumuladores ACS
- Una UTA+BdC Ventilación Habitaciones P1-P2-S
- VRV-S: 4 Uext (en Sala Técnica P0) y 21 UI (repartidas por P0, P1 y P2) (se lee desde centralita VRV N)
- Split rack (UE en Sala Técnica y UI en P0-S). Se lee desde centralita VRV N.
- 3 recuperadores-Modbus
- Extracciones de baños: 2ut= 1 ut (+ 1 ut previsión extracción de alguna Sala técnica)

Electricidad-alumbrado:

(Regulación electrónica alumbrado según luz natural en salas comunes y circulaciones, sin gestión centralizada)

- Apagado centralizado- 4 circuitos por planta (2 en torre norte y 2 en torre sur). Seguramente sólo será por circuitos de alumbrado exterior, puesto que el edificio está ocupado 24 h/día 365 días/año.

- Control equipo electrógeno (P0-N)

Nota: Existe una instalación fotovoltaica (FV) (versión normativa en cubierta TNorte y versión ampliada en la totalida de las cuboerta superiores, TNorte y Torre Sur). Se oconectarán al cuadro prinpal de cada torre y se leerá la generación total en la entrada del embarrado de estos dos cuadrso principales.

Medida de consumos: se miden todos en Planta Baja (P0)

Producción térmica:
- Caldera biomasa (N)
- Conjunto 3 de gas(N)
- BdC aire-agua ventilación Norte (N) y Sur(S): aporte de frío/calor
- Aportación calor calderas a ACS (N y S) y CF (N y S)
- Consumo gas conjunto 3 calderas (N)

Consumos eléctricos (+ ver esquema cuadros eléctricos por si hacen falta más)
- Total edificio (N)
- Sala de clima (N y S)
- BdC aire-agua por ventilación (N y S)
- Instalación FV total (generación) (N)
- Equipos VRV (¿es necesario para RITE? Cada unidad tiene <70 kWt. Se extraerá un consumo eléctrico total y aporte térmico total.
- Previsión consumo eléctrico Local uso comunitario N, S y Bar

Incendios:
- Recoger señal alarma centralita
- Control 1 grupo de bombeo (2 bombas)

Agua fría:
- Aljibe agua red: niveles y bombeo (Torre N)
- Aljibe pluviales: niveles y bombeo: 3 bombas (Torre S)
- Estado/alarma centralita riego automático.

Los encendidos/apagados centralizados de circuitos, se controlan desde el BMS.

Las pantallas informativas de las condiciones de T/HR y consumos para los usuarios se conectarán al BMS vía una red ethernet.

Por último, también se integra en el control el conteo de consumos exigidos por el RITE.

En la ST Pral (Norte) habrá la centralita de control de TODO el VRV del edificio: 9 UE + 48 UI) (4 UE/torre + Previsión UE LUCN + 21 UI/Torre+previsión 6UI LUCN). Nota: el Split del rack de integra directamente en el BMS y sólo se lee temperatura ambiente, estado y alarma. Funciona 24h/día 365 días/año.

En fase de obra se definirán junto a la propiedad las diversas funcionalidades a programar.

El listado de puntos de control anexado describe con detalle todos los parámetros de control definidos.

3.3.- Descripción técnica

El Sistema de Gestión Técnica del edificio (BMS de las siglas en inglés), estará compuesto por un servidor web basado en protocolo BACnet/IP.

En la residencia el módulo central (servidor weber) se ubicará en el cuadro de control de la sala técnica de la torre norte. En la ST d ela Torre Sur habrá otro cuadro de control, que gestionará todos los equipos de esa zona y se conectará mediante TCP/IP (BACnet) con el módulo central. El control del sistema VRV se instalará también en la P0 d ela torre norte y se conectará asimismo al módulo central.

Arquitectura de control:

Habrá dos cuadros de control:

- CCTRL-N (Pral) en P0-Sala Técnica Torre N (NN): junto a CGD-Pral, detrás de ET. Con Servidor Web.

Recoge datos sonda T/HR ext N + Calderas Bio y Gas + distribución N + ACS N VRV+ UTA+BdC Viento N+ Sala técnica agua red+ AI + Grupo electrógeno+ recuperadores P0-N+ extractores+ consumos eléctricos (total, FV, ST Norte, BdC Viento N, VRV-solo lectura) y aportaciones térmicas N (Calderas gas, caldera biomasa, BdC viento N, aportación térmica segregada CF N y ACS N, VRV-solo lectura).

Dispone de servidor Web por acceso desde cualquier dispositivo de la red.

- CCTRL-S (Secundario), en P0-Sala Técnica Torre S (S):

Recoge datos sonda T/HR ext S, UTA+BdC Viento S+ agua pluviales + recuperadores P0-S+ y aporte térmico BdC viento S+ segregados ACS S y CF S+ consumo eléctrico ST y BdC

Los cuadros de control CCTRL-N , y CCTRL-S conectados mediante red Ethernet.
El controlador central del sistema VRV se conecta mediante Ethernet (TCP/IP-BACnet).
Los recuperadores a P0 conectados a CCTRL-N y CCTRL-S se conectan mediante red Modbus RTU. El resto de equipos.

El resto de señales se controlarán directamente desde los controladores del BMS.

Equipos de control:

El servidor moduWeb de la estación de control EY6AS80F021 consolidará los datos de sus módulos y de todos los controladores conectados, hasta controladores de terceros. El servidor está compuesto por hardware y extensión de licencia para 3.200 objetos BACnet, 100 diagramas, 100 perfiles de usuario y 25 usuarios.

Las ventanas pordrán ser visualizadas a través de navegadores HTML5 como Microsoft Internet Explorer Edge, Mozilla Firefox y Google Chrome.

El servidor BACnet/IP cumple la norma EN ISO 16484-5 y está acreditado con PICS (Protocol Implementation Conformance Statement).

En términos de seguridad eléctrica, los dispositivos EY-modulo cumplen con los requisitos de las normas EN 60730, EN 60950.

Para otros segmentos LAN, la comunicación se realizará vía contratación del proveedor de servicios de internet ISP, donde la dirección IP local, única y fija se enrutará a través de NAT (Network Adress Translation).

Si se utiliza la red corporativa del edificio y se requiere aislamiento de las comunicaciones, se podrá configurar una VLAN (red virtual) por parte del informático responsable del edificio, de esta manera se separará la visión lógica de la red de su estructura física.

Cualquier ordenador conectado a la red Ethernet local (LAN) de control o desde internet a través de hubs, routers y pasarelas visualizarán la instalación.

Estaciones de control distribuido EY-modulo6



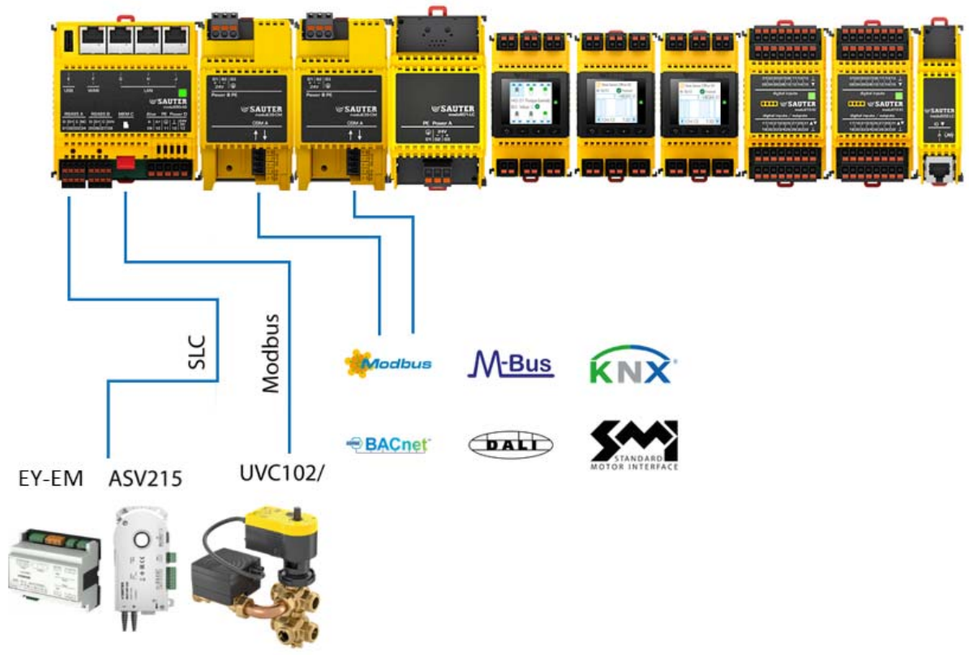
Estación de automatización modular BACnet/IP, interface Modbus RTU y Servidor Web EY6AS80F021. La estación de automatización (**A**utomatic **S**tation) es una unidad modular y se utiliza para el control, la regulación, la supervisión y la optimización en la tecnología de automatización de edificios según EN ISO 16484 (BACnet).

Permite resolver tareas de control rápidas pues trabajan cuatro programas en paralelo con procesos independientes de ciclo corto y definibles.

La combinación de las entradas y salidas físicas de la estación de automatización modular con módulos EY6IOxxx se puede ampliar con módulos de campo EY-EM5xx. Las interfaces de comunicación integradas y los módulos de comunicación adicionales amplían la capacidad de integración a través de protocolos de bus de campo, sensores y actuadores.

La estación de automatización contiene todos los módulos e interfaces necesarios para su funcionamiento, permite la conexión con módulos I/O de campo EY-EMxxx, sondas ambiente EY-RUxxx, reguladores compactos de volumen de aire para laboratorios y salas ASVxxx, todos ellos conectados a través de bus RS-485, así como módulos I/O de nivel de gestión conectables directamente a la estación.

Los módulos de comunicación con protocolos Modbus RTU o BACnet MS/TP, se pueden conectar directamente a la estación de automatización sin cableado adicional.



Los módulos individuales se pueden instalar y quitar desde el frontal sin tener que mover otros módulos instalados. Además, los módulos se pueden distribuir hasta 3 filas (carriles DIN) en el armario mediante unidades de acoplamiento modulo602-LC.

A través de una interfaz en serie de tipo RS-485 (B), se pueden operar de forma remota con otros módulos I/O y actuadores a una distancia de hasta 500 m mediante el protocolo de bus de campo SLC.

Se puede utilizar la segunda interfaz RS-485 (A) para integrar dispositivos Modbus RTU, por ejemplo.

Los módulos de comunicación y los módulos I/O pueden conectarse a un acoplador de enlace modulo612-LC y asignarse a la estación.

El funcionamiento remoto a través de redes IP es posible en la red local BA (LAN) y en la red IT (WAN) también a través de Internet. La comunicación a través de redes de TI (WAN) y la comunicación con la nube deben estar cifradas TLS 1.2 (https).

Las unidades de operación manual local EY6LO00F001 con una pantalla LCD en color y 4 botones pulsadores se pueden conectar a los módulos I/O en caliente.

La estación de automatización dispone de cuatro conexiones de red. La primera conexión se utiliza para la integración en una WAN del cliente o la conexión a Internet. Las otras tres conexiones de red están conmutadas y sirven para configurar una red local de automatización de edificios pudiéndose utilizar para conectar más estaciones de automatización una detrás de la otra (conexión en cadena). Dispone de una interfaz USB configurable disponible para extensiones definidas, como medios de almacenamiento o WLAN.

La capacidad de almacenamiento se puede ampliar, p. ej. para la grabación de datos durante el funcionamiento, utilizando tarjetas microSD.

La interfaz Bluetooth integrada permite la configuración y la puesta en marcha de la estación, así como el funcionamiento de las entradas / salidas individuales a través de una aplicación en dispositivos terminales móviles.



Al igual que con modulo600-LO (EY6LO600F001), las señales en los módulos I/O se pueden anular con la aplicación a través de la conexión Bluetooth o con el servidor web.



Operatibilidad con APP en Smartphone



modu680- modu660- modu612-

La estación de automatización utiliza el protocolo de comunicaciones BACnet/IP estandarizado según EN ISO 16484-5 sin medidas adicionales (nativo) para comunicación. El ámbito de funciones de BACnet comprende el perfil BACnet B-BC (BACnet Controlador del edificio). Como servidor BACnet, la estación de automatización proporciona todos los objetos necesarios para las aplicaciones de automatización de edificios, así como las propiedades relacionadas y los servicios necesarios.

Las señales analógicas, binarias y de contador están representadas de forma única por los correspondientes objetos BACnet estándar. Las funcionalidades de tiempo y calendario se implementan de acuerdo con el estándar BACnet como objetos Schedule y Calendar.

Los eventos (alarmas) se monitorean y transmiten con mecanismos estándar BACnet intrínsecos y / o algorítmicos y se registran utilizando objetos EventLog. La adquisición de datos se controla por tiempo con el objeto Trend Log, se implementa mediante cambios de valor. Los usuarios típicos de esta información son sistemas de gestión abiertos, dispositivos operativos conectados al mismo bus u otras estaciones de automatización "aptas para BACnet", etc. En su función como cliente BACnet, la estación de automatización admite la transmisión peer-to-peer. Para el acoplamiento de redes BACnet, se admiten las funciones BBMD y FD.

Un servidor web integrado en la estación de automatización proporciona una interfaz de usuario segura para la configuración durante la puesta en servicio local, así como la visualización y el uso durante la operación.

Una administración de usuario configurable e integrada permite la administración de acceso dependiente de la función que se vaya a desempeñar. Las actividades del usuario se registran en una pista de auditoría.

La comunicación con el servidor web de la estación de automatización está cifrada a través de TLS 1.2 (https).

El servidor web admite la visualización y el funcionamiento de los objetos BACnet parametrizados en la AS. Sin ingeniería adicional, se dispone de una pantalla completa en forma de lista.

El nivel se muestra automáticamente en una estructura de árbol jerárquica. La visualización también se puede ampliar con esquemas de planta dinámicos. La visualización web es receptiva (Responsive Design) para la operación a través de dispositivos terminales móviles y estaciones operativas de PC.

El software visualiza:

- Esquemas dinámicos de la planta.
- Listas de puntos de datos (objetos BACnet)
- Secciones de plantas subordinadas
- Programas horarios y calendarios especiales
- Diagramas
- Documentos de texto
- Sitios web

Las alarmas y eventos generados por la automatización se visualizan como símbolos intuitivos (normal / alarma / avería):

- Listas de alarmas
- Imágenes dinámicas
- Listas de puntos de datos

Las listas de alarmas se pueden mostrar como:

- Alarmas actuales e históricas
- Se puede clasificar y filtrar
- Listas de eventos
- Listas agrupadas que resumen todos los eventos de un objeto

La notificación de alarma se puede configurar según la prioridad, el sistema, el usuario y la sección del sistema. Los usuarios autorizados pueden reconocer las entradas de alarma y eventos a través de la interfaz. Las alarmas y fallos se pueden enviar por correo electrónico o mensaje de texto.

Los datos históricos de los propios objetos del registro de tendencias se pueden mostrar en diagramas combinados con hasta seis filas de datos.

Las filas del diagrama se pueden seleccionar y deseleccionar. Se pueden configurar intervalos de grabación configurables (sondeo) o una grabación en caso de cambio de valor según BACnet COV (change of value). La pantalla se puede cambiar entre valores brutos y una pantalla comprimida a través de la interfaz. Los diagramas tienen un rango de tiempo infinitamente variable y ampliable. Alternativamente, los intervalos de tiempo definidos (última hora, último día, última semana) se pueden seleccionar directamente.

Los datos históricos sin comprimir se almacenan permanentemente en la tarjeta SD interna. Los datos se comprimen para una transmisión de datos rápida. Los datos registrados se pueden exportar como un archivo de texto csv. Existe una interfaz gráfica de usuario clara para el funcionamiento de los propios programas horarios BACnet Schedule y los calendarios de días especiales (calendario BACnet).

Una interfaz estandarizada proporciona un resumen del calendario del programa semanal y el calendario de días especiales priorizados. La ingeniería y la programación se realizan a través de un PC con el software CASE según IEC 61131-3. El software de ingeniería / programación permite almacenar todos los dispositivos de automatización de la planta y de la sala, incluso los de diferentes generaciones de productos, en una copia de seguridad completa.

Esto también incluye la visualización del servidor web y un dispositivo de administración y operación (MBE) separado. La ingeniería / programación actual de la estación de automatización también se almacena en la propia estación de automatización. Se encuentran disponibles bibliotecas extensas, probadas y comprobadas para la programación energéticamente eficiente. La estación de automatización puede gestionar cuatro partes del programa de aplicación independientes.

Las partes del programa de aplicación pueden tener diferentes tiempos de ciclo. Si se cambia un programa en una parte de la aplicación, los otros subprogramas continúan ejecutándose sin interrupción.

La estación es capaz de obtener datos de pronóstico del tiempo específicos de la región si ésta conexión permite la lectura de temperatura (mín., máx.), duración de la luz solar, radiación global, cantidad de precipitación, humedad relativa, velocidad y dirección del viento para una gestión de la energía eficiente, el control proactivo desde la nube de SAUTER directamente o una funcionalidad de IoT a través de una conexión permanente a Internet y podrían ser incluidos en la estrategia de control.

Según IEC 62443-3-3, existen mecanismos y tecnologías de seguridad como el encriptado de datos, la segmentación de zonas a través de separación de red integrada, autorizaciones específicas de usuario y función de usuario.

La estación de control es compatible para su uso con la solución Building Data Integrity basada en Blockchain.

El diseño modular y el uso de terminales de resorte enchufables de hasta 2,5 mm^2 con un mínimo de 8 mm facilita el trabajo de servicio y mantenimiento.

Características de rendimiento:

- Estación de automatización para la automatización de edificios según EN ISO 16484.
- Interfaces Ethernet integradas
- Protocolo de comunicación principal BACnet / IP (preparado para BACnet / SC)
- Servidor web integrado basado en HTML5 para la puesta en servicio, visualización y operación.
- Modularmente ampliable con hasta 24 módulos, de los cuales:

Módulos I/O, hasta 24 uds.

Módulos COM, hasta 5 uds.

Operación e indicación de prioridad local para módulos I/O

Módulos de fuente de alimentación

Kit de acoplamiento para cambio de carril en el armario, hasta 2 uds.



Módulos de funciones de software para:

- Funciones HVAC
- Algoritmos de control estándar (P, PI, PID)
- Módulos de orientación y selección
- Módulos de restricción y valor límite
- Módulos de temporizador y conmutación
- Módulos de cálculo
- Funciones de reloj

Módulos de función ampliados, como:

- Requerimiento de energía con valor diario básico
- Energía primaria más CO_2 con valor diario básico
- Control de ventilador FC o compuerta con sensor de calidad del aire
- Sistemas de ventilación (FC/4 velocidades ventilador) para enfriar el aire exterior

Perfil de dispositivo BACnet B-BC y AMEV AS-B

Funciones del servidor web:

- Configuración del sistema estándar
- Estándar de visualización local
- Número de objetos dinamizados 500
- Número de imágenes dinamizadas 75
- Número de cuentas de usuario 25
- Número de usuarios simultáneos: 5 sesiones
- Visualización de dispositivos externos como opción

Opciones visualización de la unidad moduWeb:

- Y6WS80F031 para habilitar la extensión de la red a múltiples controladores BACnet
- Y6WS80F009 para habilitar la extensión de puntos hasta 3.200, 250 imágenes y 10 cuentas de usuarios.

Protocolos:

- Nivel de automatización: BACnet / IP Rev.16 (solo a través de LAN)
- Acceso web, Integridad de datos de construcción: HTTPS, HTTP
- Correo electrónico y mensajería de texto: SMTP, SMPP
- Sincronización horaria: BACnet / IP y NTP
- Bus de campo: Modbus RTU (maestro) y SLC (comunicación local de Sauter)

Datos técnicos

Suministro eléctrico:

- Fuente de alimentación 24 Vdc +/- 10% =
- Consumo de energía ≤ 24 W
- Disipación de potencia ≤ 4 W

- Pico de corriente de irrupción ≤ 2 A, ≤ 10 ms

Interfaces y comunicación:

- Red Ethernet n° 1 (WAN)
  - Conexión 1 x enchufe RJ-45
  - Tipo 10/100 BASE-T (X)
- Red Ethernet n° 2 (LAN)
  - Conexión 3 x toma RJ-45
  - Tipo 10/100 BASE-T (X) conmutado

- RS485 (A)
  - Protocolo Modbus RTU
  - Rol Modbus Master
  - Conexión: Terminales tipo resorte enchufables 0,2 hasta 1,5 mm2
    - Rígido / flexible
    - Tipo de línea 3 hilos, trenzado
    - 1 unidad de carga aislada galvánicamente
    - Resistencias de 120 Ohm activables con el software CASE
    - Participantes: hasta 31 unidades de carga
- RS485 (B)
  - Protocolo SLC
  - Participantes:
    - Módulos ecoLink EY-EMxxx ≤ 8
    - Módulos ecoUnit EY-RUxxx ≤ 4
    - Módulos reguladores aire variable ASV ≤ 12
  - Fuente de alimentación 20… 26 Vdc, <200 mA
  - Conexión: Terminales tipo resorte enchufables 0,2 hasta 1,5 mm2
    - Rígido / flexible
    - Tipo de línea 4 hilos, trenzado
    - Resistencias de 120 Ohm activables con el software CASE
- Bus interno:
  - Módulos I/O hasta 24
  - Módulos COM hasta 5
  - Módulo de alimentación modulo601-LC para módulos I/O (opcional)
  - Kit de acoplamiento mod602-LC hasta 2
  - Terminación de bus suministrada

- Bluetooth
  - Variante BLE 4.0
  - Potencia 6 mW
  - Aplicación (iOS y Android) EY-modulo6

- Condiciones ambientales admisibles:
  - Temperatura de funcionamiento 0… 45 ° C
  - Temperatura de almacenamiento y transporte -20… + 70 ° C
  - Humedad 10… 90% hr (sin condensación)

- Instalación:
  - Carril DIN en armario
  - Unidad compacta en carcasa de plástico
  - Dimensiones, An x Al x P (mm) 92,6 x 100,9 x 58,3 (5 DU en armario)

- Normas y directivas:
  - Clase de protección (EN 60730):
    - Conexiones y terminales IP 00
    - Frontal en corte DIN IP 30
  - Clase de protección I (EN 60730-1)
  - Clase medioambiental IEC 60721 3K3
  - Conformidad CE según:
  - Directiva de bajo voltaje 2014/35 / UE
    - EN 60730-1
    - EN 60730-2-9

EN 62479

Directiva EMC 2014/30 / UE

EN 61000-6-1

EN 61000-6-2

EN 61000-6-3

EN 61000-6-4

EN 50491-5-1

EN 50491-5-2

EN 50491-5-3

Directiva RoHS 2011/65 / UE

EN 50581

Directiva RED 2014/53 / E

El plano con el esquema de control de proyecto, adjunto a esta memoria, presenta la arquitectura general del BMS del edificio. Las características técnicas de los distintos elementos de control, se especifican en los planos adjuntos y en las mediciones.

Los planos y esquemas de clima, electricidad y generación FV se pueden encontrar en la documentación gráfica de las instalaciones de proyecto de climatización y electricidad, respectivamente.

4.- LISTADO DE PUNTOS DE CONTROL DEL BMS

A continuación se presenta el listado de puntos de control:

SAUTER
Creating Sustainable Environments.

Expediente: **31B13540**
Cliente: **ORIOL VIDAL INGENIERIA SL**
Fecha: **03/11/2022**

RESIDENCIA RIPOLLET

	Elementos de Campo y Automatic Stations	Total
P0 TORRE NORD - SALA TÈCNICA		
P0 TORRE NORD - PRODUCCIÓ		
CONDICIONS EXTERIORS (A FAÇANA SALA TÈCNICA N)		
TEMPERATURA I HR	P31-EGH601F701	2
PRODUCCIÓ CALOR		
CALDERA BIOMASSA		
AUTORITZACIÓ PER ARRENCADA AUTOMÀTICA		
ALARMA GENERAL		
ALARMA INTERRUPCIÓ DE FLUX (IF-BIO)	P31-JSF1KF001	1
Alarma termòstat sortida fums	P31-TH17F001	1
Alarma detector gas		
LECTURA COMPTADOR ENERGIA TÈRMICA (CE-BIO)	P31-SIBCOEU-UH50C65C	1
TEMPERATURA IMPULSIÓ (VIA MBUS)		
TEMPERATURA RETORN (VIA MBUS)		
ENERGIA (VIA MBUS)		
TEMPERATURA TANC INÈRCIA (ST, TANC BIO)	P31--EGT347F102L200	1
Cos vàlvula 3 vies retorn	P31--BUN050F300	1
Servomotor vàlvula (controlat per altre central)	AVM321SF132	1
CIRCUIT CALDERA BIO A COL·LECTOR		
ORDRE BOMBA (CP-BIO2)		
ESTAT (CP-BIO2)		
TEMPERATURA CIRCUIT IMPULSIÓ (ST-BIO2-IMP)	P31--EGT346F102L100	1
TEMPERATURA CIRCUIT RETORN (ST-BIO2-RET)	P31--EGT346F102L100	1
LECTURA COMPTADOR D'ENERGIA TÈRMICA (CE-BIO)	P31-KC653CLCG6-603E-20-00	1
CALDERA GAS		
AUTORITZACIÓ PER ARRENCADA AUTOMÀTICA		
ALARMA GENERAL		
ALARMA INTERRUPCIÓ DE FLUX (IF-C)	P31-JSF1KF001	1
LECTURA COMPTADOR GAS (CG-CG)		
CIRCUIT CALDERA GAS A COL·LECTOR		
ORDRE BOMBA (CP-GAS)		
ESTAT BOMBA (CP-GAS)		
LECTURA COMPTADOR D'ENERGIA TÈRMICA (CE-CG)	P31-SIBCOEU-UH50C70C	1
TEMPERATURA IMPULSIÓ (VIA MBUS)		
TEMPERATURA RETORN (VIA MBUS)		
ENERGIA (VIA MBUS)		
DISTRIBUCIÓ CALOR		
TEMPERATURA COL·LECTOR CALOR IMPULSIÓ (ST-CALOR-IMP)	P31--EGT346F102L100	1
TEMPERATURA COL·LECTOR CALOR RETORN (ST-COL-RET))	P31--EGT346F102L100	1

P0 TORRE NORD - SALA TÈCNICA		
CIRCUIT CALOR A TORRE SUD		
ORDRE BOMBA DOBLE (CS-CALOR-S)		
ESTAT BOMBA (VIA MODBUS RTU)		
ALARMA BOMBA (VIA MODBUS RTU)		
LECTURA % DE CABAL (VIA MODBUS RTU)		
LECTURA TEMPERATURA IMPULSIÓ (VIA MODBUS RTU)		
CIRCUIT PRODUCCIÓ ACS TORRE N		
ORDRE BOMBA DOBLE (CS-ACS-N)		
ESTAT BOMBA (VIA MODBUS RTU)		
ALARMA BOMBA (VIA MODBUS RTU)		
LECTURA % DE CABAL (VIA MODBUS RTU)		
LECTURA TEMPERATURA IMPULSIÓ (VIA MODBUS RTU)		
CIRCUIT CALEFACCIÓ TORRE N		
ORDRE BOMBA DOBLE (CS-CF-N)		
ESTAT BOMBA (CS-CF-N)		
P0 TORRE NORD - DISTRIBUCIÓ CALOR		
COMPTATGE CIRCUITS DE CALOR (ACS-CF) NORD		
TEMPERATURA CIRCUIT IMPULSIÓ ACS (ST-ACSN-IMP)	P31--EGT346F102L100	1
TEMPERATURA CIRCUIT RETORN (ST-ACSN-RET)	P31--EGT346F102L100	1
LECTURA COMPTADOR D'ENERGIA TÈRMICA (CE-N-ACS)	P31-SIBCOEU-UH50C50C	1
TEMPERATURA IMPULSIÓ (VIA MBUS)		
TEMPERATURA RETORN (VIA MBUS)		
ENERGIA (VIA MBUS)		
TEMPERATURA CIRCUIT IMPULSIÓ CF (ST-CF-N-IMP)	P31--EGT346F102L100	1
TEMPERATURA CIRCUIT RETORN (ST-CF-N-RET)	P31--EGT346F102L100	1
LECTURA COMPTADOR D'ENERGIA TÈRMICA (CE-CF-N)	P31-SIBCOEU-UH50C61C	1
TEMPERATURA IMPULSIÓ (VIA MBUS)		
TEMPERATURA RETORN (VIA MBUS)		
ENERGIA (VIA MBUS)		
CIRCUITS CF RADIADORS I BATERIA UTA TORRE N		
ORDRE BOMBA DOBLE (CS-CF-NN)		
ESTAT BOMBA (VIA MODBUS RTU)		
ALARMA BOMBA (VIA MODBUS RTU)		
LECTURA % DE CABAL (VIA MODBUS RTU)		
LECTURA TEMPERATURA IMPULSIÓ (VIA MODBUS RTU)		
TEMPERATURA CIRCUIT IMPULSIÓ (ST.IMP-NN)	P31--EGT346F102L100	1
TEMPERATURA CIRCUIT RETORN (ST.RET-NN)	P31--EGT346F102L100	1
COS VÀLVULA 3 VIES (V3V-NN)	P31--BUN025F300	1
SERVOMOTOR VÀLVULA	AVM105SF132	1
ORDRE BOMBA DOBLE (CS-CF-N)		
ESTAT BOMBA (VIA MODBUS RTU)		
ALARMA BOMBA (VIA MODBUS RTU)		
LECTURA % DE CABAL (VIA MODBUS RTU)		
LECTURA TEMPERATURA IMPULSIÓ (VIA MODBUS RTU)		
TEMPERATURA CIRCUIT IMPULSIÓ (ST.IMP-N)	P31--EGT346F102L100	1
TEMPERATURA CIRCUIT RETORN (ST.RET-N)	P31--EGT346F102L100	1
COS VÀLVULA 3 VIES (V3V-N)	P31--BUN025F300	1
SERVOMOTOR VÀLVULA	AVM105SF132	1

P0 TORRE NORD - SALA TÈCNICA		
ORDRE BOMBA SIMPLE BATERIA UTA N (CS-CF-UTA-N)		1
ESTAT BOMBA (CS-CF-UTA-N)		1
P0 TORRE NORD - ACS		
ACS TORRE N		
ORDRE BOMBA SIMPLE (C-ACS-N1, C-ACS-N2)		
ESTAT BOMBA (C-ACS-N1, C-ACS-N2)		
TEMPERATURA DIPÒSIT 1 i 2 (ST-ACS1, ST-ACS2)	P31--EGT347F102L200	2
COS VÀLVULA 2 VIES (V2V- ACS1, V2V- ACS2)	P31--VUN032F300	2
SERVOMOTOR PROPORCIONAL VÀLVULA	AVM321SF132	2
ORDRE RESISTÈNICA ELÈCTRICA DIPÒSIT 1 I 2 (ACS1, ACS2)		
ESTAT RESISTÈNICA ELÈCTRICA DIPÒSIT 1 I 2 (ACS1, ACS2)		
TEMPERATURA DISTRIBUCIÓ ACS A CONSUM (ST-ACS-N-IMP)	P31--EGT346F102L100	1
COS VÁLVULA 3 VÍAS A CONSUM	B6R40F210	1
SERVOMOTOR VÀLVULA 3 VIES (V3V-ACS-N)	AVM234SF132-5	1
TEMPERATURA RECIRCULACIÓ (ST-ACS-N-REC)	P31--EGT346F102L100	1
ORDRE BOMBA SIMPLE RECIRCULACIÓ (CR-ACS-N)		
ESTAT BOMBA (CR-ACS-N)		
P0 TORRE NORD - UTA VENTILACIÓ		
BOMBA DE CALOR AIRE-AIGUA VENTILACIÓ N		
AUTORITZACIÓ PER ARRENCADA AUTOMÀTICA		
ALARMA GENERAL		
ALARMA INTERRUPTOR FLUX (IF.VENT.N)	P31-JSF1KF001	1
TEMPERATURA CIRCUIT IMPULSIÓ (ST.VENT.IMP.N)	P31--EGT346F102L100	1
TEMPERATURA CIRCUIT RETORN (ST.VENT.RET.N)	P31--EGT346F102L100	1
LECTURA COMPTADOR D'ENERGIA TÈRMICA (CE-BDC-UTA-N)	P31-SIBCOEU-UH50C70C	1
TEMPERATURA IMPULSIÓ (VIA MBUS)		
TEMPERATURA RETORN (VIA MBUS)		
ENERGIA (VIA MBUS)		
LECTURA COMPTADOR ELÈCTRIC BDC-VENT_N (CELEC-BDC-UTA-N)		
UTA VENTILACIÓ TORRE NORD (CL-HAB-N),		
ORDRE/ESTAT VENTILADOR IMPULSIÓ		
ORDRE VARIADOR DE FREQÜÈNCIA IMPULSIÓ		
ALARMA VARIADOR DE FREQÜÈNCIA		
ORDRE/ESTAT VENTILADOR RETORN		
ORDRE VARIADOR DE FREQÜÈNCIA RETORN		
ALARMA VARIADOR DE FREQÜÈNCIA		
BY-PASS RECUPERADOR	ASM115F122	1
COLMATACIÓ FILTRES	P31-DWG-930.83/6555	2
MESURA PRESSIÓ DIFERENCIAL A LA IMPULSIÓ	P31-DDLU225F001	1
TEMPERATURA CONDUCTE IMPULSIÓ	P31--EGT347F102C	1
TEMPERATURA I CO2 CONDUCTE RETORN	P31-EGQTHCF326	1
COS VÀLVULA BATERIA AF/AC	BQE065F300	1
SERVOMOTOR VÀLVULA	AVM322SF132	1

P0 TORRE NORD - SALA TÈCNICA		
REC-P0-N INTEGRACIÓ VARIABLES MODBUS RTU		
ORDRE/ESTAT VENTILADOR IMPULSIÓ		
ORDRE VARIADOR DE FREQÜÈNCIA IMPULSIÓ		
ALARMA VARIADOR DE FREQÜÈNCIA		
ORDRE/ESTAT VENTILADOR RETORN		
ORDRE VARIADOR DE FREQÜÈNCIA RETORN		
ALARMA VARIADOR DE FREQÜÈNCIA		
BY-PASS RECUPERADOR		
COLMATACIÓ FILTRES		
MESURA PRESSIÓ DIFERENCIAL A LA IMPULSIÓ (PREVISIÓ		
TEMPERATURA CONDUCTE IMPULSIÓ		
TEMPERATURA I CO2 CONDUCTE RETORN		
POSICIÓ DEMANDA FRED/CALOR		
EXTRACTORS BANYS/SALES TÈCNIQUES N		
P/M EXTRACTORS		
ESTAT CONTACTOR		
P0 TORRE NORD - ALTRES		
GRUP ELECTROGEN		
P/M GRUP ELECTRÒGEN (FASE PROVES)		
ALARMA GRUP ELECTRÒGEN		
ESTAT CONFIRMACIÓ ENTRADA DEL GRUP ELECTRÒGEN		
ALARMA DE FUNCIONAMENT INDEGUT		
CENTRAL INCENDIS		
ALARMA GENERAL		
GRUP BOMBEIG INCENDIS		
ALARMA GRUP PRESSIÓ		
ESTAT BOMBES PRINCIPALS		
ALJUB AIGUA XARXA-N		
ALARMA GENERAL		
ALARMA NIVELL ALJUB AIGUA XARXA	SIB-KARY.2Y	1
ORDRE PETICIÓ BOMBES ON		
ESTAT BOMBES		
COMPTADOR D'AIGUA	P31--SIBM060040G	1
INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA ENLLUMENAT		
P/M CIRCUITS ENLLUMENAT		
ESTAT CONTACTOR		
ANALITZADOR XARXES CGD EDIFICI		
ENERGIA TOTAL ACTIVA		
ENERGIA TOTAL REACTIVA		
POTÈNCIA ACTUAL ACTIVA		
POTÈNCIA ACTUAL REACTIVA		
FACTOR DE POTÈNCIA		

P0 TORRE NORD - SALA TÈCNICA		
ANALITZADOR XARXES QUADRE CLIMA N P0		
ENERGIA TOTAL ACTIVA		
ENERGIA TOTAL REACTIVA		
POTÈNCIA ACTUAL ACTIVA		
POTÈNCIA ACTUAL REACTIVA		
FACTOR DE POTÈNCIA		
ANALITZADOR XARXES FV (TOTAL: S+N)		
ENERGIA TOTAL REACTIVA		
POTÈNCIA ACTUAL ACTIVA		
POTÈNCIA ACTUAL REACTIVA		
FACTOR DE POTÈNCIA		
ANALITZADOR XARXES LOCAL ÚS COMUITARI N (PREVISIÓ)		
ENERGIA TOTAL REACTIVA		
POTÈNCIA ACTUAL ACTIVA		
POTÈNCIA ACTUAL REACTIVA		
FACTOR DE POTÈNCIA		
QUADRE DE CONTROL P0 TORRE NORD (NN)	**CUADRO DE CONTROL**	**1**
Estació de control servidor Web BACnet/IP Modbus RTU	**EY6AS80F021**	**1**
Mòdul I/O	**EY6IO50F001**	**8**
Mòdul I/O	**EY6IO71F001**	**1**
Mòdul I/O	**EY6IO31F001**	**4**
Mòdul I/O	**EY6IO30F001**	**1**
Font alimentació estacions	**EY6LC01F001**	**2**
Kit acoblament canvi carril DIN	**EY6LC02F001**	**1**
Codi activació altres estacions a la xarxa	**Y6WS80F031**	**1**
Codi extensió punts	**Y6WS80F009**	**1**
Estació de control BACnet/IP Mbus	**EY-RC504F0D1**	**1**

P0 TORRE SUD - SALA TÈCNICA		
P0 TORRE SUD - DISTRIBUCIÓ CALOR		
CONDICIONS EXTERIORS (A FAÇANA SALA TÈCNICA S)		
TEMPERATURA I HR	P31-EGH601F701	2
COMPTATGE CIRCUITS DE CALOR (ACS) SUD		
TEMPERATURA CIRCUIT IMPULSIÓ ACS (ST-ACS-IMP)	P31--EGT346F102L100	1
TEMPERATURA CIRCUIT RETORN (ST-ACS-RET)	P31--EGT346F102L100	1
LECTURA COMPTADOR D'ENERGIA TÈRMICA (CE-S-ACS)	P31-SIBCOEU-UH50C50C	1
TEMPERATURA IMPULSIÓ (VIA MBUS)		
TEMPERATURA RETORN (VIA MBUS)		
ENERGIA (VIA MBUS)		
TEMPERATURA CIRCUIT IMPULSIÓ CF (ST-CF-S-IMP)	P31--EGT346F102L100	1
TEMPERATURA CIRCUIT RETORN (ST-CF-S-RET)	P31--EGT346F102L100	1
LECTURA COMPTADOR D'ENERGIA TÈRMICA (CE-CF-S)	P31-SIBCOEU-UH50C61C	1
TEMPERATURA IMPULSIÓ (VIA MBUS)		
TEMPERATURA RETORN (VIA MBUS)		
ENERGIA (VIA MBUS)		
V2V COS I SERVO TOT/RES (HIVERN NO)	P31--DEF050ASM124SFC	1
CONFIRMACIÓ FINAL DE CURSA		
CIRCUITS CF RADIADORS I BATERIA UTA TORRE S		
ORDRE BOMBA DOBLE (CS-CF-S)		
ESTAT BOMBA (VIA MODBUS RTU)		
ALARMA BOMBA (VIA MODBUS RTU)		
LECTURA % DE CABAL (VIA MODBUS RTU)		
LECTURA TEMPERATURA IMPULSIÓ (VIA MODBUS RTU)		
TEMPERATURA CIRCUIT IMPULSIÓ (ST.IMP-S)	P31--EGT346F102L100	1
TEMPERATURA CIRCUIT RETORN (ST.RET-S)	P31--EGT346F102L100	1
COS VÀLVULA 3 VIES (V3V-S)	P31--BUN025F300	1
SERVOMOTOR VÀLVULA	AVM105SF132	1
ORDRE BOMBA DOBLE (CS-CF-SS)		
ESTAT BOMBA (VIA MODBUS RTU)		
ALARMA BOMBA (VIA MODBUS RTU)		
LECTURA % DE CABAL (VIA MODBUS RTU)		
LECTURA TEMPERATURA IMPULSIÓ (VIA MODBUS RTU)		
ESTAT BOMBA (CS-CF-SS)		
TEMPERATURA CIRCUIT IMPULSIÓ (ST.IMP-SS)	P31--EGT346F102L100	1
TEMPERATURA CIRCUIT RETORN (ST.RET-SS)	P31--EGT346F102L100	1
COS VÀLVULA 3 VIES (V3V-SS)	P31--BUN025F300	1
SERVOMOTOR VÀLVULA	AVM105SF132	1
ORDRE BOMBA SIMPLE BATERIA UTA S (CS-CF-UTA-S)		1
ESTAT BOMBA (CS-CF-UTA-S)		1

P0 TORRE SUD - SALA TÈCNICA		
P0 TORRE SUD - ACS		
ACS TORRE N		
ORDRE BOMBA SIMPLE (C-ACS-S3, C-ACS-S4)		
ESTAT BOMBA (C-ACS-S3, C-ACS-S4)		
TEMPERATURA DIPÒSIT 3 i 4 (ST-ACS3, ST-ACS4)	P31--EGT347F102L200	2
COS VÀLVULA 2 VIES (V2V- ACS3, V2V- ACS4)	P31--VUN032F300	2
SERVOMOTOR PROPORCIONAL VÀLVULA	AVM321SF132	2
ORDRE RESISTÈNICA ELÈCTRICA DIPÒSIT 3 I 4 (ACS3, ACS4)		
ESTAT RESISTÈNICA ELÈCTRICA DIPÒSIT 3 I 4 (ACS3, ACS4)		
TEMPERATURA DISTRIBUCIÓ ACS A CONSUM (ST-ACS-S-IMP)	P31--EGT346F102L100	1
COS VÁLVULA 3 VÍAS A CONSUM	B6R40F210	1
SERVOMOTOR VÀLVULA 3 VIES (V3V-ACS-S)	AVM234SF132-5	1
TEMPERATURA RECIRCULACIÓ (ST-ACS-S-REC)	P31--EGT346F102L100	1
ORDRE BOMBA SIMPLE RECIRCULACIÓ (CR-ACS-S)		
ESTAT BOMBA (CR-ACS-S)		
P0 TORRE SUD - UTA VENTILACIÓ		
BOMBA DE CALOR AIRE-AIGUA VENTILACIÓ S		
AUTORITZACIÓ PER ARRENCADA AUTOMÀTICA		
ALARMA GENERAL		
ALARMA INTERRUPTOR FLUX (IF.VENT.S)	P31-JSF1KF001	1
TEMPERATURA CIRCUIT IMPULSIÓ (ST.VENT.IMP.S)	P31--EGT346F102L100	1
TEMPERATURA CIRCUIT RETORN (ST.VENT.RET.S)	P31--EGT346F102L100	1
LECTURA COMPTADOR D'ENERGIA TÈRMICA (CE-BDC-UTA-S)	P31-SIBCOEU-UH50C70C	1
TEMPERATURA IMPULSIÓ (VIA MBUS)		
TEMPERATURA RETORN (VIA MBUS)		
ENERGIA (VIA MBUS)		
LECTURA COMPTADOR ELÈCTRIC BDC-VENT_N (CELEC-BDC-UTA-S)		
UTA VENTILACIÓ TORRE SUD (CL-HAB-S),		
ORDRE/ESTAT VENTILADOR IMPULSIÓ		
ORDRE VARIADOR DE FREQÜÈNCIA IMPULSIÓ		
ALARMA VARIADOR DE FREQÜÈNCIA		
ORDRE/ESTAT VENTILADOR RETORN		
ORDRE VARIADOR DE FREQÜÈNCIA RETORN		
ALARMA VARIADOR DE FREQÜÈNCIA		
BY-PASS RECUPERADOR	ASM115F122	1
COLMATACIÓ FILTRES	P31-DWG-930.83/6555	2
MESURA PRESSIÓ DIFERENCIAL A LA IMPULSIÓ	P31-DDLU225F001	1
TEMPERATURA CONDUCTE IMPULSIÓ	P31--EGT347F102C	1
TEMPERATURA I CO2 CONDUCTE RETORN	P31-EGQTHCF326	1
COS VÀLVULA BATERIA AF/AC	BQE065F300	1
SERVOMOTOR VÀLVULA	AVM322SF132	1

P0 TORRE SUD - SALA TÈCNICA		
REC-P0-N INTEGRACIÓ VARIABLES MODBUS RTU		
ORDRE/ESTAT VENTILADOR IMPULSIÓ		
ORDRE VARIADOR DE FREQÜÈNCIA IMPULSIÓ		
ALARMA VARIADOR DE FREQÜÈNCIA		
ORDRE/ESTAT VENTILADOR RETORN		
ORDRE VARIADOR DE FREQÜÈNCIA RETORN		
ALARMA VARIADOR DE FREQÜÈNCIA		
BY-PASS RECUPERADOR		
COLMATACIÓ FILTRES		
MESURA PRESSIÓ DIFERENCIAL A LA IMPULSIÓ (PREVISIÓ		
TEMPERATURA CONDUCTE IMPULSIÓ		
TEMPERATURA I CO2 CONDUCTE RETORN		
POSICIÓ DEMANDA FRED/CALOR		
EXTRACTORS BANYS/SALES TÈCNIQUES/PERRUQUERIA S		
P/M EXTRACTORS		
ESTAT CONTACTOR		
P0 TORRE SUD - ALTRES		
INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA ENLLUMENAT		
P/M CIRCUITS ENLLUMENAT		
ESTAT CONTACTOR		
ANALITZADOR XARXES QUADRE CLIMA S P0		
ENERGIA TOTAL ACTIVA		
ENERGIA TOTAL REACTIVA		
POTÈNCIA ACTUAL ACTIVA		
POTÈNCIA ACTUAL REACTIVA		
FACTOR DE POTÈNCIA		
ALJUB PLUVIAL-S		
ALARMA GENERAL		
ALARMA NIVELL ALJUB AIGÜES PLUVIALS	SIB-KARY.2Y	1
ORDRE PETICIÓ BOMBES ON		
ESTAT BOMBES		
COMPTADOR D'AIGUA	P31--SIBM060040G	1
CENTRALETA CONTROL REG-S		
ESTAT		
ALARMA		
Integració Sistema expansió directa (PREVISIÓ)		
Sonda temperatura ambient	EGT130F031	1
Ordre M/P unitat interior (splits)		
Lectura confirmació estat funcionament		
Alarma unitat interior		

P0 TORRE SUD - SALA TÈCNICA		
QUADRE DE CONTROL P0 TORRE SUD (SS)	**CUADRO DE CONTROL**	**1**
Estació de control servidor Web BACnet/IP Modbus RTU	**EY6AS60F011**	**1**
Mòdul I/O	**EY6IO50F001**	**6**
Mòdul I/O	**EY6IO71F001**	**1**
Mòdul I/O	**EY6IO31F001**	**3**
Mòdul I/O	**EY6IO30F001**	**1**
Font alimentació estacions	**EY6LC01F001**	**1**
INTEGRACIÓ VRV		
Integració Sistema VRV a través protocol BACnet/IP		
Ordre M/P unitat interior		
Lectura vel vent alta/mitja/baixa/autom		
Ordre vel vent alta/mitja/baixa/autom		
Lectura cicle funcionament fred/calor/ventilació		
Escriptura cicle funcionament fred/calor/ventilació		
Lectura temperatura ambient		
Lectura consigna temp ambient		
Escriptura consigna temp ambient		
Codi alarma unitat interior		
Codi alarma unitat exterior		
Total punts a través de bornes	**246**	
Total punts via bus de comunicacions	**618**	

5.- DESCRIPCIÓN DEL CONTROL DE TOLDOS Y SCREENS EXTERIORES

El control de los sistemas pasivos (protecciones solares, control inpenendiente del BMS), es independiente para cada torre.

Aunque los motores de toldos y *screens* disponen de un pulsador para accionarlos *in situ*, estos sistemas requieren un control automático externo para evitar su deterioro cuando el viento o la lluvia son demasiado elevados, en función de lecturas de velocidad del viento y detección de lluvia.

Para reducir el cableado entre motores y controladores, se opta por controlar estos motores con controladores propios del fabricante, con el protocolo propio. Estos controladores agruparán la gestión de 4 motores de screens o toldos, y permitirán activar su despliegue parcial y total, y el repliegue por horario o condiciones meteorológicas, y recibir mensaje de error en caso de que los motores no funcionen.

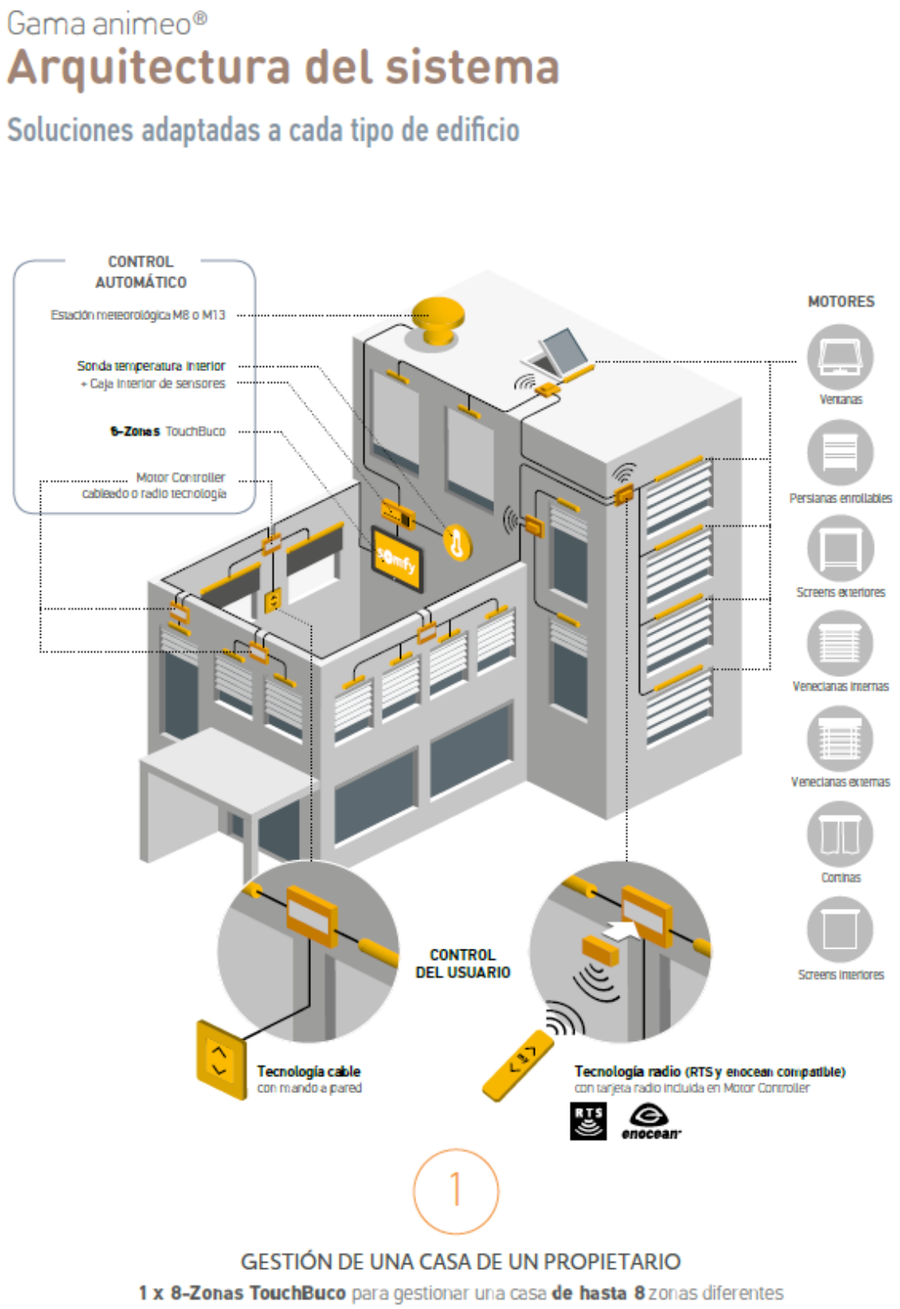
Cada torre dispondrá de un sistema de control de proteccione solares independientes, con una estación meteorológica en cubierta.

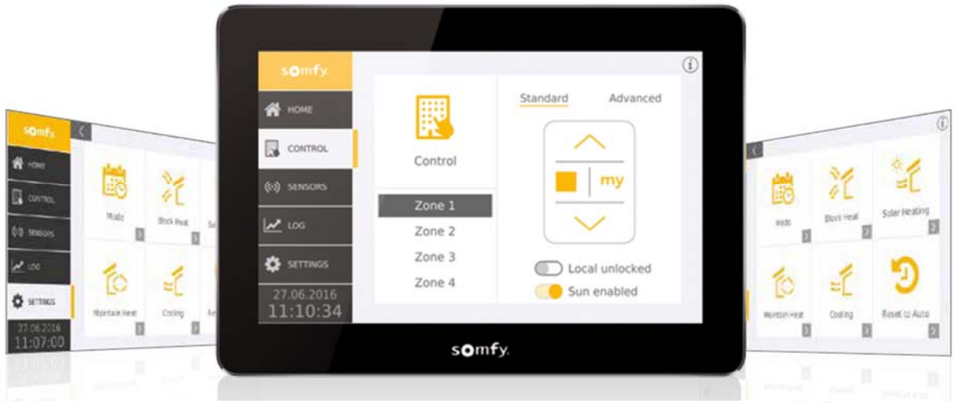
5.1.- Descripción funcional

El Touch Building Controller 8 Zonas es una inteligencia central para controlar las protecciones solares del edificio. Puede controlar hasta 8 zonas del mismo tipo de protección solar.

Sus características funcionales son:

- Está destinado a todos los sectores de edificios públicos o privacidad, y es compatible con protección solar interior o exterior.
- Posibilidad de controlar un número ilimitado de protecciones solares gracias a la incorporación del Repetidor IB+ .
- Permite seguir la evolución del edificio y las necesidades de sus ocupantes.
- Analiza las condiciones meteorológicas e implementa un escenario predefinido con el fin de optimizar la gestión de la protección solar para un óptimo confort y ahorro energético.
- Seguimiento del curso del sol: en lugar de una sola posición fija, se pueden activar varias posiciones diferentes por día, y esto para cada zona, lo que idealmente agrupa todos los productos idénticos de una misma exposición.
- Asignación rápida y única de los motores por zona, a través del software o mediante los mandos individuales de las persianas.
- Posibilide modificar las zonas sin necesidad de cableado para seguir la evolución del edificio y las necesidades de sus ocupantes Asignación rápida y única de los motores por zona, a través del software o mediante los mandos individuales de las persianas.
- Actualización eficiente de la configuración mediante llave USB o de forma remota.
- La configuración, el seguimiento y el mantenimiento son muy accesibles gracias a la pantalla táctil de 17 cm especialmente diseñada para una programación sencilla e intuitiva gracias a la guía paso a paso. Sus numerosas funciones, organizadas en menús, permiten optimizar el confort de los ocupantes y el rendimiento energético del edificio.







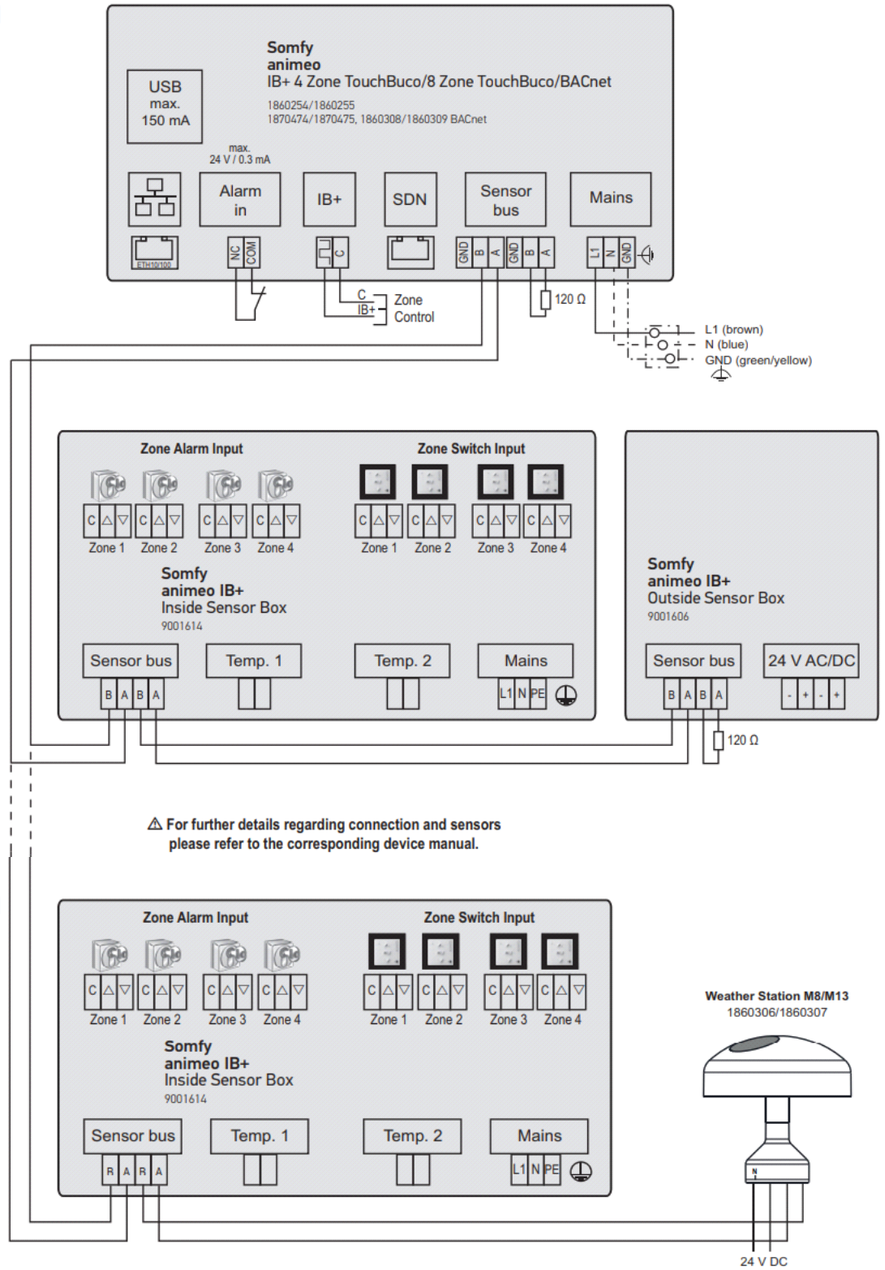
5.2.- Descripción técnica

El controlador de edificios táctil de 8 zonas es compatible con todos los controladores de motor Animeo® IB+ y la nueva tecnología de bus IB+ de 2 hilos.

Se pueden conectar varios Controladores de Edificios Táctiles de 4 zonas a una estación meteorológica para agrupar esta última y permitir que cada lote gestione sus protecciones solares según sus necesidades.

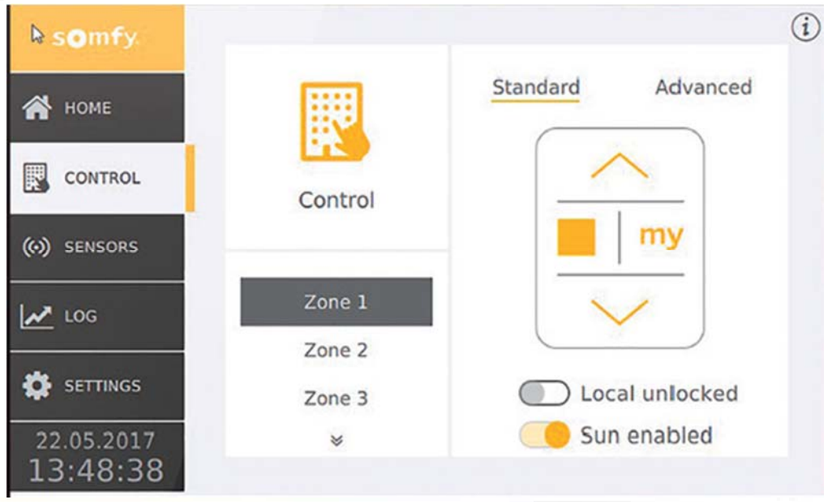
Arquitcetura de connexionado:

[1]



Equipos principales:

Touch Buco







Controlador animeo IB+ 4 motores AC:



Estación meteorológica M8



Se adjuntan las fichas técnicas de los componentes y el esquema de cableado de alimentacióin y control los motores de toldos y screens. Los motores están plasmados en los planos eléctricos y definidos en las mediciones de carpinterías y toldos.

6.- ANEJO: FICHAS TÉCNICAS

EY6AS80: Modular BACnet automation station and web server, modu680-AS



EY6AS80F021

Features

- Part of the SAUTER modulo 6 system family
- Modular automation station, expandable with I/O modules and communication modules
- Regulation, control, monitoring and optimisation of operational systems in HVAC
- Locally expandable with up to 24 modules via the SAUTER Extension Bus
- Can be locally equipped with ecoLink I/O modules and ASV actuators via SLC interface
- RS-485 interface for field bus integration (Modbus/RTU / ASCII)
- Four RJ45 connections for two separate IP networks (OT/IT; Operational/Information Technology). Three connections switched for daisy chain
- BACnet/IP communication (EN ISO 16484-5)
- BACnet profile B-BC
- AMEV profile AS-B
- REST API interface
- MQTT interface (MQTT Broker/Client)
- Integrated web server for local commissioning, visualisation and operation
- User administration for identification, authentication and access control
- Encryption of communication with TLS
- Bluetooth interface for mobile commissioning and maintenance
- Programming/parameterisation via PC using CASE Suite (based on IEC 61131-3)
- Control libraries
- Time and calendar function
- Predictive control based on meteorological forecast data
- Data recording on removable media (microSD card)
- User administration and user identification (web server)
- Alive signal output pulsed

Technical data

Power supply		
	Power supply	24 VDC ± 10%
	Power consumption[1)]	≤ 2 W without load ≤ 24 W at maximum load
	Dissipated power	≤ 2 W without load ≤ 4 W at maximum load
	Peak inrush current[2)]	≤ 20 A, ≤ 1 ms on the 24 V side
Parameters		
	Connection	5-pin spring-type terminal, pluggable, 0.5...1.5 mm² (rigid) 0.5...2.5 mm², min. 8 mm wire stripped
	Battery (buffer: RTC)	CR2032, pluggable
	Earth connector	Spring contact against DIN rail and PE terminal
Ambient conditions		
	Operating temperature	0…45 °C
	Storage and transport temperature	−20…70 °C
	Ambient humidity	10…90% rh, no condensation
Function		
BACnet	BACnet data point objects	Up to 1600 I/O objects, 3200 total
	BACnet client links	600 (Peer-to-Peer)
	Control	96 (Loop)
	Active COV subscription	4800

1) Maximum load with 12 I/O modules
2) Measured value with EY-PS021F021 power supply unit

	Structured view	128 (Structured View)
Dynamic objects	Sequences, scenes	16 (Command)
	Time programmes	64 (Schedule)
	Calendar	32 (Calendar)
	Alarms	32 (Notification Class) intrinsically or extrinsically with Event Enrolment
	Historical data	1600 (Trend Log) up to 4 million entries
	BBMD in BDT	32
	FD in FDT	32
Services	Embedded web server	moduWeb Unity
	Web API (REST)	moduWeb Unity
	MQTT Broker/Client	MQTT/TCP(TLS), MQTT/WS
	Notification (client)	SMTP, SMPP
	Time synchronisation	NTP client, BACnet master or client, local or UTC
	Data integrity (client)	With modu615-BM
Architecture		
	Processor	ARM Cortex A8, 32-bit, 1 GHz
	RAM (memory)	512 MB (DDR3)
	Flash	512 MB
	Application data	Via CASE Engine
	Processes (BACnet programs)	Supports separated processes with different cycle times and independent booting
	Cycle time	Adjustable for each process, min. 50 ms (50, 100, 500, 1000)
Interfaces, communication		
Ethernet network #1 (WAN)	Communication protocols	HTTP(S), NTP, SMTP, SMPP, DHCP, MQTT
	Ethernet network	1 × RJ45 connector
	10/100 BASE-T(X)	10/100 Mbit/s
Ethernet network #2 (LAN)	Communication protocols	BACnet/IP (DIX), HTTP(S), NTP, SMTP, SMPP, DHCP, MQTT
	Ethernet network	3 × RJ45 connector
	10/100 BASE-T(X) switched	10/100 Mbit/s
Connection, I/O and COM modules	Use[3)]	1 × integrated iSEB interface for max. 12 modules, expandable with modu601-LC for max. 24 modules in total
RS-485 A connection	Communication protocol	Modbus/RTU / ASCII Modbus master according to V1.02
	Bus physics	1 unit load (UL), electrically isolated
	Bus speed	600...115,200 bit/s Parity bit, stop bit, Rx/Tx bus timing
	Connection	Spring-type terminal, pluggable 0.2...1.5 mm² stiff/flexible
	Line[4)]	3-/4-wire (D+/D−/COM reference), twisted, shielded, up to 1000 m
	Use	Integration of Modbus slaves in an RS-485 segment (line)
	Participant	Up to 31 RS-485 unit loads (UL)
	Functions	Up to 600 Modbus channels for BACnet I/O/V objects for up to 247 Modbus devices; FC01-06, 15, 16, 22; unicast and broadcast; access optimisation
	120 Ω bus termination and pull-up/pull-down	Switchable via software (CASE Engine)
RS-485 B connection	Communication protocol	SLC master
	Use	ecoLink, ASV, ecoUnit, FCCP200

3) Performance-dependent
4) Performance-dependent

	Participant	Max. 8 ecoLink modules and 4 ecoUnit modules, max. 12 ASV units
	Power supply	20…26 V=, max. 1.5 W, protected against short circuit, can be switched on/off (CASE Sun)
	Connection	Spring-type terminal, pluggable 0.2...1.5 mm^2 stiff/flexible
	Line	4-wire, twisted, shielded
	Line length	Max. 100 m (30 m) with ecoUnit or ASV, up to 500 m, bus termination necessary (120 Ω)
	120 Ω bus termination and pull-up/pull-down	Switchable via software (CASE Sun)
Bluetooth	Version	BLE 4.0
	Range	< 10 m
	Frequency band	2.402…2.480 GHz
	Radiation	6 mW
USB	Version	2.0, type A
	Current limitation	400 to max. 500 mA
SD memory expansion	Type	microSD, suitable for industrial use

Construction		
	Fitting	On metallic DIN rail 35 × 7.5/15 as per EN 60715. Rail housing as per DIN 43880
	Dimensions W × H × D	92.6 (5 HP) × 100.9 × 58.3 mm
	Weight	260 g

Standards, directives		
	Type of protection	Connections: IP00 Front in DIN cut-out: IP30 (EN 60730-1)
	Protection class	I (EN 60730-1)
	Environment class	3K3 (IEC 60721)
	Software class	A (EN 60730-1, Appendix H)
	Energy class	I to VIII = up to 5% as per EU 811/2013, 2010/30/EU, 2009/125/EC
	BACnet profile	B-BC (ISO 16484-5)
	AMEV profile	AS-B
CE conformity according to	EMC Directive 2014/30/EU	EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-6-4, EN 50491-5-1, EN 50491-5-2, EN 50491-5-3
	Low-Voltage Directive 2014/35/EU	EN 60730-1, EN 60730-2-9, EN 62479
	RoHS Directive 2011/65/EU	EN IEC 63000
	RED Directive 2014/53/EU	EN 300328 (V2.1.1)

Overview of types

Type	Features
EY6AS80F021	Modular BACnet automation station and web server

Accessories

Plug-in I/O modules

Type	Description
EY6IO30F001	modu630-IO 16 × DI/CI inputs I/O module
EY6IO70F001	modu670-IO 8 × DI/CI/DO(OC), 8 × DI/CI I/O module
EY6IO31F001	modu631-IO 8 × UI(DI/CI/AI), 8 × DI/CI I/O module
EY6IO71F001	modu671-IO 8 × AO, 8 × DI/CI I/O module
EY6IO50F001	modu650-IO 6 × relay (2A) outputs I/O module
EY6IO72F001	modu672-IO 4 × AO, 4 × DO(OC), 4 × UI (DI/CI/AI) I/O module (planned for mid-2021)

Right of amendment reserved © 2022 Fr. Sauter AG

Connection modules

Type	Description
EY6LC01F001	Module for separate I/O module supply
EY6LC02F001	Coupling kit for I/O modules in cabinet (P100017761 and P100017762)

Spare parts

Type	Description
0929360602	AS bus cover with resistor, 5 pcs.

Function expansions

Type	Description
Y6WS80F008	Activation code for the REST API on modu680-AS
Y6WS80F009	Data point extension activation code for moduWeb Unity on modu680-AS
Y6WS80F031	Network option activation code for modu680-AS
Y6FX02F001	Activation code for MQTT client
Y6FX02F002	Activation code for MQTT client and broker
Y6FX03F001	Activation code for RADIUS Supplicant

Manuals

Document number	Language	Title
D100397589	de	Systembeschreibung SAUTER modulo
D100408512	de	EY-modulo 6 – Best Practice I
D100402674	en	SAUTER modulo system description
D100410201	en	EY-modulo 6 – Best Practice I
D100402676	fr	Description du système SAUTER modulo
D100410203	fr	EY-modulo 6 – Meilleures pratiques I

Description of operation

The modulo 6 system family comprises a series of automation stations and I/O and COM modules for building automation for the BACnet/IP system bus.

The modu680-AS automation station is a modular, freely programmable BACnet Building Controller (B-BC) for the automation of HVAC and room automation applications. The station can also be used for other functions in building automation, e.g. in ventilation systems or for decentralised data preparation for Modbus devices or for the central control of multiple VAV boxes.

The integrated moduWeb Unity web server is particularly suitable for small and medium-sized plants. Furthermore, licence Y6WS80F008 for moduWeb Unity offers a standardised REST API that also makes gateway functionality possible.

The web server supports the following activities and functions:

- Commissioning and operation of the station and its attached modules
- Direct visualisation of the data points
- Forwarding of alarms and notifications
- Creation and administration of time profiles (scheduler)
- Creation and administration of calendars (calendar)
- Creation and administration of records (Trend Logs)

With a function licence (Y6FX02F***), the station can be used with MQTT functionality as a BACnet MQTT gateway for direct integration of MQTT-based IoT devices. With the integrated MQTT functionality, the station, as an IoT gateway, can connect the building automation network (OT: operational technology) with a public network (IT: information technology), a private cloud or a public cloud. Authentication and encryption (TLS) are supported and can be configured.

With the help of the powerful CASE Suite programming environment and the available function libraries, standard building automation tasks can be carried out and complex projects created with the integration of subsystems via IP/network or field buses.

The RS-485 A interface enables the connection of Modbus devices.

ecoLink I/O modules, ASV actuators, ecoUnit room operating units and the EnOcean wireless interface can be connected to the automation station via the RS-485 B interface. The wireless interface can be used to integrate the SAUTER ecoUnit 1 wireless room operating units and other standard EnOcean units.

COM modules can be connected to the station and support integration via the Modbus or M-Bus interfaces of special actuators, sensors, operating devices or subsystems.

Right of amendment reserved © 2022 Fr. Sauter AG

The modu680-AS offers two separate IP networks that enable the separation of WAN (IT network, internet) and LAN (OT network, BA network). The Y6FX03F001 function extension[5)] enables identification of the device in an IP network according to 802.1X and RADIUS. The connection variants EAP-TTLS/PAP and EAP-PEAP/MSCHAPv2 are supported.
The station can be preconfigured (IP addresses, DOI, names) via the Bluetooth interface and with the SAUTER app.
The microSD card stores the historical data records that can be created using the moduWeb Unity web server.
Special standards such as IEC 61508, IEC 61511, IEC 61131-1 and IEC 61131-2 were not considered during the development.

Notice
BACnet/IP is only supported via LAN connections. Routing between WAN and LAN ports is not supported.

Intended use

This product is only suitable for the purpose intended by the manufacturer, as described in the “Description of operation” section.
All related product regulations must also be adhered to. Changing or converting the product is not admissible.

Improper use

The SAUTER modulo 6 system does not have functional safety and is not fail-safe. MTTF, MTBF and MTTR data is not available.
This product is not suitable:
- for safety functions
- in transportation equipment and storage facilities as per Directive 37/2005
- as a measuring device as per EU Measuring Instruments Directive 2014/32/EU
- in outdoor areas and in rooms with the risk of condensation
- on means of transport, e.g. ships.

Engineering notes

Fitting and power supply

Notice
Only qualified electricians are permitted to fit and connect the module.
Prevent access by laypersons.

The modu680-AS is mounted in a cabinet using a DIN rail (EN 60715).
You must ensure that it is not installed in the immediate vicinity of power contactors, frequency converters or other EMC interference sources. SAUTER generally recommends installation in a separate DDC cabinet field. During installation, there must also be an external, primary isolating facility. Connection may only be performed when the system is disconnected from the electrical supply. All plant devices are connected via pluggable spring-type terminals. When the power supply is being connected, the protective earth must also be connected to the corresponding terminal (protection class I).
Further recommendations can be found in the document “EY-modulo 6 – Best Practice I”.

The communication wiring must be carried out professionally and in accordance with the requirements of standards EN 50174-1, EN 50174-2 and EN 50174-3. Communication and plant device wiring must be separated from current-carrying wiring.
Local requirements regarding installation, usage, access, access rights, accident prevention, safety, dismantling and disposal must be taken into account. Furthermore, installation standards such as EN 50178, EN 50310, EN 50110, EN 50274 and EN 61140 must be complied with.

Bus cover

The modu680-AS is supplied with a bus cover. This must be fitted on the right, free side, either on the automation station or on the last I/O or COM module.

5) *When using the Y6FX03F001 function extension, the automation station must not be connected to daisy chain and ports K and L must be disabled*

Notice
The bus cover must always be fitted.
A terminating resistor is installed in the cover to prevent signal reflections and data transmission interference. The cover also protects the spring contacts from short circuits and damage.

Further information on fitting and installation can be found in the fitting instructions for the station.

Alive signal

The alive signal, which monitors the internal processes of the modu680-AS, can be picked up potential-free at terminals 09 and 10. If the system is functioning correctly (power supply, operating system and running watchdog process), the alive output is pulsed at 1 to 5 Hz (adjustable).
The following should be noted:
- Connection: max. 24 VDC, load 10 mA
- No switching against ground (potential-free contacts)
- Solid State Relay (no OC)

As a practical application, the signal cable can be connected directly to a digital input (CI) of a second automation station or to I/O modules, and be monitored via software.

Power supply

The device is suitable for operation at 24 V DC. Operation with EY-PS 021 switched-mode power supply is recommended as it is optimally matched to the modu680-AS. It is necessary to use a double-insulated power supply.
DC operation has the lowest power loss and heat generation. This prolongs the serviceable life and minimises the device’s own consumption.
The maximum ampacity of the connection terminals must be complied with; to this end, external fuse protection is essential in all cases. When a current-limiting power supply unit is used, such as EY-PS 021, fuse protection in the 24 V electrical circuit is not necessary. The fuse required for the primary electrical circuit on the power supply unit can be found in the manufacturer’s instructions.
For the sizing of a DC power supply, the maximum current consumption of the modu680-AS and all other devices attached to the 24 V supply is added up. The next-largest power supply module is selected; a reserve of at least 15% is to be taken into account.

Notice
Some field devices (e.g. AXS continuous thermal actuator) and the remote ecoLink 510, 511, 512* I/O modules require a 24 VAC power supply. The remote ecoLink 514, 515 I/O modules can also be supplied with a 24 V DC power supply. However, this must not be the same supply source as that for the station.

Recommendation
To increase EMC immunity to burst interference, a braid breaker (e.g. Würth split ferrite 74271132) can be attached to the supply line.

Earth

The earth connector on the modu680-AS is the protective earth and must always be connected to the earth for safety and EMC reasons.
Earthing is performed exclusively at the earthing terminals of the modu6 devices. Signal ground terminals must not be earthed. MM and conductors of the 24 V power supply units must not be earthed.

LED indicator of the station

The following operating statuses of the automation station are displayed:

Status [6]	Indicator/display	Description
Continuous green		Normal mode
Flashing green		Identification via CASE Sun
Continuous orange		Startup mode[7]
Flashing orange		The internal backup battery must be replaced
Continuous red		No CASE Engine plan in the station
Flashing red		Program download or configuration active
Rapidly flashing red		Internal device error
Off→Green→Red		LED test sequence

Programming and parameterisation

The complete user program (Engine Plan) and the different parameterisations (BACnet objects, images for moduWeb Unity, etc.) are created using CASE Suite. Up to 1600 BACnet data points including hardware inputs and outputs can be used.
Every station must be configured for communication in an Ethernet network. All settings such as IP address, subnet mask, gateway and instance number (DOI) are parameterised via CASE Suite. Automatic configuration via DHCP servers is also possible.
To be able to visually identify the modu680-AS in a network, the CASE Sun commissioning tool can be used to put the run/fault LED in flashing mode.
The modu680-AS contains a fast operating program. This reads all inputs, processes the parameterised function modules, updates the outputs and handles the necessary communication with other stations or the management level (PC).
The user program can be loaded from any point in the IP network with CASE Suite. Flashing red LED indicators show that there is an active download. The data is written to a flash memory and is retained even if there is a power failure.
The inputs and outputs can be parameterised by the user program and used freely for control and regulation tasks.

Initialisation

An initialisation of the modu680-AS can be carried out before the download with CASE Suite.

Firmware/update

The modu680-AS is delivered with the latest firmware. If a firmware update is available during commissioning, it can be installed directly via the network with CASE Suite. When an update is active, the LED indicator flashes red.

Notice
Only operate the modu680-AS with the latest firmware. Before commissioning, check the firmware version and carry out an update if necessary.
The version of the installed firmware can be read via CASE Suite.

[6] LED flashing: 500 ms on, 500 ms off
LED flashing rapidly: 100 ms on, 100 ms off
LED test sequence: 1 second off > 1 second green > 1 second red
[7] During startup mode, the LED lights up red briefly, then green and then orange again.

moduWeb Unity

The embedded moduWeb Unity web server is available ex works and does not require the standard functions to be activated.
The following standard functions are available:

- Configuration of the automation station (menu item: “System”), e.g. IP addresses, notification services (email, SMS), user administration, licence activation or memory management
- Operation of the local plant
- Access to the BACnet objects
- Alarm lists and alarm notification via email and/or SMS
- Display of historical data
- Image dynamisation (if created with CASE)

With the Y6WS80F031 function extension, moduWeb Unity can be used as an operating platform for several BACnet controllers. The additional BACnet devices and objects can be referenced in CASE Vision. Plant diagrams, structured in a navigation tree, can reference local and external objects that appear in the object lists and whose events are written to the alarm list. The same objects are then accessible via the API.

Notice
When the Y6WS80F031 function extension is activated, only the objects explicitly referenced for moduWeb Unity in the navigation tree with CASE Vision are accessible via the moduWeb Unity user interface or API.

API

As a web server, moduWeb Unity provides an API that is designed according to the OpenAPI specification. The API allows access to BACnet objects and various BACnet-relevant information of the station. A dedicated page in the web server shows all available commands and allows users to test them directly.
The API is activated with the Y6WS80F008 function extension.

Technical data for moduWeb Unity

I/O mix	Standard	Function extension (**bold**)	
		Y6WS80F009	Y6WS80F031
BACnet objects	500	**3200**	500/3200
Historical data points (via spontaneous message)	400	400	400
Historical data points (polled)	50	50	50
Memory for project data	60 MB	60 MB	60 MB
Data points per chart	1-6	1-6	1-6
Charts	100	100	100
Images	75	**250**	75/250
User accounts	25	**100**	25/100
Registered users	5	**25**	5/25
Number of stations	1	1	**150**

The function extensions can be combined.

Internal clock

A Real Time Clock (RTC) is integrated into the station for the time programmes. The date, time and time zone are set in the station when loading the user parameters.
The BACnet services “DM-TS-B” and “DM-UTC-B” are used to synchronise the time and date automatically if a BACnet time server is specified accordingly (e.g. SAUTER Vision Center). The station itself can also serve as a BACnet time server (DM-ATS-A service). Alternatively, the clock can be synchronised with the NTP service. The setting is made in CASE Engine.
The summer time setting (daylight saving) is activated in the network properties (CASE Engine) of the station by default and includes all the automation stations integrated in the same network. If there is a deviation with regard to the European summer time regulation, the switchover dates can be adapted to local conditions.

SAUTER Right of amendment reserved © 2022 Fr. Sauter AG

Time programmes, calendar

The BACnet functionality allows up to 64 time programmes (scheduler) and up to 32 calendar objects (calendar) to be created in the station.
The integrated web server can be used to display, operate or adjust the time or calendar objects.

Battery

A lithium battery (pluggable button cell) ensures that the Real Time Clock for time programmes (scheduler/calendar) keeps running in the event of a power failure.
The battery voltage is monitored by the station.
The battery may only be replaced when the automation station is disconnected from the power supply. During battery replacement, the current time of the internal clock is lost and must be reset.
Follow the safety instructions and the directions in the fitting instructions for the station. If necessary, contact SAUTER Service to replace the battery.

Technical data for the battery

Type (standard)	CR2032 lithium button cell (UN 3091)
Nominal voltage	3 V
Capacity	210 mAh
Dimensions	20 mm × 3.2 mm

The lithium battery should be replaced after five to ten years. It may only be replaced by trained specialist personnel.
The battery voltage is monitored by the station and can be monitored by a programme using the “BAT_ST” module. If necessary, an alarm notification can be generated. The status is updated approx. every 6 hours.

WARNING!
Risk of explosion if the battery is short-circuited during replacement.
►Only use insulated tools when replacing the battery.

The user data from CASE Engine and modified user data (e.g. modified by BACnet client) is permanently stored in the flash memory and does not require a battery buffer.
However, to prevent data loss it is recommended to secure the user data and any changed user data via a backup (e.g. BACnet DM BR).

Behaviour in case of power failure

During mains interruptions, the station is switched off in the correct manner. When the power returns, the system is switched back on according to priority. The behaviour for switching off and on is defined autonomously by the station.
The following applies to BACnet objects and functions here:

- Every restart can be announced with a restart notification (DM-R-A service).
- The “Notification Class Recipient List” is maintained and the clients still automatically receive the event and alarm information without logging in again.
- The COV subscriptions on other stations are logged in again automatically.
- Connections between the integrated automation stations are updated (re-subscription). When the power returns, the station checks the consistency of the data and automatically restarts the communication.

Notice
Power failures in the EY-PS021F021 switched-mode power supply on the primary side (230 VAC) that last less than 100 milliseconds are bridged without switching off or other consequences. The system continues to run in normal mode.

If the power supply from a modu601-LC is interrupted, which changes the integrity of the I/O bus, the I/O bus is resynchronised. The modules that can still be reached by the station are out of operation for about 5 seconds, and are then back in operation. This happens in the event of a power failure and when power is restored. After the power returns, all modules should be operational.
When a station is restarted, it is essential for the modu601-LC power supply to be already present.

Extension options

To extend the base station, additional I/O or communication modules can be used. The modules are arranged directly on the right-hand side of the station and are thus connected via the I/O bus spring contacts.
The station automatically detects the modules connected to the I/O bus. The module attribution and the allocation of inputs and outputs must additionally be carried out by the CASE Suite software in the station.
The number of locally pluggable modules is limited to 24. Up to two additional lines can be created using the modu602-LC coupling kit.
A modu601-LC must be used to supply power to more than 12 modules or to supply power to the I/O modules separately from the automation station.
The termination board supplied with the station must be placed on the last module.
Up to five COM modules (modu6** CM) can be used per station. The COM modules must be used at positions 1 to 5.

NOTICE!
Destruction of electronics!
►Add or remove I/O modules only when the station is disconnected from the power supply.
►The current load of max. 1300 mA for the station must not be exceeded. This must be ensured in advance during the engineering.

The maximum current loading is the sum of all the connected devices including the I/O modules and operating units.
The information on the current consumption of the individual I/O modules and operating and indicating units can be found on the respective product data sheets.

RS-485 A interface

The interface can be configured to integrate devices and subsystems that support the Modbus/RTU / ASCII protocols.
The maximum bus length depends on the cable type used and the correct termination with terminating resistors. In general, a 4-wire shielded cable with twisted wire pairs must be used. Observe the correct polarity of all signals. The cable shield of the entire bus line must be connected at all points. On the station side, the cable shield must be connected to the protective earth on one side and as directly as possible. The cable length between the protective earth terminal and the cable shield must not exceed 8 cm in order to achieve optimum interference immunity.
In the case of RS-485 interfaces, the bus wiring must follow line topology. Star, tree or branch topologies are not recommended. The maximum cable length depends on the configured baud rate.
The interface has internal terminating, pull-up and pull-down resistors. As with the modu6** CM field bus modules, these must be defined in the project using CASE Engine.

LED indicator of RS-485 A interface

Status [8]	Indicator/display	Description
Continuous green	●	OK, normal operation (no bus communication, no plan, empty plan (without Modbus data points), all data points OK)
Flashing green	◉	Network traffic (active bus communication, all data points OK)
Continuous orange	●	Start-up mode, communication is being set up
Flashing red	◉	Communication error (at least one data point cannot set up correct communication with a Modbus device)
Continuous red	●	Not used

RS-485 B interface

The interface is used to connect the following devices:

- I/O modules of the ecoLink family
- Room operating units of the ecoUnit 3 series

[8] *LED flashing: 500 ms on, 500 ms off*

- ASV actuators
- EnOcean wireless interface
- FCCP 200 operating device

The maximum bus length depends on the cable type used and the correct termination with terminating resistors. In general, a 4-wire shielded cable with twisted wire pairs must be used. Observe the correct polarity of all signals. The cable shield of the entire bus line must be connected at all points. On the station side, the cable shield must be connected to the protective earth on one side and as directly as possible. The cable length between the protective earth terminal and the cable shield must not exceed 8 cm in order to achieve optimum interference immunity.
For Ethernet CAT 5 cables and J-Y(ST)Y cables, the possible bus length is up to 500 m. The bus length is reduced when wireless interface units or EY-RU 3** room operating units are connected (see connection plans). In the case of RS-485 interfaces, the bus wiring must follow line topology. Star, tree or branch topologies are not recommended. The modu680-AS has built-in resistors that are activated/deactivated via software. When they are activated, a terminating resistor at the start of the bus can be omitted.
The RS-485 B interface is equipped with a 24 V output with maximum 1.5 W power for the supply of the connected modules. The 24 V output can be switched on or off with CASE Sun.

Possible combinations of devices on an SLC bus line:

Device	Max.	Combination options					
ASV2*5BF1**	12	12	8	4	8	6	–
EY-RU3** / ecoUnit 3 / ecosCOM	4	–	4	4	–	–	4
FCCP 200	4	–	–	–	–	4	–
ecoLink module	8	–	–	4	4	2	8
Total RS-485 channel	12	12	12	12	12	12	12

See the data sheet of the individual SLC device for any limitations.

SLC addresses by device and position

Module position in CASE	ASV2**	ecoUnit 3	FCCP 200	ecoLink
1	100	–	–	1
2	101	–	–	2
3	102	–	–	3
4	103	–	–	4
5	104	–	–	5
6	105	–	–	6
7	106	–	–	7
8	107	–	–	8
9	108	1	1	–
10	109	2	2	–
11	110	3	3	–
12	111	4	4	–

Activating terminal and bias resistors (PU/PD) is generally recommended. The terminal resistor is especially important for longer bus lines and/or higher baud rates. If the station is at one end of the bus, the resistor built into the station can be activated with CASE Sun. Activating the built-in PU/PD resistors is particularly recommended if any of the participants are not fail-safe. Both PU/PD resistors can also be activated with CASE Sun.

NOTICE!
Damage to the electronics!
►Do not connect older SLC devices that are supplied with 5 V to a 24 V power supply unit.

Start-up behaviour / monitoring function
The communication between the station and the engineered ecoLink modules on the RS-485 B bus is monitored. If the communication fails for longer than the 10 second monitoring time, the affected ecoLink modules switch to the safety status. The data points in the station are marked with the status

"unreliable". All outputs of the affected ecoLink modules are switched to the defined value for the safety state.
Engineered room operating units are also monitored. The status of the devices is displayed via corresponding "Valid" outputs on the ROOM_UNIT block in CASE Engine.
For details on start-up behaviour and monitoring functions, see the documentation of the respective peripheral devices.

LED indicator of RS-485 B interface

Status [9]	Indicator/display	Description
Continuous green	●	OK, normal operation
Flashing green	◉	Network traffic
Continuous orange	●	Start-up mode, communication is being set up
Flashing red	◉	Communication error (e.g. ecoLink not connected)
Continuous red	●	24 V supply overloaded
Off	●	Interface not used, no communication

BACnet mapping

BACnet objects	Description
BI, BO, BV	1-bit binary
AI, AO, AV	32-bit float (analogue)
MI, MO, MV	32-bit unsigned integer (multi-state, 1...8 levels)
PIV	32-bit unsigned integer (positive integer)
PC	32-bit unsigned integer (pulse counter)
LO	32-bit float (lighting output)
TL	TrendLog
EL	EventLog
EE	EventEnrollment
SCHEDULER	Planner
CALENDAR	Calendar
LOOP	Control loop

Meteorological forecast data

The station can obtain weather forecast data (temperature (min., max.), hours of sunshine, global radiation, amount of precipitation, relative humidity, wind speed and direction) for energy-efficient and proactive regulation via a constant internet connection, directly and without additional components.

Local operation (web server, SAUTER app)

The station can display its configuration status on a compatible mobile device with the SAUTER app via the Bluetooth interface. In addition, an IP network-capable device can be logged on to moduWeb Unity via a web browser that supports standard HTML5 and can visualise and operate the configuration and a customer-specific system display.
The plant display can contain the following dynamic objects:

- Alarm lists of the plant
- Setting options for schedules
- Calendar
- Records or historical data
- Preparation of reports with the listed content

Notice
The local operating level of the product is not suitable as an emergency operating level according to Machine Directive 2006/42/EU. Standard EN ISO 13849-1 has not been considered. If applicable, a local emergency operating device must be installed on the plant side.

[9] *LED flashing: 500 ms on, 500 ms off*

SAUTER Right of amendment reserved © 2022 Fr. Sauter AG

Access security

NOTICE!

Priority operating units can lose their priority function.

►Limit the access to the local operating level (including via apps) on site.

►Consider the access security during the planning and risk assessment of the plant.

Channel and terminal assignment

	Description	Terminal
RS-485 A 4-pin spring-loaded plug-in connector	D−	01
	D+	02
	C (Common)	03
	NC (Not Connected)	04
RS-485 B 4-pin spring-loaded plug-in connector	D−	05
	D+	06
	C (Common)	07
	24 VDC (out)	08
Alive signal 0, 1...5 Hz adjustable (potential-free contact)	A−	09
	A+	10
Power supply	PE	11
	24 V−	12
	24 V+	13

Breach of insulation

Do not connect port C (Common) of the insulated RS-485 A interface to port C (Common) of the non-insulated RS-485 B interface.

Notice

Pay attention to the different supply voltages at the interface for combinations with the modulo 5 predecessor system. For the ecos504/505 room automation station it is only 5 VDC ±5%.

Protection mechanisms at application level

The modu680-AS has the following protection mechanisms:

Process manager

Productive processes take precedence over other processes, such as web server communication and REST API and BT interfaces. The control processes of the building automation are always a priority.

Access rights

Access to the web server and the API and BT interfaces is protected by user name and password. The first time a user logs in to the web server, the default password must be changed. The user administration and the setting of the access rights are the responsibility of the system operator. An auto-logout or the duration of a login can be set up.

The physical interfaces (USB, WAN, LAN, SD) can be activated or deactivated by authorised users with CASE Sun or via the web server.

Functional safety

The modulo 6 product series is not suitable for plants or applications that require functional safety (software class A). The modulo 6 products do not have an SIL class and are not fail-safe.

Data security

Together with a Building Data Integrity Manager (e.g. modu615-BM), the integrity of the project data is periodically checked using patented blockchain technology.

Communication security

Internet communication is encrypted where technically possible. The HTTPS and SMTP protocols, for example, are encrypted. When BACnet Secure Connect is being used only encrypted communication is possible.

The system only allows communication via authorised ports. All other ports are blocked by the on-board firewall. In addition, an authorisation list with approved devices can be created.

Firmware update

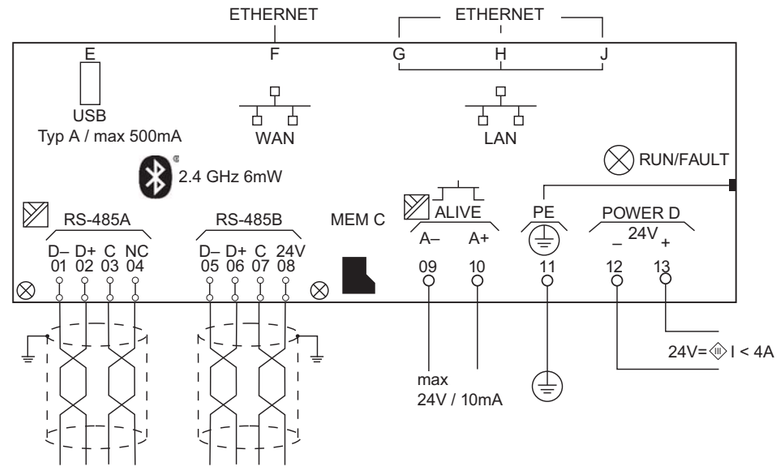
Only firmware updates signed by SAUTER can be installed.

Disposal

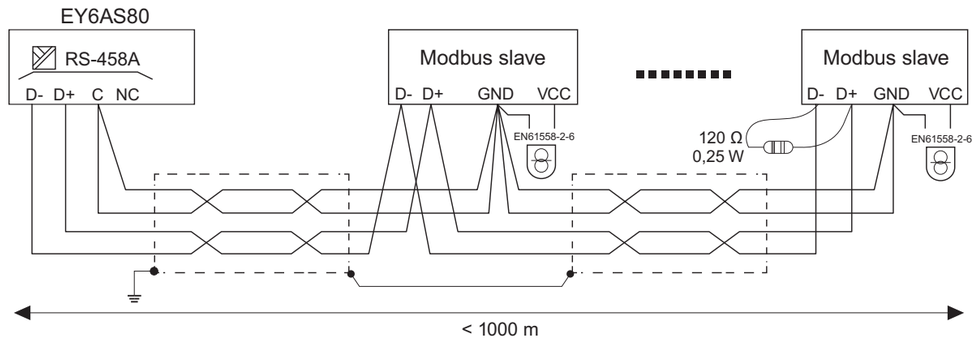
When disposing of the product, observe the currently applicable local laws.

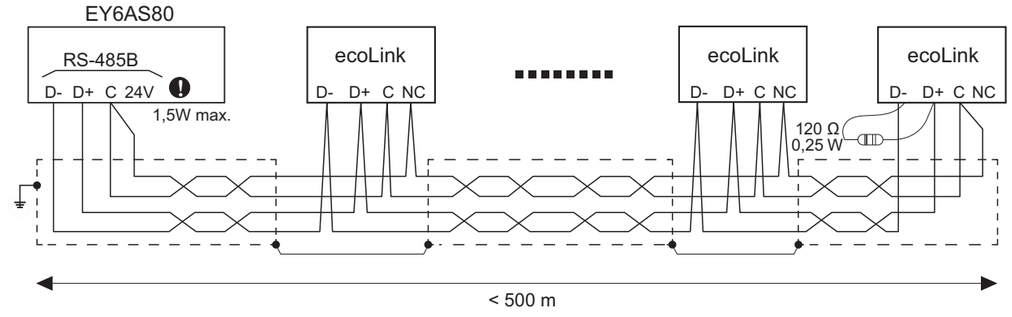
More information on materials can be found in the Declaration on materials and the environment for this product.

Connection diagram

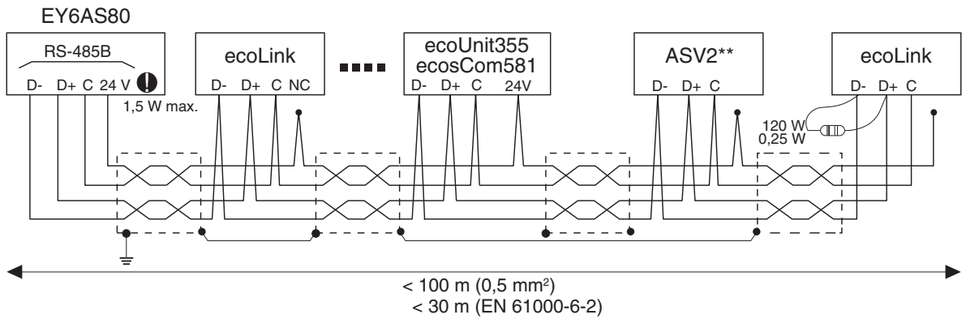


Bus wiring



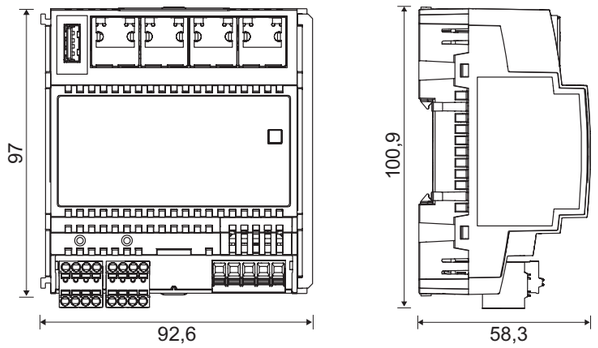


SAUTER Right of amendment reserved © 2022 Fr. Sauter AG



Dimension drawing

All dimensions in mm.



Fr. Sauter AG
Im Surinam 55
CH-4058 Basel
Tel. +41 61 - 695 55 55
www.sauter-controls.com

 Right of amendment reserved © 2022 Fr. Sauter AG

EY6AS60: Modular BACnet automation station, modu660-AS



EY6AS60F011

Features

- Part of the SAUTER modulo 6 system family
- Modular automation station, expandable with I/O modules and communication modules
- Regulation, control, monitoring and optimisation of operational systems in HVAC
- Locally expandable with up to 24 modules via the SAUTER Extension Bus
- Can be locally equipped with ecoLink I/O modules and ASV actuators via SLC interface
- Two RJ45 connections switched for daisy chain
- BACnet/IP communication (EN ISO 16484-5)
- BACnet profile B-BC
- AMEV profile AS-B
- REST API interface
- MQTT interface (MQTT Broker/Client)
- Integrated web server for local commissioning, expandable with visualisation and operation
- User administration for identification, authentication and access control
- Encryption of communication with TLS
- Bluetooth interface for mobile commissioning and maintenance
- Programming/parameterisation via PC using CASE Suite (based on IEC 61131-3)
- Control libraries
- Time and calendar function
- Predictive control based on meteorological forecast data
- Data recording on removable media (microSD card)
- User administration and user identification (web server)
- Alive signal output pulsed

Technical data

Power supply		
	Power supply	24 VDC ± 10%
	Power consumption[1)]	≤ 2 W without load ≤ 24 W at maximum load
	Dissipated power	≤ 2 W without load ≤ 4 W at maximum load
	Peak inrush current[2)]	≤ 20 A, ≤ 1 ms on the 24 V side
Parameters		
	Connection	5-pin spring-type terminal, pluggable, 0.5...1.5 mm² (rigid) 0.5...2.5 mm², min. 8 mm wire stripped
	Battery (buffer: RTC)	CR2032, pluggable
	Earth connector	Spring contact against DIN rail and PE terminal
Ambient conditions		
	Operating temperature	0…45 °C
	Storage and transport temperature	−20…70 °C
	Ambient humidity	10…90% rh, no condensation
Function		
	BACnet data point objects	Up to 800 I/O objects, 1600 total
	BACnet client links	300 (Peer-to-Peer)
	Control	48 (Loop)
	Active COV subscription	2400
	Structured view	128 (Structured View)
Dynamic objects	Sequences, scenes	16 (Command)
	Time programmes	64 (Schedule)

1) Maximum load with 12 I/O modules
2) Measured value with EY-PS021F021 power supply unit

 Right of amendment reserved © 2022 Fr. Sauter AG

	Calendar	32 (Calendar)
	Alarms	32 (Notification Class) intrinsically or extrinsically with Event Enrolment
	Historical data	800 (Trend Log) up to 2 million entries
	BBMD in BDT	32
	FD in FDT	32
Services	Embedded web server	moduWeb Unity, MQTT Commissioning Tool
	Web API (REST)	moduWeb Unity
	MQTT Broker/Client	MQTT/TCP(TLS), MQTT/WS
	Notification (client)	SMTP, SMPP
	Time synchronisation	NTP client, BACnet master or client, local or UTC
	Data integrity (client)	With modu615-BM
Architecture		
	Processor	ARM Cortex A8, 32-bit,1 GHz
	RAM (memory)	512 MB (DDR3)
	Flash	512 MB
	Application data	Via CASE Engine
	Processes (BACnet programs)	Supports separated processes with different cycle times and independent booting
	Cycle time	Adjustable via process, min. 50 ms (50, 100, 500, 1000)
Interfaces, communication		
Ethernet network (LAN)	Communication protocols	BACnet/IP (DIX), HTTP(S), NTP, SMTP, SMPP, DHCP, MQTT
	Ethernet network	2 × RJ45 connector
	10/100 BASE-T(X) switched	10/100 Mbit/s
Connection, I/O and COM modules	Use[3)]	1 × integrated iSEB interface for max. 12 modules, expandable with modu601-LC for max. 24 modules in total
RS-485 B connection	Communication protocol	SLC master
	Use	ecoLink, ASV, ecoUnit, FCCP 200
	Participant	Max. 8 ecoLink modules and 4 ecoUnit modules, max. 12 ASV units
	Power supply	20…26 VDC, max. 1.5 W, protected against short circuit, can be switched on/off (CASE Sun)
	Connection	Spring-type terminal, pluggable 0.2...1.5 mm^2 stiff/flexible
	Line	4-wire, twisted, shielded
	Line length	Max. 100 m (30 m) with ecoUnit or ASV, up to 500 m, bus termination necessary (120 Ω)
	120 Ω bus termination and pull-up/pull-down	Switchable via software (CASE Sun)
Bluetooth	Version	BLE 4.0
	Range	< 10 m
	Frequency band	2.402…2.480 GHz
	Radiation	6 mW
USB	Version	2.0, type A
	Current limitation	400 to max. 500 mA
SD memory expansion	Type	microSD, suitable for industrial use
Construction		
	Fitting	On metallic DIN rail 35 × 7.5/15 as per EN 60715 Rail housing as per DIN 43880
	Dimensions W × H × D	92.6 (5 HP) x 100.9 x 58.3 mm

3) *Performance-dependent*

SAUTER **Right of amendment reserved © 2022 Fr. Sauter AG**

Product data sheet 3.1 91.103

	Weight	240 g
Standards, directives		
	Type of protection	Connections: IP00 Front in DIN cut-out: IP30 (EN 60730-1)
	Protection class	I (EN 60730-1)
	Environment class	3K3 (IEC 60721)
	Software class[4)]	A (EN 60730-1, Appendix H)
	Energy class	I to VIII = up to 5% as per EU 811/2013, 2010/30/EU, 2009/125/EC
	BACnet profile	B-BC (ISO 16484-5)
	AMEV profile	AS-B
CE conformity according to	EMC Directive 2014/30/EU	EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-6-4, EN 50491-5-1, EN 50491-5-2, EN 50491-5-3
	Low-Voltage Directive 2014/35/EU	EN 60730-1, EN 60730-2-9, EN 62479
	RoHS Directive 2011/65/EU	EN IEC 63000:2018
	RED Directive 2014/53/EU	EN 300328 (V2.1.1)

Overview of types

Type	Description
EY6AS60F011	Modular BACnet automation station and web server

Accessories

Plug-in I/O modules

Type	Description
EY6IO30F001	modu630-IO 16 × DI/CI inputs I/O module
EY6IO31F001	modu631-IO 8 × UI(DI/CI/AI), 8 × DI/CI I/O module
EY6IO50F001	modu650-IO 6 × relay (2A) outputs I/O module
EY6IO70F001	modu670-IO 8 × DI/CI/DO(OC), 8 × DI/CI I/O module
EY6IO71F001	modu671-IO 8 × AO, 8 × DI/CI I/O module
EY6IO72F001	modu672-IO 4 × AO, 4 × DO(OC), 4 × UI (DI/CI/AI) I/O module (planned for mid-2021)

Connection modules

Type	Description
EY6LC01F001	Module for separate I/O module supply
EY6LC02F001	Coupling kit for I/O modules in cabinet (P100017761 and P100017762)

Spare parts

Type	Description
0929360602	AS bus cover with resistor, 5 pcs.

Function expansions

Type	Description
Y6WS60F008	Activation code for the REST API on modu660-AS (requires Y6WS60F021)
Y6WS60F009	Data point extension activation code for moduWeb Unity on modu660 AS (requires Y6WS60F021)
Y6WS60F021	Activation code for visualisation on modu660 AS
Y6FX02F001	Activation code for MQTT client
Y6FX02F002	Activation code for MQTT client and broker
Y6FX03F001	Activation code for RADIUS Supplicant

Manuals

Document number	Language	Title
D100397589	de	Systembeschreibung SAUTER modulo
D100408512	de	EY-modulo 6 – Best Practice I
D100402674	en	SAUTER modulo system description
D100410201	en	EY-modulo 6 – Best Practice I

4) *The product is not suitable for safety functions*

SAUTER **Right of amendment reserved © 2022 Fr. Sauter AG**

Document number	Language	Title
D100402676	fr	Description du système SAUTER modulo
D100410203	fr	EY-modulo 6 – Meilleures pratiques I

Description of operation

The modulo 6 system family comprises a series of automation stations and I/O and COM modules for building automation for the BACnet/IP system bus.
The modu660-AS automation station is a modular, freely programmable BACnet Building Controller (B-BC) for the automation of HVAC and room automation applications. The station can also be used for other functions in building automation, e.g. in ventilation systems or for decentralised data preparation for Modbus devices or for the central control of multiple VAV boxes.
The integrated moduWeb Unity web server is particularly suitable for small and medium-sized plants. Licence Y6WS60F008 for moduWeb Unity also offers a standardised REST API that makes gateway functionality also possible.
The web server supports the following activities and functions:

- Commissioning and operation of the station and its attached modules
- Direct visualisation of the data points
- Forwarding of alarms and notifications
- Creation and administration of time profiles (scheduler)
- Creation and administration of calendars (calendar)
- Creation and administration of records (Trend Logs)

With a function licence (Y6FX02F***), the station can be used with MQTT functionality as a BACnet MQTT gateway for direct integration of MQTT-based IoT devices. With the integrated MQTT functionality, the station, as an IoT gateway, can connect the building automation network (OT: operational technology) with a public network (IT: information technology), a private cloud or a public cloud. Authentication and encryption (TLS) are supported and can be configured.
With the help of the powerful CASE Suite programming environment and the available function libraries, standard building automation tasks can be carried out and complex projects created with the integration of subsystems via IP/network or field buses.
ecoLink I/O modules, ASV actuators, ecoUnit room operating units and the EnOcean wireless interface can be connected to the automation station via the RS-485 B interface.
The wireless interface can be used to integrate the SAUTER ecoUnit 1 wireless room operating units and other standard EnOcean units.
COM modules can be connected to the station and support integration via the Modbus or M-Bus interfaces of special actuators, sensors, operating devices or subsystems.
The Y6FX03F001 function extension[5)] enables identification of the device in an IP network according to 802.1X and RADIUS. The connection variants EAP-TTLS/PAP and EAP-PEAP/MSCHAPv2 are supported.
The station can be preconfigured (IP addresses, DOI, names) via the Bluetooth interface and with the SAUTER app.
The microSD card stores the historical data records that can be created using the moduWeb Unity web server.
Special standards such as IEC 61508, IEC 61511, IEC 61131-1 and IEC 61131-2 were not considered during the development.

Intended use

This product is only suitable for the purpose intended by the manufacturer, as described in the “Description of operation” section.
All related product regulations must also be adhered to. Changing or converting the product is not admissible.

Improper use

The SAUTER modulo 6 system does not have functional safety and is not fail-safe. MTTF, MTBF and MTTR data is not available.
This product is not suitable:

5) *When using the Y6FX03F001 function extension, the automation station must not be connected to daisy chain and ports K and L must be disabled*

SAUTER Right of amendment reserved © 2022 Fr. Sauter AG

- for safety functions
- in transportation equipment and storage facilities as per Directive 37/2005
- as a measuring device as per EU Measuring Instruments Directive 2014/32/EU
- in outdoor areas and in rooms with the risk of condensation
- on means of transport, e.g. ships.

Engineering notes

Fitting and power supply

Notice
Only qualified electricians are permitted to fit and connect the module. Prevent access by laypersons.

The modu660-AS is mounted in a cabinet using a DIN rail (EN 60715).
You must ensure that it is not installed in the immediate vicinity of power contactors, frequency converters or other EMC interference sources. SAUTER generally recommends installation in a separate DDC cabinet field. During installation, there must also be an external, primary isolating facility. Connection may only be performed when the system is disconnected from the electrical supply. All plant devices are connected via pluggable spring-type terminals. When the power supply is being connected, the protective earth must also be connected to the corresponding terminal (protection class I).
Further recommendations can be found in the document “EY-modulo 6 – Best Practice I”.

The communication wiring must be carried out professionally and in accordance with the requirements of standards EN 50174-1, EN 50174-2 and EN 50174-3. Communication and plant device wiring must be separated from current-carrying wiring.
Local requirements regarding installation, usage, access, access rights, accident prevention, safety, dismantling and disposal must be taken into account. Furthermore, installation standards such as EN 50178, EN 50310, EN 50110, EN 50274 and EN 61140 must be complied with.

Bus cover

The modu660-AS is supplied with a bus cover. This must be fitted on the right, free side, either on the automation station or on the last I/O or COM module.

Notice
The bus cover must always be fitted.
A terminating resistor is installed in the cover to prevent signal reflections and data transmission interference. The cover also protects the spring contacts from short circuits and damage.

Further information on fitting and installation can be found in the fitting instructions for the station.

Alive signal

The alive signal, which monitors the internal processes of the modu660-AS, can be picked up potential-free at terminals 09 and 10. If the system is functioning correctly (power supply, operating system and running watchdog process), the alive output is pulsed at 1 to 5 Hz (adjustable in CASE Sun).
The following should be noted:

- Connection: max. 24 VDC, load 10 mA
- No switching against ground (potential-free contacts)
- Solid state relay (no OC)

As a practical application, the alive signal can be forwarded directly to a digital input (CI) of a second automation station or to I/O modules and monitored via software.

Power supply

The device is suitable for operation at 24 V DC. Operation with EY-PS 021 switched-mode power supply is recommended as it is optimally matched to the modu660-AS. It is necessary to use a double-insulated power supply.
DC operation has the lowest power loss and heat generation. This prolongs the serviceable life and minimises the device’s own consumption.
The maximum ampacity of the connection terminals must be complied with; to this end, external fuse protection is essential in all cases. When a current-limiting power supply unit is used, such as EY-

SAUTER Right of amendment reserved © 2022 Fr. Sauter AG

PS 021, fuse protection in the 24 V electrical circuit is not necessary. The fuse required for the primary electrical circuit on the power supply unit can be found in the manufacturer's instructions.
For the sizing of a DC power supply, the maximum current consumption of the modu660-AS and all other devices connected to the 24 V supply is added up. The next-largest power supply module is selected; a reserve of at least 15% is to be taken into account.

Notice
Some field devices (e.g. AXS continuous thermal actuator) and the remote ecoLink 510, 511, 512* I/O modules require a 24 VAC power supply. The remote ecoLink 514, 515 I/O modules can also be supplied with a 24 V DC power supply. However, this must not be the same supply source as that for the station.

Recommendation
To increase EMC immunity to burst interference, a braid breaker (e.g. Würth split ferrite 74271132) can be attached to the supply line.

Earth
The earth connector on the modu660-AS is the protective earth and must always be connected to the earth for safety and EMC reasons.
Earthing is performed exclusively at the earthing terminals of the modu6 devices. Signal ground terminals must not be earthed. MM and conductors of the 24 V power supply units must not be earthed.

LED indicator of the station

The following operating statuses of the automation station are displayed:

Status [6]	Indicator/display	Description
Continuous green	●	Normal mode
Flashing green	◉	Identification via CASE Sun
Continuous orange	●	Startup mode[7]
Flashing orange	◉	The internal backup battery must be replaced
Continuous red	●	No CASE Engine plan in the station
Flashing red	◉	Program download or configuration active
Rapidly flashing red	◉	Internal device error
Off→Green→Red	●→●→●	LED test sequence

Programming and parameterisation

The complete user program (Engine Plan) and the different parameterisations (BACnet objects, images for moduWeb Unity, etc.) are created using CASE Suite. Up to 800 BACnet data points incl. hardware inputs and outputs can be used.
Every station must be configured for communication in an Ethernet network. All settings such as IP address, subnet mask, gateway and instance number (DOI) are parameterised via CASE Suite. Automatic configuration via DHCP servers is also possible.
To be able to visually identify the modu660-AS in a network, the CASE Sun commissioning tool can be used to put the run/fault LED in flashing mode.
The modu660-AS contains a fast operating program. This reads all inputs, processes the parameterised function modules, updates the outputs and handles the necessary communication with other stations or the management level (PC).

[6] LED flashing: 500 ms on, 500 ms off
LED flashing rapidly: 100 ms on, 100 ms off
LED test sequence: 1 second off > 1 second green > 1 second red
[7] During the startup process, it lights up red briefly, then green and then orange again.

SAUTER Right of amendment reserved © 2022 Fr. Sauter AG

The user program can be loaded from any point in the IP network with CASE Suite. Flashing red LED indicators show that there is an active download. The data is written to a flash memory and is retained even if there is a power failure.
The inputs and outputs can be parameterised by the user program and used freely for control and regulation tasks.

Initialisation

An initialisation of the modu660-AS can be carried out before the download with CASE Suite.

Firmware/update

The modu660-AS is delivered with the latest firmware. If a firmware update is available during commissioning, it can be installed directly via the network with CASE Suite. When an update is active, the LED indicator flashes red.

Notice
Only operate the modu660-AS with the latest firmware. Before commissioning, check the firmware version and carry out an update if necessary.
The version of the installed firmware can be read via CASE Suite.

moduWeb Unity

The embedded moduWeb Unity web server is available ex works for configuring the automation station ("System" menu item), e.g.
- User management
- IP settings
- Security settings
- Licensing
- Various system information

The functionality can be extended with activation code Y6WS60F021. The moduWeb Unity can be used as an operating platform for the BACnet controller, with the functions of a local management system:
- Operation of the local plant
- Access to the BACnet objects
- Alarm lists and alarm notification via email and/or SMS
- Display of historical data
- Image dynamisation (if created with CASE)

API
As a web server, moduWeb Unity provides an API that is designed according to the OpenAPI specification. The API allows access to BACnet objects and various BACnet-relevant information of the station. A dedicated page in the web server shows all available commands and allows users to test them directly.
The API is activated with the Y6WS60F008 function extension **and requires** Y6WS60F021.

Technical data for moduWeb Unity

I/O mix	Basic licence	Function extension (**bold**)
	Y6WS60F021	Y6WS60F009[8]
BACnet objects	500	**1600**
Historical data points (via spontaneous message)	400	400
Historical data points (polled)	50	50
Memory for project data	60 MB	60 MB
Data points per chart	1-6	1-6
Charts	100	100
Images	75	**250**
User accounts	25	**100**

[8] Requires basic licence Y6WS60F021

SAUTER Right of amendment reserved © 2022 Fr. Sauter AG

I/O mix	Basic licence	Function extension (**bold**)
	Y6WS60F021	Y6WS60F009[8)]
Registered users	5	**25**
Number of stations	1	1

Internal clock

A Real Time Clock (RTC) is integrated into the station for the time programmes. The date, time and time zone are set in the station when loading the user parameters.
The BACnet services “DM-TS-B” and “DM-UTC-B” are used to synchronise the time and date automatically if a BACnet time server is specified accordingly (e.g. SAUTER Vision Center). The station itself can also serve as a BACnet time server (“DM-ATS-A” service). Alternatively, the clock can be synchronised with the NTP service. The setting is made in CASE Engine.
The summer time setting (daylight saving) is activated in the network properties (CASE Engine) of the station by default and includes all the automation stations integrated in the same network. If there is a deviation with regard to the European summer time regulation, the switchover dates can be adapted to local conditions.

Time programmes, calendar

The BACnet functionality allows up to 64 time programme objects (scheduler) and up to 32 calendar objects (calendar) to be created in the station.
The integrated web server can be used to display, operate or adjust the time programme or calendar objects.

Battery

A lithium battery (pluggable button cell) ensures that the Real Time Clock for time programmes (scheduler/calendar) keeps running in the event of a power failure.
The battery may only be replaced when the automation station is disconnected from the power supply. During battery replacement, the current time of the internal clock is lost and must be reset.
Follow the safety instructions and the directions in the fitting instructions for the station. If necessary, contact SAUTER Service to replace the battery.

Technical data for the battery

Type (standard)	CR2032 lithium button cell (UN 3091)
Nominal voltage	3 V
Capacity	210 mAh
Dimensions	20 mm × 3.2 mm

The lithium battery should be replaced after five to ten years. It may only be replaced by trained specialist personnel.
The battery voltage is monitored by the station and can be monitored by a programme using the “BAT_ST” module. If necessary, an alarm notification can be generated. The status is updated approx. every 6 hours.

WARNING!
Risk of explosion if the battery is short-circuited during replacement.
►Only use insulated tools when replacing the battery.

The user data from CASE Engine and modified user data (e.g. modified by BACnet client) is permanently stored in the flash memory and does not require a battery buffer.
However, to prevent data loss it is recommended to secure the user data and any changed user data via a backup (e.g. BACnet DM BR).

Behaviour in case of power failure

During mains interruptions, the station is switched off in the correct manner. When the power returns, the system is switched back on according to priority. The behaviour for switching off and on is defined autonomously by the station.
The following applies to BACnet objects and functions here:

8) Requires basic licence Y6WS60F021

SAUTER Right of amendment reserved © 2022 Fr. Sauter AG

- Every restart can be announced with a restart notification (“DM-R-A” service).
- The “Notification Class Recipient List” remains and the clients still automatically receive the event and alarm information without logging in again.
- The COV subscriptions on other stations are logged in again automatically.
- Connections between the integrated automation stations are updated (re-subscription). When the power returns, the station checks the consistency of the data and automatically restarts the communication.

Notice
Power failures in the EY-PS021 switched-mode power supply on the primary side (230 VAC) that last less than 100 ms are bridged without switching off or other consequences. The system continues to run in normal mode.

If the power supply from a modu601-LC is interrupted, which changes the integrity of the I/O bus, the I/O bus is resynchronised. The modules that can still be reached by the station are out of operation for about 5 seconds, and are then back in operation. This happens in the event of a power failure and when power is restored. After the power returns, all modules should be operational.
When a station is restarted, it is essential for the modu601-LC power supply to be already present.

Extension options

To extend the base station, additional I/O or communication modules can be used. The modules are arranged directly on the right-hand side of the station and are thus connected via the I/O bus spring contacts.
The station automatically detects the modules connected to the I/O bus. The module attribution and the allocation of inputs and outputs must additionally be carried out by the CASE Suite software in the station.
The number of locally pluggable modules is limited to 24. Up to two additional lines can be created using the modu602-LC coupling kit.
A modu601-LC must be used to supply power to more than 12 modules or to supply power to the I/O modules separately from the automation station.
The termination board supplied with the station must be placed on the last module.
Up to five COM modules (modu6**CM) can be used per station. The COM modules must be used at positions 1 to 5.

NOTICE!
Destruction of electronics!
►Add or remove I/O modules only when the station is disconnected from the power supply.
►The current loading of maximum 1300 mA for the station must not be exceeded. This must be ensured in advance during the engineering.

The maximum current loading is the sum of all the connected devices including the I/O modules and operating units.
The information on the current consumption of the individual I/O modules and operating and indicating units can be found on the respective product data sheets.

RS-485 B interface

The interface is used to connect the following devices:
- I/O modules of the ecoLink family
- Room operating units of the ecoUnit 3 series
- ASV actuators
- EnOcean wireless interface
- FCCP 200 operating device

The maximum bus length depends on the cable type used and the correct termination with terminating resistors. In general, a 4-wire shielded cable with twisted wire pairs must be used. Observe the correct polarity of all signals. The cable shield of the entire bus line must be connected at all points. On the station side, the cable shield must be connected to the protective earth on one side and as directly as possible. The cable length between the protective earth terminal and the cable shield must not exceed 8 cm in order to achieve optimum interference immunity.
For Ethernet CAT 5 cables and J-Y(ST)Y cables, the possible bus length is up to 500 m. The bus length is reduced when wireless interface units or EY-RU 3** room operating units are connected (see

SAUTER Right of amendment reserved © 2022 Fr. Sauter AG

connection plans). In the case of RS-485 interfaces, the bus wiring must follow line topology. Star, tree or branch topologies are not recommended. The modu660-AS has built-in resistors that are activated/deactivated via software. When they are activated, a terminating resistor at the start of the bus can be omitted.
The RS-485 B interface is equipped with a 24 V output with maximum 1.5 W power for the supply of the connected modules. The 24 V output can be switched on or off with CASE Sun.

Possible combinations of devices on an SLC bus line:

Device	Max.	Combination options					
ASV2*5BF1**	12	12	8	4	8	6	–
EY-RU3** / ecoUnit 3 / ecosCOM	4	–	4	4	–	–	4
FCCP 200	4	–	–	–	–	4	–
ecoLink module	8	–	–	4	4	2	8
Total RS-485 channel	12	12	12	12	12	12	12

See the data sheet of the individual SLC device for any limitations.

SLC addresses by device and position

Module position in CASE	ASV2**	ecoUnit 3	FCCP 200	ecoLink
1	100	–	–	1
2	101	–	–	2
3	102	–	–	3
4	103	–	–	4
5	104	–	–	5
6	105	–	–	6
7	106	–	–	7
8	107	–	–	8
9	108	1	1	–
10	109	2	2	–
11	110	3	3	–
12	111	4	4	–

Activating terminal and bias resistors (PU/PD) is generally recommended. The terminal resistor is especially important for longer bus lines and/or higher baud rates. If the station is at one end of the bus, the resistor built into the station can be activated with CASE Sun. Activating the built-in PU/PD resistors is particularly recommended if any of the participants are not fail-safe. Both PU/PD resistors can also be activated with CASE Sun.

NOTICE!
Damage to the electronics!
▶Do not connect older SLC devices that are supplied with 5 V to a 24 V power supply unit.

Start-up behaviour / monitoring function
The communication between the station and the engineered ecoLink modules on the RS-485 bus is monitored. If the communication fails for longer than the 10 second monitoring time, the affected ecoLink modules switch to the safety status. The data points in the station are marked with the status “unreliable”. All outputs of the affected ecoLink modules are switched to the defined value for the safety state.
Engineered room operating units are also monitored. The status of the devices is displayed via corresponding “Valid” outputs on the ROOM_UNIT block in CASE Engine.
For details on start-up behaviour and monitoring functions, see the documentation of the respective peripheral devices.

SAUTER Right of amendment reserved © 2022 Fr. Sauter AG

LED indicator of RS-485 B interface

Status [9]	Indicator/display	Description
Continuous green	●	OK, normal operation
Flashing green	◉	Network traffic
Continuous orange	●	Start-up mode, communication is being set up
Flashing red	◉	Communication error (e.g. ecoLink not connected)
Off	●	Interface not used, no communication

BACnet mapping

BACnet objects	Description
BI, BO, BV	1-bit binary
AI, AO, AV	32-bit float (analogue)
MI, MO, MV	32-bit unsigned integer (multi-state, 1...8 levels)
PIV	32-bit unsigned integer (positive integer)
PC	32-bit unsigned integer (pulse counter)
LO	32-bit float (lighting output)
TL	TrendLog
EL	EventLog
EE	EventEnrollment
SCHEDULER	Planner
CALENDAR	Calendar
LOOP	Control loop

Meteorological forecast data
The station can obtain weather forecast data (temperature (min., max.), hours of sunshine, global radiation, amount of precipitation, relative humidity, wind speed and direction) for energy-efficient and proactive regulation via a constant internet connection, directly and without additional components.

Local operation (web server, SAUTER app)
The station can display its configuration status on a compatible mobile device with the SAUTER app via the Bluetooth interface. In addition, an IP network-capable device can be logged on to moduWeb Unity via a web browser that supports standard HTML5 and can visualise and operate the configuration and a customer-specific system display.
The plant display can contain the following dynamic objects:
- Alarm lists of the plant
- Setting options for schedules
- Calendar
- Records or historical data
- Preparation of reports with the listed content

Notice
The local operating level of the product is not suitable as an emergency operating level according to Machine Directive 2006/42/EU. Standard EN ISO 13849-1 has not been considered. If applicable, a local emergency operating device must be installed on the plant side.

[9] *LED flashing: 500 ms on, 500 ms off*

SAUTER Right of amendment reserved © 2022 Fr. Sauter AG

Access security

NOTICE!
Priority operating units can lose their priority function.
►Limit the access to the local operating level (including via apps) on site.
►Consider the access security during the planning and risk assessment of the plant.

Channel and terminal assignment

	Description	Terminal
RS-485 B (4-pin spring-loaded plug-in connector)	D−	05
	D+	06
	C (Common)	07
	24 VDC (out)	08
Alive signal, 1...5 Hz adjustable (potential-free contact)	A−	09
	A+	10
Power supply	PE (functional earth)	11
	24 V−	12
	24 V+	13

Notice
Pay attention to the different supply voltages at the RS-485 B interface interface for combinations with the modulo 5 predecessor system. For the ecos504/505 room automation station it is only 5 VDC ± 5%.

Protection mechanisms at application level

The modu660-AS has the following protection mechanisms:

Process manager

Productive processes take precedence over other processes such as web server communication and REST API and BT interfaces. The control processes of the building automation are always a priority.

Access rights

Access to the web server and the API and BT interfaces is protected by user name and password. The first time a user logs in to the web server, the default password must be changed. The user administration and the setting of the access rights are the responsibility of the system operator. An auto-logout or the duration of a login can be set up.

The physical USB, LAN and SD interfaces can be activated or deactivated by authorised users with CASE Sun or via the web server.

Functional safety

The modulo 6 product series is not suitable for plants or applications that require functional safety (software class A). The modulo 6 products do not have an SIL class and are not fail-safe.

Data security

Together with a Building Data Integrity Manager (e.g. modu615-BM), the integrity of the project data is periodically checked using patented blockchain technology.

Communication security

Internet communication is encrypted where technically possible. The HTTPS and SMTP protocols, for example, are encrypted. When BACnet Secure Connect is being used only encrypted communication is possible.

The system only allows communication via authorised ports. All other ports are blocked by the on-board firewall. In addition, an authorisation list with approved devices can be created.

Firmware update

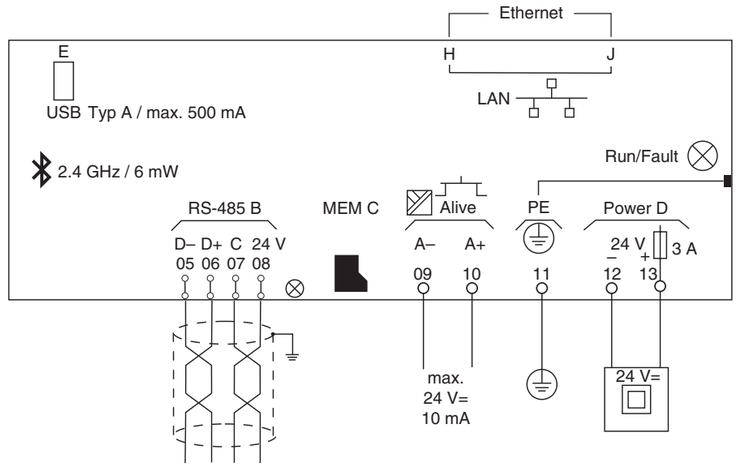
Only firmware updates signed by SAUTER can be installed.

Disposal

When disposing of the product, observe the currently applicable local laws.
More information on materials can be found in the Declaration on materials and the environment for this product.

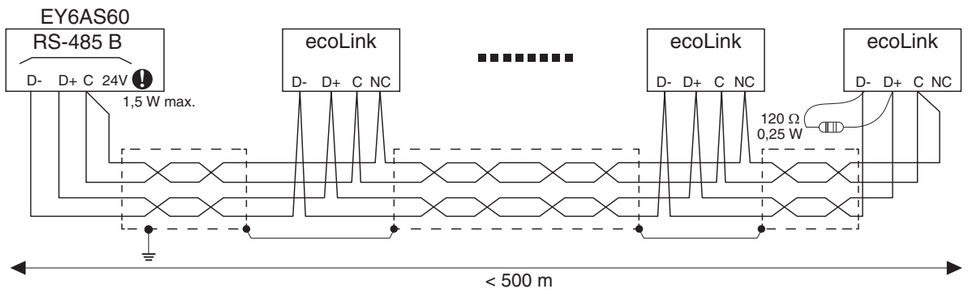
SAUTER Right of amendment reserved © 2022 Fr. Sauter AG

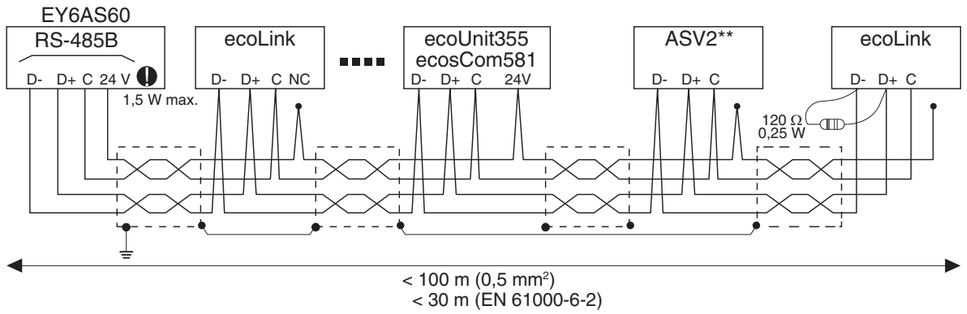
Connection diagram



SAUTER Right of amendment reserved © 2022 Fr. Sauter AG

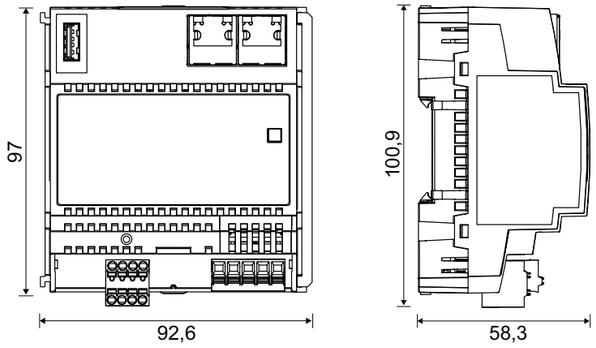
Bus wiring





Dimension drawing

All dimensions in mm.



Fr. Sauter AG
Im Surinam 55
CH-4058 Basel
Tel. +41 61 - 695 55 55
www.sauter-controls.com

SAUTER Right of amendment reserved © 2022 Fr. Sauter AG

EY6IO30: 16 x DI/CI inputs I/O module, modu630-IO



EY6IO30F001

Features

- Part of the SAUTER modulo 6 system family
- Plug-in element for extending the modu660-AS and modu680-AS automation stations and modu6*2-LC link coupler
- Receiving digital inputs (alarm, status or pulse counter) in operational systems, e.g. in HVAC engineering
- 16 digital inputs
- Power supply from automation station (modu6**-AS), link coupler (modu6*2-LC) or supply module (modu601-LC)
- Can be equipped with a local operating and indicating unit (modu600-LO)

Technical data

Power supply		
	Power supply	From AS or LC via I/O bus
	Dissipated power[1)]	≤ 0,8 W
Ambient conditions		
	Operating temperature	0...45 °C
	Storage and transport temperature	−25...70 °C
	Admissible ambient humidity	10...90% rh, no condensation
Inputs/outputs		
Digital inputs (DI/CI)	Number of inputs	16
	Power supply for DI	Internal, ~13 V=
	Pulse counter[2)]	≤ 50 Hz
Interfaces and communication		
	Connection, LOI	4-pin
	Connection, I/O bus	7-pin, spring contact
	Connection terminals	4 x 8-pin spring-loaded plug-in connectors
	Earth connector	Spring contact against DIN rail
Construction		
	Fitting	On metallic DIN rail 35 x 7.5/15 as per EN 60715
	Dimensions W x H x D	55.7 (3 HP) x 100 x 59 mm
	Weight	130 g
Standards and directives		
	Protection type (as per EN 60730)	Connections and terminals:IP00 Front in DIN cut-out:IP30
	Environment class	3K3 (IEC 60721)
	Software class[3)]	A (EN 60730-1, Appendix H)
CE conformity according to	EMC Directive 2014/30/EU	EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-6-4, EN 50491-5-1, EN 50491-5-2, EN 50491-5-3

Overview of types

Type	Features
EY6IO30F001	16 x DI/CI inputs I/O module

Accessories

Type	Description
EY6LO00F001	Local operating and indicating unit for I/O modules

1) *Measured value without accessories*
2) *50 Hz only with PC module, otherwise 5 Hz*
3) *The product is not suitable for safety functions*

SAUTER Right of amendment reserved © 2019 Fr. Sauter AG

Manuals

Document number	Language	Title
D100397589	de	Systembeschreibung SAUTER modulo
D100408512	de	EY-modulo 6 – Best Practice I
D100402674	en	SAUTER modulo system description
D100410201	en	EY-modulo 6 – Best Practice I
D100402676	fr	Description du système SAUTER modulo
D100410203	fr	EY-modulo 6 – Meilleures pratiques I

Description of operation

The modu630-IO is an I/O module for extending the modu660-AS and modu680-AS automation stations and the modu6*2-LC link coupler.
The modu630-IO is used in operational plants (e.g. in HVAC) to record digital status and alarm inputs or digital counter pulses.
The module provides a total of 16 digital inputs.

Intended use

This product is only suitable for the purpose intended by the manufacturer, as described in the “Description of operation” section.
All related product regulations must also be adhered to. Changing or converting the product is not admissible.

Improper use

The SAUTER modulo 6 system does not have functional safety and is not fail-safe. MTTF, MTBF and MTTR data is not available.
This product is not suitable:

- for safety functions
- in transportation means and storage facilities as per Directive 37/2005
- as a measuring device as per EU Measuring Instruments Directive 2014/32/EU
- for use outside and in rooms with the risk of condensation

Fitting notes

Note
Only qualified electricians are permitted to fit and connect the module.
Prevent laypersons from accessing it.

The modu630-IO is a module that is connected frontally on the DIN rail. It is not necessary to slide it in from the side. The connection between the modules is made via spring contacts on the side. The modules must be slotted together on the DIN rail in such a way that the spring contacts ensure that the signal cable is connected to the I/O bus system.
The spring contacts of the last module on the right side must be covered by the bus cover provided with the automation station (AS).
All external power supplies must have safe, undamaged insulation.

Note
The ground terminal must not be earthed.
For examples and procedures for problem-free installation and wiring, see the manual “EY-modulo 6 – Best Practice I”

Assignment to the automation station (AS)

The type and position of the I/O module in the system are defined using CASE Suite. This information is stored permanently in the AS.
If the configuration with CASE Suite does not match the physical arrangement of the module, this is indicated by the system LED of the module.

LED indicators

The I/O module is equipped with a system LED. The various operating statuses are displayed as follows:

SAUTER Right of amendment reserved © 2019 Fr. Sauter AG

Status	Description
Continuous green	Normal operation
Continuous red	Not configured
Flashing red	I/O bus communication error
Continuous orange	Startup mode
Flashing orange	Configuration error
Off→Green→Red	LED test run
Off	No power supply

Digital inputs (DI/CI)

Number of inputs	16
Type of inputs	Potential-free contacts, connected to ground
	Opto-coupler
	Transistor (open collector)
Pulse counter[4)]	≤ 50 Hz
Pulse status	> 4 ms
Protection against external voltage	± 30 V= / 24 V~
Output current	≤ 1.5 mA
Refresh rate	60 ms

Pulse counters (CI with DI)

At the digital inputs, signals of potential-free contacts, opto-couplers or transistors with an open collector can be received. The maximum pulse frequency may be 50 Hz.
The de-bounce time can be configured so that switching contacts are correctly detected (CASE Suite: filter setting) (0...100 ms). Pulses can be captured on the falling or rising edge, or on both edges. The minimum pulse duration should be 4 times the de-bounce time.

Technical specification of the inputs and outputs

Binary input	Switching threshold high “0”	Switching threshold low “1”	Switching hysteresis	Pulse counter
Digital input (DI)	≥ 4 V	≤ 1 V	0.4 V	≤ 50 Hz[5)]

Channel and terminal assignment

Digital input for pulse counter (CI)

Channel	Schematic	Terminals	
		Signal	GND
0	d0	2	1
1	d1	4	3
2	d2	6	5
3	d3	8	7
4	d4	10	9
5	d5	12	11
6	d6	14	13
7	d7	16	15
8	d8	17	18
9	d9	19	20
10	d10	21	22
11	d11	23	24
12	d12	25	26
13	d13	27	28
14	d14	29	30
15	d15	31	32

4) 50 Hz only with PC module, otherwise 5 Hz
5) 50 Hz only with PC module, otherwise 5 Hz

SAUTER Right of amendment reserved © 2019 Fr. Sauter AG

Connection of the local operating and indicating unit (LOI)

The modu600-LO LOI can be added to the modu630-IO. The inputs can be displayed on the LOI. For more information on the control function and display, see product data sheet 91.141 for the modu600-LO.

LOIs allow limited operation of plant components without the intervention of the AS intended for the application. Outputs of the I/O modules in manual operation may change the value briefly when the user program is downloading.

With the modu601-LC module for separate I/O module supply, the I/O modules can be supplied independently of the station, so that the signals can continue to be displayed in the event of absence, failure or a soft reboot of the station.

Note

The modu600-LO LOI is not suitable to be used as an emergency operating device as per Machine Directive 2006/42/EU.

Standard EN ISO 13849-1 has not been considered. If applicable, a local emergency operating device must be installed on the plant side.

Access security

CAUTION!

Priority operating units can lose their priority function.

►Limit the access to the local operating level (incl. via apps) on site.

►Consider the access security during the planning and risk assessment of the plant.

Labelling concept

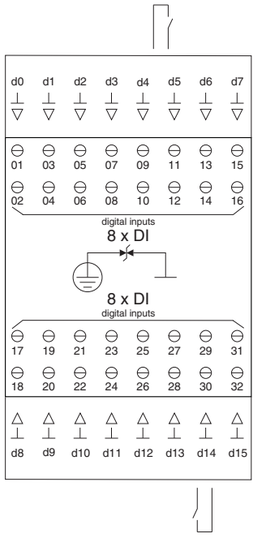
The LED display of the modu600-LO shows the individual channels as configured with CASE Suite.

Disposal

When disposing of the product, observe the currently applicable local laws.

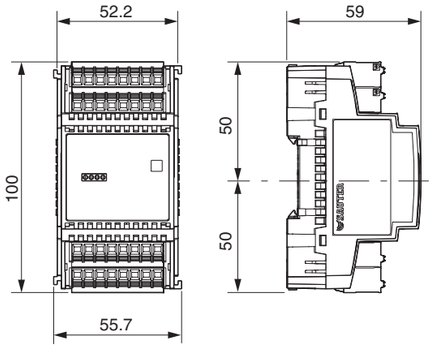
More information on materials can be found in the Declaration on materials and the environment for this product.

Connection diagram



Dimension drawing

All dimensions in millimetres.



Fr. Sauter AG
Im Surinam 55
CH-4058 Basel
Tel. +41 61 - 695 55 55
www.sauter-controls.com

SAUTER Right of amendment reserved © 2019 Fr. Sauter AG

EY6IO31: 8 x UI (DI/CI/AI) and 8 x DI/CI I/O module, modu631-IO



EY6IO31F001

Features

- Part of the SAUTER modulo 6 system family
- Plug-in element for extending the modu660-AS and modu680-AS automation stations and modu6*2-LC link coupler
- Receiving digital inputs (alarm, status or pulse counter) and analogue inputs (Ni/Pt1000, R, U) in operational systems, e.g. in HVAC
- Eight digital inputs and eight universal inputs
- Power supply from automation station (modu6**-AS), link coupler (modu6*2-LC) or supply module (modu601-LC)
- Can be equipped with a local operating and indicating unit (modu600-LO)

Technical data

Power supply		
	Power supply	From AS or LC via I/O bus
	Dissipated power[1)]	≤ 0,8 W
Ambient conditions		
	Operating temperature	0...45 °C
	Storage and transport temperature	−25...70 °C
	Admissible ambient humidity	10...90% rh, no condensation
Inputs/outputs		
Digital inputs (DI/CI)	Number of inputs	8
	Power supply for DI	Internal, ~13 V=
	Pulse counter	≤ 50 Hz
Universal inputs (UI)	Number of inputs	8
	Analogue	0...10 V, Ni1000, Pt1000, R
	Digital[2)]	DI/CI: ≤ 50 Hz
Interfaces and communication		
	Connection, LOI	4-pin
	Connection, I/O bus	7-pin, spring contact
	Connection terminals	4 x 8-pin spring-loaded plug-in connectors
	Earth connector	Spring contact against DIN rail
Construction		
	Fitting	On metallic DIN rail 35 x 7.5/15 as per EN 60715
	Dimensions W x H x D	55.7 (3 HP) x 100 x 59 mm
	Weight	131 g
Standards and directives		
	Protection type (as per EN 60730)	Connections and terminals:IP00 Front in DIN cut-out:IP30
	Protection class	I (EN 60730-1)
	Environment class	3K3 (IEC 60721)
	Software class[3)]	A (EN 60730-1, Appendix H)
CE conformity according to	EMC Directive 2014/30/EU	EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-6-4, EN 50491-5-1, EN 50491-5-2, EN 50491-5-3

1) Measured value without accessories

2) DI: 50 Hz only with PC module, otherwise 5 Hz

3) The product is not suitable for safety functions

SAUTER Right of amendment reserved © 2019 Fr. Sauter AG

Overview of types	
Type	Features
EY6IO31F001	8 x UI(DI/CI/AI) and 8 x DI/CI I/O module

Accessories	
Type	Description
EY6LO00F001	Local operating and indicating unit for I/O modules

Manuals

Document number	Language	Title
D100397589	de	Systembeschreibung SAUTER modulo
D100408512	de	EY-modulo 6 – Best Practice I
D100402674	en	SAUTER modulo system description
D100410201	en	EY-modulo 6 – Best Practice I
D100402676	fr	Description du système SAUTER modulo
D100410203	fr	EY-modulo 6 – Meilleures pratiques I

Description of operation

The modu631-IO is an I/O module for extending the modu660-AS and modu680-AS automation stations and the modu6*2-LC link coupler.
The modu631-IO serves the following purposes in operational plants (e.g. in HVAC):
- Receiving digital, status, alarm and pulse counter inputs
- Receiving analogue inputs (Ni/Pt1000, R, U)

The module provides eight digital and eight universal inputs.

Intended use

This product is only suitable for the purpose intended by the manufacturer, as described in the “Description of operation” section.
All related product regulations must also be adhered to. Changing or converting the product is not admissible.

Improper use

The SAUTER modulo 6 system does not have functional safety and is not fail-safe. MTTF, MTBF and MTTR data is not available.
This product is not suitable:
- for safety functions
- in transportation means and storage facilities as per Directive 37/2005
- as a measuring device as per EU Measuring Instruments Directive 2014/32/EU
- for use outside and in rooms with the risk of condensation

Fitting notes

Note
Only qualified electricians are permitted to fit and connect the module.
Prevent laypersons from accessing it.

The modu631-IO is a module that is connected frontally on the DIN rail. It is not necessary to slide it in from the side. The connection between the modules is made via spring contacts on the side. The modules must be pushed together on the DIN rail in such a way that the spring contacts ensure that the signal cable is connected to the I/O bus system.
The spring contacts of the last module on the right side must be covered by the bus cover provided with the automation station (AS).
All external power supplies must have safe, undamaged insulation.

Note
The ground terminal must not be earthed.
For examples and procedures for problem-free installation and wiring, see the manual “EY-modulo 6 – Best Practice I”

Assignment to the automation station (AS)

The type and position of the I/O module in the system are defined using CASE Suite. This information is stored permanently in the AS.

SAUTER Right of amendment reserved © 2019 Fr. Sauter AG

If the configuration with CASE Suite does not match the physical arrangement of the module, this is indicated by the system LED of the module.

LED indicators

The I/O module is equipped with a system LED. The various operating statuses are displayed as follows:

Status	Description
Continuous green	Normal operation
Continuous red	Not configured
Flashing red	I/O bus communication error
Continuous orange	Startup mode
Flashing orange	Configuration error
Off→Green→Red	LED test run
Off	No power supply

Digital inputs (DI/CI)

Number of inputs	8
Type of inputs	Potential-free contacts, connected to ground
	Opto-coupler
	Transistor (open collector)
Pulse counter[4)]	≤ 50 Hz
Pulse status	> 4 ms
Protection against external voltage	± 30 V= / 24 V~
Output current	≤ 1.5 mA
Refresh rate	60 ms

Pulse counters (CI with DI)

At the digital inputs, signals of potential-free contacts, opto-couplers or transistors with an open collector can be connected. The maximum pulse frequency may be 50 Hz.
The de-bounce time can be configured so that switching contacts are correctly detected (CASE Suite: filter setting) (0...100 ms). Pulses can be captured on the falling or rising edge, or on both edges. The minimum pulse duration should be 4 times the de-bounce time.

Universal inputs (UI)

Number of inputs	8	
Type of inputs (software coding)	Temperature, Ni1000 (DIN 43760)	
	Temperature, Pt1000 (EN 60751)	
	Resistance (R)	
	Voltage measurement (U)	
	Digital input (DI/CI)	
Protection against external voltage	Ni/Pt1000:	± 30 V= / 24 V~
	R:	± 30 V= / 24 V~
	U, 0...10 V:	± 30 V= / 24 V~
	DI:	± 30 V= / 24 V~
Refresh rate	Ni/Pt1000:	1250 ms
	R:	1250 ms
	U, 0...10 V:	200 ms
Resolution		12 bit ADC oversampled to 14 bit
	Ni/Pt1000:	0.02 K
	R:	0.1 Ω
	U, 0...10 V:	1 mV

4) *50 Hz only with PC module, otherwise 5 Hz*

SAUTER Right of amendment reserved © 2019 Fr. Sauter AG

Measuring ranges	Temperature, Ni1000:	-50...185 °C
	Temperature, Pt1000:	-50...185 °C
	Resistance (R):	200…2500 Ω
	Voltage (U):	0.1...11.4 V
Digital input	Pulse counter	≤ 50 Hz
	Overview of pulse recording firmware module	Potential-free contacts with ground connection, opto-coupler, transistor (open collector) approx. I_{out} ≤ 1.5 mA
	BI	≤ 5 Hz
	PC	≤ 50 Hz

Temperature measurement (Ni/Pt)

The Ni/Pt1000 sensors are connected using two wires between one of the input terminals for universal inputs (channels u8...u15) and the related ground terminal.
The inputs require no calibration and can be used directly. A line resistance of 2 Ω is pre-compensated as standard. With a cable cross-section of 1.5 mm^2, the maximum length of the connecting cable is therefore 85 m. Larger line resistances can be compensated by the software. The measurement current is pulsed to ensure that the sensor is not heated (I_{meas} ≤ 1.8 mA).

Voltage measurement (U)

The voltage signal is connected between an input terminal for voltage (channels u8...u15) and the related ground terminal.
The measuring ranges with or without offset 0(2)...10 V are selected using the CASE software.
0(4)...20 mA signals can be converted into 0(2)...10 V signals using 500 Ω resistors (directly on the terminals).

Digital inputs (DI/CI with UI)

The automation station (AS) also records binary information via the universal inputs. The information (alarm and status) is connected between an input terminal (u8...u15) and the related ground terminal.
The module applies a voltage of > 9.5 V to the terminal. If a contact is open, this usually corresponds to an INACTIVE state (bit = 0). If a contact is closed, there is an ACTIVE state (bit = 1) and 0 V is applied, giving a current of approximately 1.5 mA.
Every input can be defined individually as an alarm, status or pulse counter by setting software parameters.
At the universal inputs, signals of potential-free contacts, opto-couplers or transistors with an open collector can be connected.

Technical specification of the inputs and outputs

Universal input (UI)	Measuring range	Resolution	Accuracy [5]
Ni/Pt1000	-50...+185 °C	0.02 K	Ni1000: ± 1.7 K ± 1.0 K (measured value: 15...30 °C) Pt1000: ± 2.9 K ± 1.6 K (measured value: 15...30 °C)
R	200…2500 Ω	0.1 Ω	± 13 Ω
U, 0...10 V	0.1...11.4 V	1 mV	± 0.03 V

Binary input	Switching threshold high “0”	Switching threshold low “1”	Switching hysteresis	Pulse counter[6]
Digital input (DI)	4 V	1 V	0.4 V	≤ 50 Hz
Universal input (UI)	4 V	1 V	0.4 V	≤ 50 Hz

[5] *At an I/O module temperature of 25 °C*
[6] *50 Hz only with PC module, otherwise 5 Hz*

SAUTER Right of amendment reserved © 2019 Fr. Sauter AG

Channel and terminal assignment

Digital input for pulse counter (DI/CI)

Channel	Schematic	Terminals	
		Signal	GND
0	d0	2	1
1	d1	4	3
2	d2	6	5
3	d3	8	7
4	d4	10	9
5	d5	12	11
6	d6	14	13
7	d7	16	15

Universal input (Ni/Pt1000, R, U, DI/CI)

Channel	Schematic	Terminals	
		Signal	GND
8	u8	17	18
9	u9	19	20
10	u10	21	22
11	u11	23	24
12	u12	25	26
13	u13	27	28
14	u14	29	30
15	u15	31	32

Connection of the local operating and indicating unit (LOI)

The modu600-LO LOI can be added to the modu631-IO. The analogue and digital inputs can be displayed on the LOI.
For more information on the control function and display, see product data sheet 91.141 for the modu600-LO.
LOIs allow limited operation of plant components without the intervention of the AS intended for the application. Outputs of the I/O modules in manual operation may change the value briefly when the user program is downloading.
With the modu601-LC module for separate I/O module supply, the I/O modules can be supplied independently of the station, so that the signals can continue to be displayed in the event of absence, failure or a soft reboot of the station.

Note
The modu600-LO LOI is not suitable to be used as an emergency operating device as per Machine Directive 2006/42/EU.
Standard EN ISO 13849-1 has not been considered. If applicable, a local emergency operating device must be installed on the plant side.

Access security

CAUTION!
Priority operating units can lose their priority function.
►Limit the access to the local operating level (incl. via apps) on site.
►Consider the access security during the planning and risk assessment of the plant.

Labelling concept

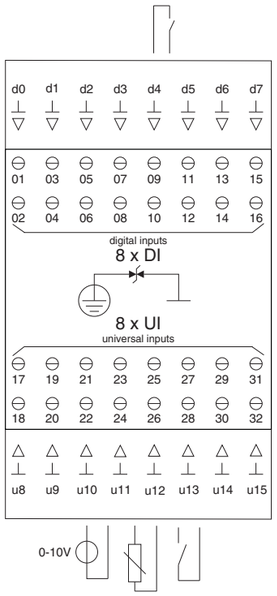
The LED display of the modu600-LO shows the individual channels as configured with CASE Suite.

Disposal

When disposing of the product, observe the currently applicable local laws.
More information on materials can be found in the Declaration on materials and the environment for this product.

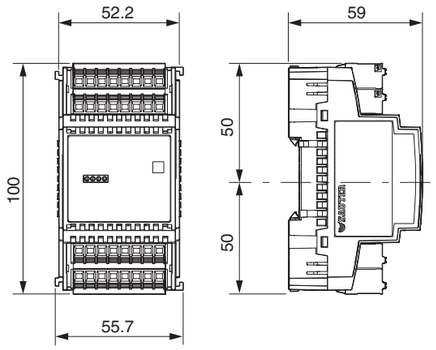
SAUTER Right of amendment reserved © 2019 Fr. Sauter AG

Connection diagram



Dimension drawing

All dimensions in millimetres.



Fr. Sauter AG
Im Surinam 55
CH-4058 Basel
Tel. +41 61 - 695 55 55
www.sauter-controls.com

SAUTER Right of amendment reserved © 2019 Fr. Sauter AG

EY6IO50: 6 x relay (2A) outputs I/O module, modu650-IO



EY6IO50F001

Features

- Part of the SAUTER modulo 6 system family
- Plug-in element for extending the modu660-AS and modu680-AS automation stations and modu6*2-LC link coupler
- Activation of displays in operational systems, such as HVAC engineering
- Activation of actuators such as contactors or valve actuators, in operational systems
- Six digital outputs (relay)
- Power supply from automation station (modu6**-AS), link coupler (modu6*2-LC) or supply module (modu601-LC)
- Can be equipped with a local operating and indicating unit (modu600-LO)

Technical data

Power supply		
	Power supply	From AS or LC via I/O bus
	Dissipated power[1)]	≤ 1,3 W
Ambient conditions		
	Operating temperature	0...45 °C
	Storage and transport temperature	−25...70 °C
	Admissible ambient humidity	10...90% rh, no condensation
Inputs/outputs		
Digital outputs (DO)	Number of outputs	6
	Type of outputs	Relay (0-I), normally-open contact, galvanically isolated
	Load	24 V=, 24...250 V~ Resistive load: 2 A Inductive load: ≤ 1 A, cos φ ≥ 0.8 Start-up current: ≤ 5 A
	Switching frequency, mechanical	300,000 cycles for 2 A
Interfaces and communication		
	Connection, LOI	4-pin
	Connection, I/O bus	7-pin, spring contact
	Connection terminals	6 x 2-pin spring-loaded plug-in connectors
	Earth connector	Spring contact against DIN rail
Construction		
	Fitting	On metallic DIN rail 35 x 7.5/15 as per EN 60715
	Dimensions W x H x D	55.7 (3 HP) x 100 x 59 mm
	Weight	124 g
Standards and directives		
	Protection type (as per EN 60730)	Connections and terminals:IP00 Front in DIN cut-out:IP30
	Protection class	I (EN 60730-1)
	Environment class	3K3 (IEC 60721)
	Software class[2)]	A (EN 60730-1, Appendix H)
CE conformity according to	EMC Directive 2014/30/EU	EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-6-4, EN 50491-5-1, EN 50491-5-2, EN 50491-5-3
	Low-Voltage Directive 2014/35/EU	EN 60730-1

1) *Measured value without accessories*
2) *The product is not suitable for safety functions*

SAUTER Right of amendment reserved © 2019 Fr. Sauter AG

Overview of types	
Type	Features
EY6IO50F001	6 x relay (2A) outputs I/O module

Accessories	
Type	Description
EY6LO00F001	Local operating and indicating unit for I/O modules

Manuals

Document number	Language	Title
D100397589	de	Systembeschreibung SAUTER modulo
D100408512	de	EY-modulo 6 – Best Practice I
D100402674	en	SAUTER modulo system description
D100410201	en	EY-modulo 6 – Best Practice I
D100402676	fr	Description du système SAUTER modulo
D100410203	fr	EY-modulo 6 – Meilleures pratiques I

Description of operation

The modu650-IO is an I/O module for extending the modu660-AS and modu680-AS automation stations and the modu6*2-LC link coupler.
The modu650-IO serves the following purposes in operational plants (e.g. in HVAC):
- Activation of gates and actuators, e.g. valve actuators
- Activation of displays (start-up current < 5 A)

The module provides six digital relay outputs.

Intended use

This product is only suitable for the purpose intended by the manufacturer, as described in the “Description of operation” section.
All related product regulations must also be adhered to. Changing or converting the product is not admissible.

Improper use

The SAUTER modulo 6 system does not have functional safety and is not fail-safe. MTTF, MTBF and MTTR data is not available.
This product is not suitable:
- for safety functions
- in transportation means and storage facilities as per Directive 37/2005
- as a measuring device as per EU Measuring Instruments Directive 2014/32/EU
- for use outside and in rooms with the risk of condensation

Fitting notes

Note
Only qualified electricians are permitted to fit and connect the module.
Prevent laypersons from accessing it.

The modu650-IO is a module that is connected frontally on the DIN rail. It is not necessary to slide it in from the side. The connection between the modules is made via spring contacts on the side. The modules must be pushed together on the DIN rail in such a way that the spring contacts ensure that the signal cable is connected to the I/O bus system.
The spring contacts of the last module on the right side must be covered by the bus cover provided with the automation station (AS).
All external power supplies must have safe, undamaged insulation.

Note
The ground terminal must not be earthed.
For examples and procedures for problem-free installation and wiring, see the manual “EY-modulo 6 – Best Practice I”

Assignment to the automation station (AS)

The type and position of the I/O module in the system are defined using CASE Suite. This information is stored permanently in the AS.

SAUTER Right of amendment reserved © 2019 Fr. Sauter AG

If the configuration with CASE Suite does not match the physical arrangement of the module, this is indicated by the system LED of the module.

LED indicators

The I/O module is equipped with a system LED. The various operating statuses are displayed as follows:

Status	Description
Continuous green	Normal operation
Continuous red	Not configured
Flashing red	I/O bus communication error (iSEB)
Continuous orange	Startup mode
Flashing orange	Configuration error
Off→Green→Red	LED test run
Off	No power supply

Digital outputs (DO)

Number of outputs	6
Type of outputs	Relays, normally-open contacts (0-I)
Load on outputs	24 V=, 24...250 V~ Resistive load: 2 A, inductive load: ≤ 1 A, cos φ ≥ 0.8, start-up current: ≤ 5 A
Processing cycle time	≤ 60 ms
Switching frequency	300,000 cycles for 2 A with resistive load

Characteristics of the digital outputs

Targeted feedback signals can only be implemented via digital inputs (BACnet COMMANDFAILURE).
The individual relay outputs can be supplied with a maximum voltage of 250 V~ and can be loaded with 2 A.
Plant devices are connected via pluggable spring-type terminals. This may only be carried out when the system is disconnected from the electrical supply.
Special protective measures ensure that the relay outputs can be safely separated from each other. This allows mixed operation of 250 V AC and SELV/PELV circuits without causing mutual interference.
In the event of a module defect, defined relay states are guaranteed by an independent internal cut-off facility. This prevents flickering of the relays/outputs.
The outputs of the relay contacts assume the defined state “0” (open) in the following situations:
- if the power supply to the I/O module fails,
- if the power supply to the AS fails.

A standard or default value can be defined in CASE Engine. This value applies if the module is supplied with power but the station is out of operation.

Channel and terminal assignment

Digital output (relay)

Channel	Schematic	Terminal	
0	R0	2	1
1	R1	4	3
2	R2	6	5
3	R3	8	7
4	R4	10	9
5	R5	12	11

Connection of the local operating and indicating unit (LOI)

The modu600-LO LOI can be added to the modu650-IO. The LOI enables the display and direct control of the positioning signals and display of the outputs.

SAUTER Right of amendment reserved © 2019 Fr. Sauter AG

Note
The modu600-LO does not store any override values. When the unit is removed, all outputs are operated with the automatic values of the AS or the I/O module. When an indicating unit is inserted, the signals remain unchanged.

For more information on the control function and display, see product data sheet 91.141 for the modu600-LO.
LOIs allow limited operation of plant components without the intervention of the AS intended for the application. Outputs of the I/O modules in manual operation may change the value briefly when the user program is downloading. The LOI can be used to actuate the outputs in the AS directly even without a user application (CASE Engine).
With the modu601-LC module for separate I/O module supply, the I/O modules can be supplied independently of the station, so that the signals can continue to be displayed and controlled in the event of the absence, failure or soft reboot of the station.

Note
The modu600-LO LOI is not suitable to be used as an emergency operating device as per Machine Directive 2006/42/EU.
Standard EN ISO 13849-1 has not been considered. If applicable, a local emergency operating device must be installed on the plant side.

Access security

CAUTION!
Priority operating units can lose their priority function.
►Limit the access to the local operating level (incl. via apps) on site.
►Consider the access security during the planning and risk assessment of the plant.

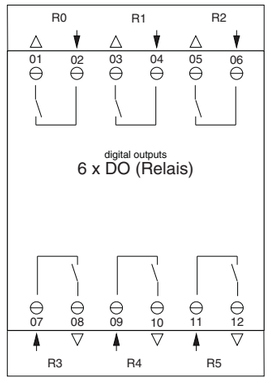
Labelling concept

The LED display of the modu600-LO shows the individual channels as configured with CASE Suite.

Disposal

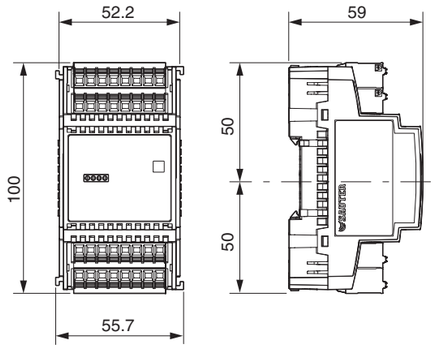
When disposing of the product, observe the currently applicable local laws.
More information on materials can be found in the Declaration on materials and the environment for this product.

Connection diagram



Dimension drawing

All dimensions in millimetres.



Fr. Sauter AG
Im Surinam 55
CH-4058 Basel
Tel. +41 61 - 695 55 55
www.sauter-controls.com

SAUTER Right of amendment reserved © 2019 Fr. Sauter AG

EY6IO71: 8 x AO and 8 x DI/CI I/O module, modu671-IO



EY6IO71F001

Features

- Part of the SAUTER modulo 6 system family
- Plug-in element for extending the modu660-AS and modu680-AS automation stations and modu6*2-LC link coupler
- Activation with a standard signal (0(2)...10 V) in operational systems, such as HVAC engineering
- Receiving digital inputs (alarm, status or pulse counter) in operational systems
- Eight digital inputs and eight analogue outputs
- Power supply from automation station (modu6**-AS), link coupler (modu6*2-LC) or supply module (modu601-LC)
- Can be equipped with a local operating and indicating unit (modu600-LO)

Technical data

Power supply[1)]		
	Power supply	From AS or LC via I/O bus
	Power consumption	≤ 1 W
	Dissipated power	≤ 0,8 W
Ambient conditions		
	Operating temperature	0...45 °C
	Storage and transport temperature	−25...70 °C
	Admissible ambient humidity	10...90% rh, no condensation
Inputs/outputs		
Digital inputs (DI/CI)	Number of inputs	8
	Power supply for DI	Internal, ~13 V=
	Pulse counter[2)]	≤ 50 Hz
Analogue outputs (AO)	Number of outputs	8
	Analogue	0(2)...10 V
	Load	≤ 2 mA
Interfaces and communication		
	Connection, LOI	4-pin
	Connection, I/O bus	7-pin, spring contact
	Connection terminals	4 x 8-pin spring-loaded plug-in connectors
	Earth connector	Spring contact against DIN rail
Construction		
	Fitting	On metallic DIN rail 35 x 7.5/15 as per EN 60715
	Dimensions W x H x D	55.7 (3 HP) x 100 x 59 mm
	Weight	130 g
Standards and directives		
	Protection type (as per EN 60730)	Connections and terminals:IP00 Front in DIN cut-out:IP30
	Protection class	I (EN 60730-1)
	Environment class	3K3 (IEC 60721)
	Software class[3)]	A (EN 60730-1, Appendix H)
CE conformity according to	EMC Directive 2014/30/EU	EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-6-4, EN 50491-5-1, EN 50491-5-2, EN 50491-5-3

1) *Measured values without accessories*
2) *50 Hz only with PC module, otherwise 5 Hz*
3) *The product is not suitable for safety functions*

SAUTER Right of amendment reserved © 2019 Fr. Sauter AG

Overview of types	
Type	Features
EY6IO71F001	8 x AO and 8 x DI/CI I/O module

Accessories	
Type	Description
EY6LO00F001	Local operating and indicating unit for I/O modules

Manuals

Document number	Language	Title
D100397589	de	Systembeschreibung SAUTER modulo
D100408512	de	EY-modulo 6 – Best Practice I
D100402674	en	SAUTER modulo system description
D100410201	en	EY-modulo 6 – Best Practice I
D100402676	fr	Description du système SAUTER modulo
D100410203	fr	EY-modulo 6 – Meilleures pratiques I

Description of operation

The modu671-IO is an I/O module for extending the modu660-AS and modu680-AS automation stations and the modu612-LC link coupler.
The modu671-IO serves the following purposes in operational plants (e.g. in HVAC):
- Activation via standard signal (0(2)...10 V)
- Acquisition of digital status and alarm inputs
- Acquisition of digital counter pulses

The module provides eight analogue outputs and eight digital inputs.

Intended use

This product is only suitable for the purpose intended by the manufacturer, as described in the “Description of operation” section.
All related product regulations must also be adhered to. Changing or converting the product is not admissible.

Improper use

The SAUTER modulo 6 system does not have functional safety and is not fail-safe. MTTF, MTBF and MTTR data is not available.
This product is not suitable:
- for safety functions
- in transportation means and storage facilities as per Directive 37/2005
- as a measuring device as per EU Measuring Instruments Directive 2014/32/EU
- for use outside and in rooms with the risk of condensation

Fitting notes

Note
Only qualified electricians are permitted to fit and connect the module.
Prevent laypersons from accessing it.

The modu671-IO is a module that is connected frontally on the DIN rail. It is not necessary to slide it in from the side. The connection between the modules is made via spring contacts on the side. The modules must be pushed together on the DIN rail in such a way that the spring contacts ensure that the signal cable is connected to the I/O bus system.
The spring contacts of the last module on the right side must be covered by the bus cover provided with the automation station (AS).
All external power supplies must have safe, undamaged insulation.

Note
The ground terminal must not be earthed.
For examples and procedures for problem-free installation and wiring, see the manual “EY-modulo 6 – Best Practice I”

SAUTER Right of amendment reserved © 2019 Fr. Sauter AG

Product data sheet 1.2 91.131

Assignment to the automation station (AS)

The type and position of the I/O module in the system are defined using CASE Suite. This information is stored permanently in the AS.
If the configuration with CASE Suite does not match the physical arrangement of the module, this is indicated by the system LED of the module.

LED indicators

The I/O module is equipped with a system LED. The various operating statuses are displayed as follows:

Status	Description
Continuous green	Normal operation
Continuous red	Not configured
Flashing red	I/O bus communication error
Continuous orange	Startup mode
Flashing orange	Configuration error
Off→Green→Red	LED test run
Off	No power supply

Digital inputs (DI/CI)

Number of inputs	8
Type of inputs	Potential-free contacts, connected to ground
	Opto-coupler
	Transistor (open collector)
Pulse counter[4)]	≤ 50 Hz
Pulse status	> 4 ms
Protection against external voltage	± 30 V= / 24 V~
Output current	≤ 1.5 mA
Refresh rate	60 ms

Pulse counters (CI with DI)

At the digital inputs, signals of potential-free contacts, opto-couplers or transistors with an open collector can be connected. The maximum pulse frequency may be 50 Hz.
The de-bounce time can be configured so that switching contacts are correctly detected (CASE Suite: filter setting) (0...100 ms). Pulses can be captured on the falling or rising edge, or on both edges. The minimum pulse duration should be 4 times the de-bounce time.

Analogue outputs (AO)

Number of outputs	8
Type of outputs	Analogue outputs 0(2)...10 V= < 2 mA (source) per output Return cable connected to ground
Time constant	30 ms
Refresh rate	60 ms
Resolution	2 mV

The output voltage is taken from between an output terminal (a8...a15) and the related ground terminal.
The outputs are designed as push-pull outputs with active sink capability (> 1 V).
Every output can be subjected to a load of 2 mA.
A standard or default value can be defined in CASE Engine. This value applies if the module is supplied with power but the station is out of operation.

4) *50 Hz only with PC module, otherwise 5 Hz*

SAUTER Right of amendment reserved © 2019 Fr. Sauter AG

CAUTION!
The analogue outputs (AO) are not protected against applied DC or AC voltage. However, there is protection against short circuits.

Technical specification of the inputs and outputs

Digital input (DI/CI)

Binary input	Switching threshold high “0”	Switching threshold low “1”	Switching hysteresis	Pulse counter
Digital input (DI)[5]	4 V	1 V	0.4 V	≤ 50 Hz[6]

Analogue output (AO)

Range of adjustment	Resolution	Accuracy
0(2)...10.5 V	2 mV	± 0.02 V

Channel and terminal assignment

Digital input for pulse counter (CI)

Channel	Schematic	Terminals	
		Signal	GND
0	d0	2	1
1	d1	4	3
2	d2	6	5
3	d3	8	7
4	d4	10	9
5	d5	12	11
6	d6	14	13
7	d7	16	15

Analogue output (0...10 V)

Channel	Schematic	Terminals	
		Signal	GND
8	a8	17	18
9	a9	19	20
10	a10	21	22
11	a11	23	24
12	a12	25	26
13	a13	27	28
14	a14	29	30
15	a15	31	32

Connection of the local operating and indicating unit (LOI)

The modu600-LO LOI can be added to the modu671-IO. The LOI enables the display and direct control of the positioning signals and display of the inputs.

Note
The modu600-LO does not store any override values. When the unit is removed, all outputs are operated with the automatic values of the AS or the I/O module. When an indicating unit is inserted, the signals remain unchanged.

For more information on the control function and display, see product data sheet 91.141 for the modu600-LO.
LOIs allow limited operation of plant components without the intervention of the AS intended for the application. Outputs of the I/O modules in manual operation may change the value briefly when the user program is downloading. The LOI can be used to actuate the analogue outputs in the AS directly even without a user application (CASE Engine).

[5] *Between 1 and 4 V the switching transitions are not defined.*
[6] *50 Hz only with PC module, otherwise 5 Hz*

SAUTER Right of amendment reserved © 2019 Fr. Sauter AG

With the modu601-LC module for separate I/O module supply, the I/O modules can be supplied independently of the station, so that the signals can continue to be displayed and controlled in the event of the absence, failure or soft reboot of the station.

Note
The modu600-LO LOI is not suitable to be used as an emergency operating device as per Machine Directive 2006/42/EU.
Standard EN ISO 13849-1 has not been considered. If applicable, a local emergency operating device must be installed on the plant side.

Access security

CAUTION!
Priority operating units can lose their priority function.
►Limit the access to the local operating level (incl. via apps) on site.
►Consider the access security during the planning and risk assessment of the plant.

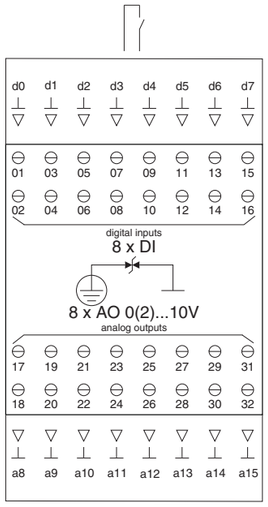
Labelling concept

The LED display of the modu600-LO shows the individual channels as configured with CASE Suite.

Disposal

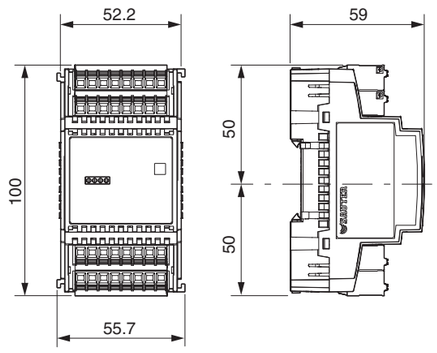
When disposing of the product, observe the currently applicable local laws.
More information on materials can be found in the Declaration on materials and the environment for this product.

Connection diagram



Dimension drawing

All dimensions in millimetres.



Fr. Sauter AG
Im Surinam 55
CH-4058 Basel
Tel. +41 61 - 695 55 55
www.sauter-controls.com

SAUTER Right of amendment reserved © 2019 Fr. Sauter AG

animeo® IB+ TouchBuco™ 4 Zone/8 Zone

Item #: 1860254 (4 Zone), 1860255 (8 Zone)

OVERVIEW:

The **Touch Building Controller (TouchBuco)** is a centralized unit designed for solar shading and window automation to control up to four or up to eight individual façade orientations of a building. It answers to different building segments such as public, commercial, healthcare, education and is applicable for any interior or exterior application.
Configuration, monitoring and maintenance is realized through a menu guided intuitive capacitive 7-inch user touch screen providing a wide range of useful functions optimizing the building performance.



The TouchBuco is compatible with all animeo IB+ Motor Controllers and the new 2 wire IB+ bus technology

FEATURES SUMMARY:

Functional Advantages:

- Takes weather conditions and occupants behavior into account to optimize management of solar shadings for comfort and energy saving.
- Simple assignment of the shades to a façade orientation. Adaption possible at any time without change of wiring.
- Several 4 Zone or 8 Zone TouchBuco can be connected to one weather station.
- Offers a wide range of functions and parameters designed for different types of applications (Venetian blinds, screens, roller shutters, windows) building types and user needs.
- Solar management: instead of one fixed position, several different positions can be actuated per day for each façade.
- Able to create multiple segments up to 5 Touchbucos expanding the number of zones.

Installation Advantages:

- Practical and innovative clip-on mechanism for the integration into any type of wall environment
- Suitable for flush-mounting and surface mounting
- Plug connectors for failure proof connections
- Direct connection of sensors/weather station for receiving weather data
- Standard RJ45 connectors for IP network and remote access

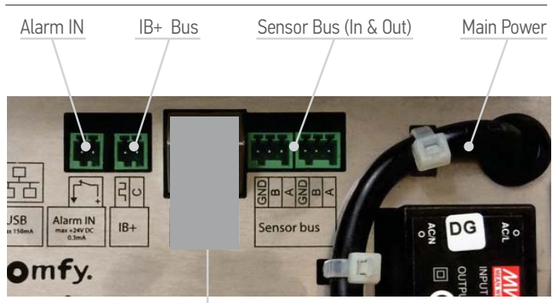
WHAT'S IN THE BOX:

- animeo® IB+ TouchBuco 4 Zone or 8 Zone
- Flush Mount Box #9019837
- Installation Instructions

TECHNICAL SPECIFICATIONS:

Power Input:	100-230 V AC / 50/60 Hz
External overcurrent protection:	16 A protection required
Stand-by current:	(IEC 62301) 72 mA@120 V AC (36 mA@230 V AC)
Stand-by power:	(IEC 62301) 3.7 W@120 V AC (3.5 W@230 V AC)
Terminals:	Pluggable spring connectors
Supply voltage of sensor bus output:	SELV, 16 V DC
Supply voltage of alarm input:	Normally closed, max. SELV 24 V DC
Supply voltage of IB+ bus output:	SELV, 16 V DC
Operating temperature Range:	32°F to 113°F (0°C to 45°C)
Relative humidity:	max. 85 %
Material:	Glass, metal and CC-ABS polycarbonate
Dimensions (w x h x d):	7.87 x 5.2 x 2.84 in. (200 x 132 x 72 mm.)
Shipping Weight:	2.1 lbs.
Degree of protection:	IP 20
Protection class:	I
Conformity:	www.somfy.com/ce
Product Qualification	UL Certified (E160923)

CABLE PINOUTS:



OPTIONAL ACCESSORIES:

Surface Mount Box	9019838
RS485 Sensor Hub	9018147
Sensor Hub Power Supply(DRM)	9017611
RTS Radio Module	1860105
Smoove Origin IB	1870272
Inside Sensor Box	9001614
Housing for Inside Temperature Sensor	9008045
Inside Temperature Sensor	9008044
4 AC Motor Controller WM (wall mount)	1860049
4 DC Motor Controller	1860085
Bus Power Supply	1822440
Compact Sensor	9015047
Outside Sensor Box	9001606
Outside Sensor Box Extension	9001607
Wind speed sensor	9001608
Heated wind speed sensor	9140180
Wind Direction Sensor	9013807
Outside Temperature Sensor	9001611
Rain Sensor (Ondeis) 24V	9016344
Sun Sensor (only as a kit)	9154043
animeo Decora Switch (Single & Dual)	1800432, 1800064 1800074, 1800075

WIRING:

Connection	Cables	Twisted pairs	Max. distance
120-230 V AC/	3 x 0.75mm²/18 AWG		

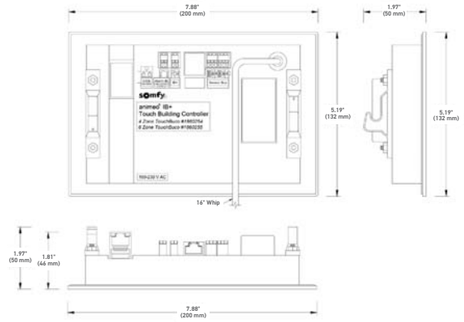
Power Cable Conductor Legend		
Cable Conductor Functions	Common North America	Common European
GROUND	GREEN or Copper wire	YELLOW/GREEN
NEUTRAL	WHITE	BLUE
HOT	BLACK	BROWN

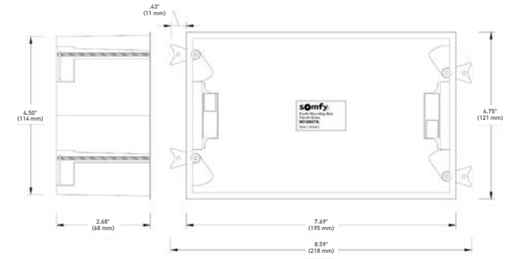
Alarm in	Min.: 2 x 0.6 mm /22 AWG Max.: 2 x 0.8 mm /20 AWG	-	150 m/500 ft
Sensor bus	Min.: 2 x 0.6 mm /22 AWG Max.: 2 x 0.8 mm /20 AWG	Required	500 m/1.650 ft
IB+ bus	Min.: 2 x 0.6 mm /22 AWG Max.: 2 x 0.8 mm /20 AWG	Recommended	1.00 m/3.300 ft

CLASSIFICATION:

- The Building Controller is an operating control, electrically operated and independently-mounted control.
- Class A control function
- Type 1 action
- Pollution degree: 2
- Rated impulse voltage: 2.5kV
- Method of attachment for non-detachable cords: not foreseen for replacement
- EMC emission test: U_{AC}=230 V AC I_{AC}=60mA (EN 55022 Class B emission)

DIMENSIONS:

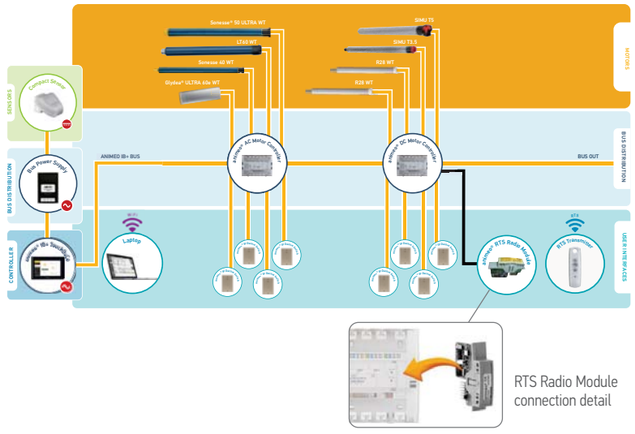




BEST WIRING PRACTICES

The diagram shown is meant for illustrative purposes to show the connections from product to product. This device could be used in other configurations than shown below. For specification information on individual products see related product information. Follow all animeo IB+ wiring standards for distance limitations.

- Combine up to 5 Touchbucos on each IB+ and Sensor Bus line. More than 5 Touchbucos requires an RS485 Sensor Hub(9018147) to combine add Touchbuco segments.
- Integrate RTS Controls into Motor Controllers using RTS Radio Module (1860105)
- Maximum system limitations:
  - IB+ Bus: 100 Motor Controllers on 3,300 ft. of animeo IB+ Bus wiring.
  - Sensor Bus: 2 Inside Sensor Boxes and 1 sensor station on the Touchbuco Sensor Bus.
  - Local Controls: 330 ft. between Motor Controllers and local controls.
  - Motors: 500 ft. between each motor and the Motor Controllers

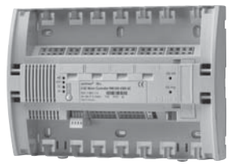


Copyright Somfy Systems, Inc. 3/2020

4 AC Motor Controller WM/DRM 220-230 V AC

animeo Solo | **animeo IB+** | animeo KNX | animeo LON

SOLUTIONS FOR BUILDING CONTROL



Ref. 1860049 (WM)



Ref. 1860081 (DRM)

Motor controller for roller shutters, screens, exterior Venetian blinds and windows openers.

To individually control up to four 230 V AC motors via local push buttons or in groups with IB+ Controlling Technology.

Available in two versions: wall-mounted (WM) and Din-rail installation (DRM).

Installation advantages

> Easy and quick commissioning in combination with the animeo IB+ Building Controller.

> Spring connectors and tension relief with cable ties for safer and quicker installation.

> Status feedback through LEDs.

> Easily accessible safety fuses per output.

Functional advantages

> All windows can be managed independently from each other.

> Intelligent switching between manual and automatic operation to guarantee excellent user-friendliness and energy savings.

> Local setting of an intermediate position and of user ergonomics.

> Upgradable at any time for local controlling through radio Somfy RTS or EnOcean technology.

Wiring

Connection	Cables	Twisted pairs	Max. distance
Motors	Min.: 4 x 0.75 mm²/18 AWG Max.: 4 x 2.5 mm²/13 AWG	-	
Switches	Min.: 3 x 0.28 mm²/22 AWG Max.: 3 x 2.5 mm²/13 AWG	Recommended	100 m/ 330 ft
IB+ bus	Min.: 4 x 0.28 mm²/22 AWG Max.: 4 x 1.5 mm²/15 AWG	Recommended	1000 m/ 3300 ft
220-230 V AC	Min.: 3 x 1.5 mm²/15 AWG Max.: 3 x 2.5 mm²/13 AWG	-	

Classification

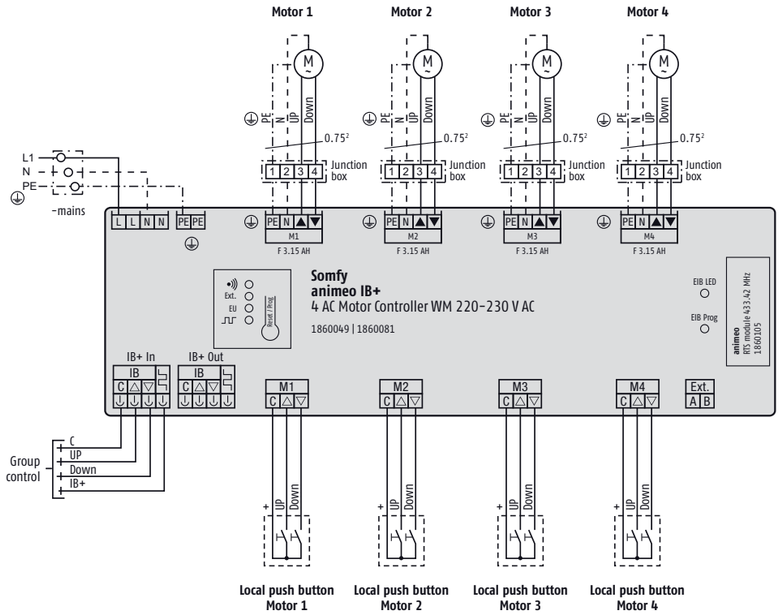
The Motor Controller is an electronically and manually-operated, independently-mounted control.

- Class A control function
- Type 1 action
- Pollution degree: 2
- Rated impulse voltage: 2.5 kV
- Temperature of the ball hardness test: 75 °C
- Type X attachment
- Method of attachment for non-detachable cords: screwless spring terminal
- EMC emission test: U_{AC} = 230 V AC I_{AC} = 0.03 A (EN 55022 Class B emission)

somfy®

4 AC Motor Controller WM/DRM 220-230 V AC

SOLUTIONS FOR BUILDING CONTROL



CHARACTERISTICS

	WM Ref. 1860049	DRM Ref. 1860081
Supply voltage	220-230 V AC / 50/60 Hz	220-230 V AC / 50/60 Hz
Stand-by current (IEC 62301)	6 mA@230 V AC	6 mA@230 V AC
Stand-by power (IEC 62301)	< 0,5 W@230 V AC	< 0,5 W@230 V AC
Max. motor current consumption	4 x 3.0 A, cos φ = 0.95	4 x 3.0 A, cos φ = 0.95
Supply voltage of group control input	SELV, 16 V DC =	SELV, 16 V DC =
Supply voltage of local push buttons	SELV, 16 V DC =	SELV, 16 V DC =
Fuse for all outputs	4 x F 3.15 AH	4 x F 3.15 AH
Terminals	Spring connectors	Spring connectors
Running time per output (relay contact)	Max. 5 minutes	Max. 5 minutes
Operating temperature	0 °C to 45 °C	0 °C to 45 °C
Relative humidity	Max. 85 %	Max. 85 %
Material of housing	PC-ABS	PC-ABS
Housing dimensions (w x h x d)	180 x 255 x 61 mm	90 x 210 x 61 mm (12 HP)
Weight	710 g	370 g
Degree of protection	IP 20	IP 20
Protection class	I	I
Conformity	www.somfy.com/ce	www.somfy.com/ce

20200930

somfy®

animeo IB+ / IP / KNX

Weather Station M8

Ref. 1860306



OVERVIEW

The Weather Station M8 has a total of 8 sensors. By collecting the external conditions in 4 different orientations, it contributes to the occupants' comfort, reduced energy consumption and the security of the installation.
For façade and roof mounting

INSTALLATION FEATURES

> 4 pins (RS485 cable connection and power supply).
> Must be used with a power supply 24 V.DC (+ 10 % / - 30 %).
> The place where the sensor is installed might have an impact on the measured values.

FUNCTIONAL FEATURES

The Weather Station M8 includes sensors to suit many different requirements:

> 4 Lux sensors for glare control and natural light management,
> Outside temperature sensor for energy optimisation,
> Sensor for wind speed and rain to protect external shades or blinds.

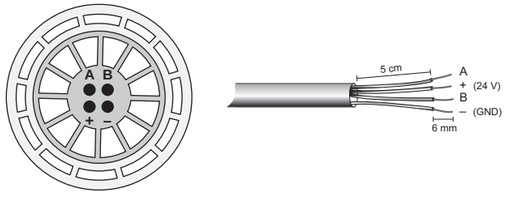
WHAT'S IN THE BOX

> animeo Weather Station M8
> Installation guide
> Tension relief fixation

OPTIONAL ACCESSORIES

> Bracket for Weather Station - ref. 1860320
> Mast Adaptor for Weather Station - ref. 1860321
> Metallic Mast - ref. 1860335
> Wall Mount Bracket - ref. 1860336
> Metallic Mast for Weather Station - ref. 1860322
(3 x Metallic Mast of 1 m each and 1 x Wall Mount Bracket)
> Kit Mast for Weather Station with adaptor - ref. 9027035
(3 x Metallic Mast of 1 m each, 1 x Wall Mount Bracket, 1 x Mast Adaptor)

CONNECTIONS



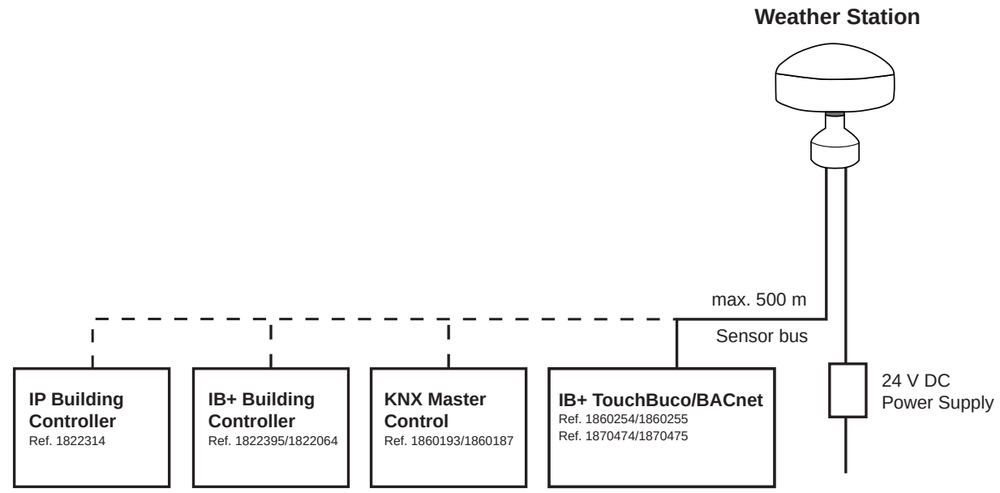
		ELEMENT	FUNCTION
A	Pair 1	Twisted pair, rigid cable Min.: 2 x 0.28 mm²/22 AWG Max.:2 x 0.5 mm²/20 AWG	Data +
B			Data -
+	Pair 2	Twisted pair, rigid cable Min.: 2 x 0.28 mm²/22 AWG Max.:2 x 0.5 mm²/20 AWG	Supply voltage 24 V DC + 10 %/- 30 %
–			Ground
			Power and data cable

CHARACTERISTICS

Weather Station M8	Ref. 1860306
Supply voltage	24 V DC + 10 %/- 30 %
Power Supply	Mandatory use of certified power supply with limited power (certified according to the relevant version of 60950-1 or 62368-1, EN/IEC or UL as needed in the country of use). Limited power classified as LPS, PS2 or UL class II (according to standard)
Max. current	230 mA@24 V
Operating temperature	-30 °C...+70 °C
Material of housing	Polycarbonate
Housing dimensions (h, Ø)	105 mm, 103 mm
Weight	162 g
Protection class	III
Degree of protection	IP44 in working position
Conformity	www.somfy.com/ce

Sensors	Measuring Range	Resolution	Accuracy
Wind speed	0...35 m/s	0.1 m/s	± 5 % (± 1 m/s) rms over 360°
Brightness (x 4)	0...100 klux	0.1 klux	± 200 Lux with < 2 kLux; ± 10 % with ≧ 2 kLux
Temperature	- 30...+ 50° C	0.1° C	± 1° C with laminar flow and windspeed > 2 m/s
Precipitation	1/0 (precipitation yes/no)	Thermal output, sensor dry, bedewing protection: 0.1 W Thermal output, sensor wet, drying phase: 1.1 W	

WIRING



20210303

somfy

somfy

www.somfy.com/projects/

Power Supply

animeo Solo | animeo IB+ | animeo IP | animeo KNX

SOLUTIONS FOR BUILDING CONTROL



Ref. 1860093

A 24 V DC power supply for a wide range of animeo devices such as the Outside Sensor Box (with heated sensors), the animeo KNX Master Control W2/W8, the animeo LON Sensor Interface and the animeo 4 DC Motor Controllers.

Installation advantages

> Spring connectors and tension relief with cable ties for safer and quicker installation.

> Suitable for DIN rail and wall mounting installation

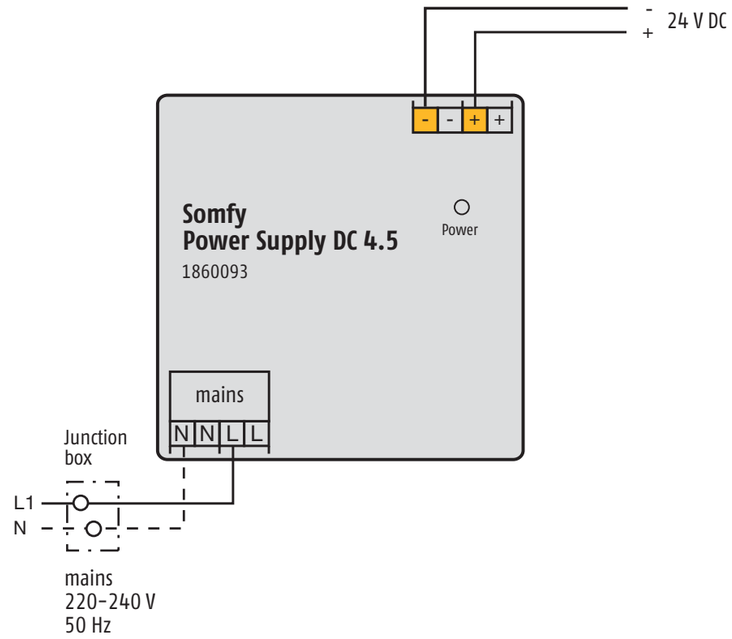
Functional advantages

> Compatibility ensured with various animeo devices.

Wiring

Connection	Cables	Twisted pairs	Max. distance	Temp. resistance
220-240 V AC	Min.: 2 x 1.5 mm²/15 AWG Max.: 2 x 2.5 mm²/13 AWG	-		
24 V DC	Min.: 2 x 1.5 mm/15 AWG Max.: 2 x 2.5 mm²/13 AWG	-	10 m	+ 90 °C

somfy®



CHARACTERISTICS

	WM Ref. 1860093
Supply voltage	220-240 V AC / 50/60 Hz
Stand-by current (IEC 62301)	45 mA @ 230 V / 50 Hz
Stand-by power (IEC 62301)	1.8 W @ 230 V / 50 Hz
DC output@24 V DC (100 % permanent)	2.5 A
DC output@24 V DC (ED 50 %)	4.5 A
Terminals	Spring connectors
Operating temperature	0 °C to 45 °C
Relative humidity	Max. 85 %
Material of housing	PC-ABS
Housing dimensions (w x h x d)	130 x 180 x 62 mm
Weight	460 g
Degree of protection	IP 20
Protection class	II
Conformity	www.somfy.com/ce

20201030

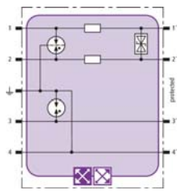
somfy®

BXT ML2 BD HFS 5 (920 271)

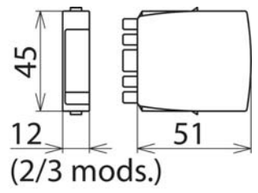
- LifeCheck SPD monitoring function
- Minimal signal interference
- For installation in conformity with the lightning protection zone concept at the boundaries from 0_A –2 and higher



Figure without obligation



Basic circuit diagram BXT ML2 BD HFS



Dimension drawing BXT ML2 BD HFS

Space-saving combined lightning current and surge arrester module with LifeCheck feature for protecting one pair of unearthed high-frequency bus systems or video transmission systems, with direct or indirect shield earthing. If LifeCheck detects thermal or electrical overload, the arrester has to be replaced. This status is indicated contactlessly by the DEHNrecord LC / SCM / MCM reader.

Type Part No.	BXT ML2 BD HFS 5 920 271
SPD monitoring system	LifeCheck
SPD class	TYPE P1
Nominal voltage (U_N)	5 V
Max. continuous operating voltage (d.c.) (U_C)	6.0 V
Max. continuous operating voltage (a.c.) (U_C)	4.2 V
Nominal current at 45 °C (I_L)	1.0 A
D1 Total lightning impulse current (10/350 µs) (I_{imp})	9 kA
D1 Lightning impulse current (10/350 µs) per line (I_{imp})	2.5 kA
C2 Total nominal discharge current (8/20 µs) (I_n)	20 kA
C2 Nominal discharge current (8/20 µs) per line (I_n)	10 kA
Voltage protection level line-line for I_{imp} D1 (U_p)	≤ 25 V
Voltage protection level line-PG for I_{imp} D1 (U_p)	≤ 550 V
Voltage protection level line-line at 1 kV/µs C3 (U_p)	≤ 11 V
Voltage protection level line-PG at 1 kV/µs C3 (U_p)	≤ 550 V
Series resistance per line	1.0 ohm(s)
Cut-off frequency line-line (f_G)	100.0 MHz
Capacitance line-line (C)	≤ 25 pF
Capacitance line-PG (C)	≤ 25 pF
Operating temperature range (T_U)	-40 °C ... +80 °C
Degree of protection (with plugged-in protection module)	IP 20
Pluggable into	BXT BAS / BSP BAS 4 base part
Earthing via	BXT BAS / BSP BAS 4 base part
Enclosure material	polyamide PA 6.6
Colour	yellow
Test standards	IEC 61643-21 / EN 61643-21
SIL classification	up to SIL3 *)
ATEX approvals	DEKRA 11ATEX0089 X: II 3 G Ex nA IIC T4 Gc
IECEx approvals	DEK 11.0032X: Ex nA IIC T4 Gc
CSA & USA Hazloc approvals (1)	2516389: Class I Div. 2 GP A, B, C, D T4
CSA & USA Hazloc approvals (2)	2516389: Class I Zone 2, AEx nA IIC T4
Weight	22 g
Customs tariff number (Comb. Nomenclature EU)	85363010
GTIN	4013364117556
PU	1 pc(s)

*) For more detailed information, please visit www.dehn-international.com.

We reserve the right to introduce changes in performance, configuration and technology, dimensions, weights and materials in the course of technical progress. The figures are shown without obligation.

5.6 MEMORIA DE APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD

5.6 MEMORIA DE APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD

Resumen

Un proyecto enfocado desde la sostenibilidad debe aportar información sobre los recursos necesarios para su construcción y uso.

La respuesta de la edificación a las demandas físicas de la sostenibilidad, o dicho de otro modo, la calidad ambiental que obtendrá a lo largo de su ciclo de vida, especialmente en las fases de extracción y fabricación de materiales así como de uso del edificio que es donde se concentra hasta el 90% de su impacto ambiental, se puede resumir en cuatro indicadores básicos:

- Energía: consumo energético asociado a todos los procesos que se producen a lo largo de la vida útil del edificio, especialmente la extracción y fabricación de materiales y el uso del edificio (sobre todo climatización, agua caliente sanitaria e iluminación).

- Agua: consumo de agua de los servicios sanitarios, de limpieza, de riego y de las instalaciones de climatización en la etapa de uso del edificio.

- Materiales: consumos de materiales. Equivale al peso final de la materia de los diferentes elementos que conforman las soluciones constructivas del edificio, incluidos los residuos de la obra durante su construcción.

- Residuos: generación y gestión de los residuos que se producen en la construcción del edificio.

En términos generales la estrategia de reducir la demanda, optimizando el diseño del edificio y todos sus componentes, es la prioritaria. Para ello, se estudian todos los elementos de captación energética, para reducir la demanda de calefacción, como las de disipación de calor y de protección solar, configurando el edificio para la ventilación cruzada e integrando la vegetación exterior en el control microclimatico.

A partir de un edificio diseñado en sus elementos arquitectónicos para obtener la mayor habitabilidad con medios pasivos, se configuran unos sistemas de climatización y agua caliente optimizados en su eficiencia y diversificados por fuentes para garantizar en todo momento el suministro. En tercer lugar, se propone una producción de energía renovable in-situ para maximizar el nivel de autoconsumo. Solamente actuando en este orden se podrá llegar a una producción de energía renovable que pueda cubrir el máximo de las necesidades de manera repartida en la sociedad. Sin reducción de la demanda, la transición a un modelo energético basado en las renovables es materialmente inviable.

En los siguientes apartados se describen las principales estrategias ambientales y las comprobaciones realizadas para validarlas.

1) Criterios generales de autosuficiencia energética y ambiental

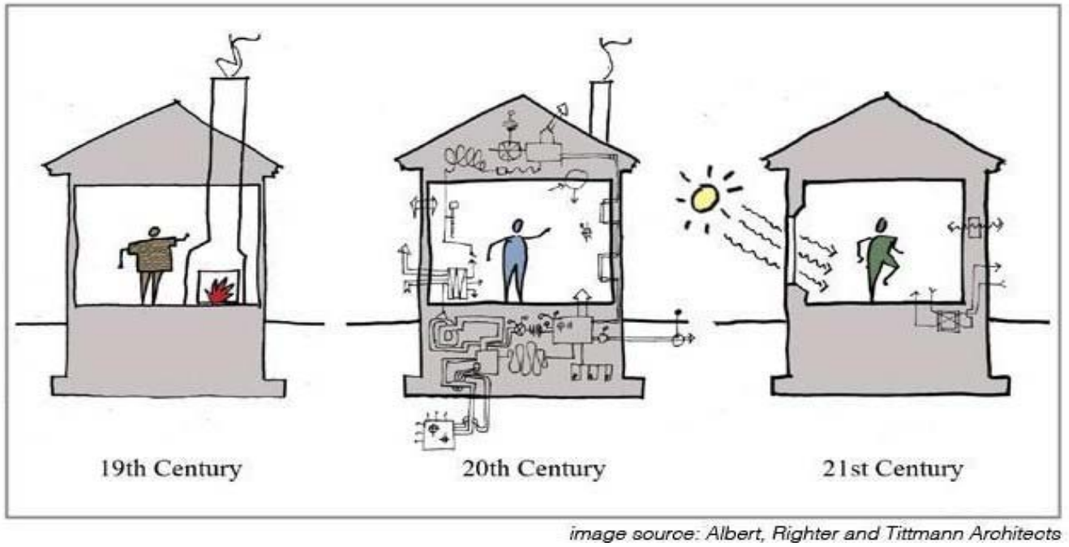


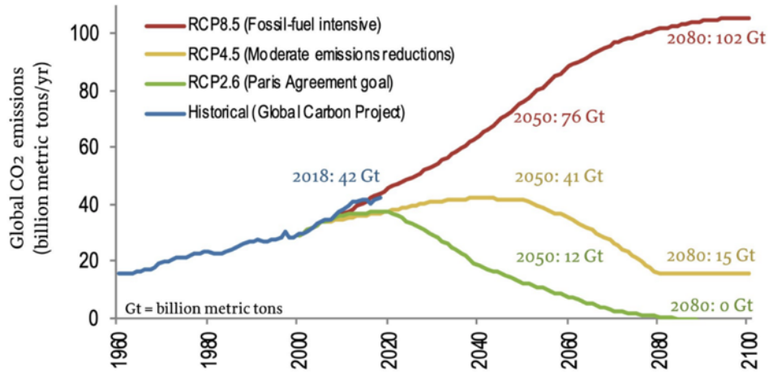
image source: Albert, Righter and Tittmann Architects

Un edificio de bajo consumo es aquel que presenta una demanda baja gracias al diseño bioclimático, utiliza sistemas muy eficientes y, finalmente, obtiene del sol la poca energía que necesita. Este es el escenario hacia el que se debe tender.

El consumo de energía y las emisiones de CO2 asociadas representan el vector ambiental que dispone de más "atención" en el proceso edificatorio:

- Tiene una relación directa con la arquitectura y el confort (habitabilidad)
- Presenta una normativa específica y de gran alcance
- Los impactos ambientales y sociales que genera están presentes en todos los ámbitos sociales

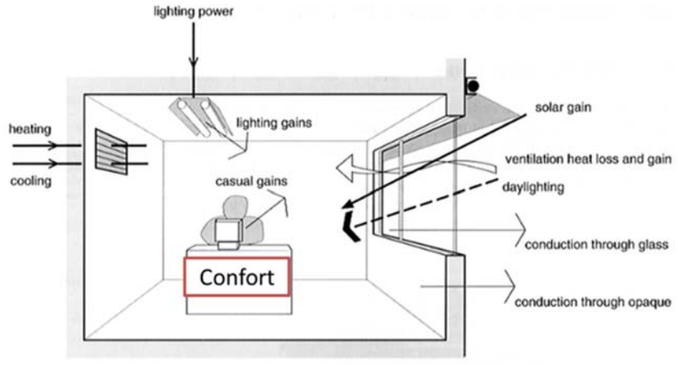
Se trata de un vector de gran impacto sobre el que hay que actuar, pero en el que, en cierto modo, ya hay un camino marcado. Básicamente podemos actuar desde la demanda, el consumo y el uso de energías de bajo impacto.



Esta gráfica (con fecha de diciembre 2018) indica que el ser humano no está reaccionando ante los llamamientos de la comunidad científica. En edificación, que conlleva casi el 35% de las emisiones de CO2 derivadas de la actividad humana, promotores, diseñadores, constructores y usuarios todavía tienen que asumir que, para evitar el colapso ambiental, se debe implementar un cambio radical del modelo actual, y ahora.

Aplicación de criterios y sistemas pasivos (aumento del confort y reducción de la demanda)

A grandes rasgos, la 'demanda energética' de un edificio es la energía que éste requiere para que en su interior un usuario pueda disfrutar de unas determinadas condiciones de confort. Esta energía se calcula a partir de un balance energético donde se consideran todas las pérdidas de calor hacia el exterior y todas las ganancias de calor hacia el interior del edificio (imagen a continuación). De esta manera, cuanto mejor es la envolvente del edificio, más baja será la demanda energética.



El 'consumo energético', por su parte, es el gasto energético que realmente tiene el edificio. Pero, mientras que la demanda depende fundamentalmente de la climatología y de las características físicas del edificio, el consumo depende de las características y la eficiencia de los sistemas de producción, transmisión y emisión de calor/frío, además del usuario y de las pautas de encendido y apagado de los sistemas. De forma simplificada, se puede decir que el consumo se da por la división entre la demanda energética y el rendimiento de las instalaciones, considerando el rendimiento la relación entre energía de entrada y energía de salida de un sistema. Esto quiere decir que cuando más pequeña es la demanda, menos importancia tiene el rendimiento y el tipo de sistema, ya que las horas de uso de las instalaciones de clima tienden a ser 0. Por tanto, si la demanda es nula, el consumo será nulo: invertir tiempo y recursos en un edificio que no tenga demanda, resultará en un edificio que no necesita instalaciones, un edificio con todos los espacios bioclimáticos. Esto comporta ahorros económicos y de recursos materiales.

El tipo de recurso que empleamos para dar respuesta a este consumo será el que determinará el impacto ambiental final.

Respecto a los sistemas pasivos, el diseño del edificio promueve al máximo la ventilación natural. Esto reduce el consumo de energía de climatización y aumenta el confort térmico.

Por otro lado, el diseño de la fachada combina unas aberturas que permiten mantener unos elevados niveles de luz natural en el interior del edificio con unas protecciones solares que frenan la radiación solar directa en verano y de esta forma reducen la necesidad de climatización. Además, se cuenta con un nivel adecuado de aislamiento térmico de cara a las pérdidas de calor en invierno.

Otras estrategias de reducción de la demanda energética están relacionadas con la gestión de las instalaciones de iluminación, en las que se prevé un sistema automático de encendido y apagado cruzando parámetros de horas de funcionamiento, sensores de presencia y sensores crepusculares.

Además, se propone implementar equipos de muy bajo consumo. De esta forma se reduce la factura eléctrica directa del consumo de los equipos, y se reduce la carga interna de calor a combatir en verano, derivada del calor residual de los equipos.

En resumen, las principales acciones para reducir la demanda energética que se están desarrollando son:

- Respecto de un proyecto convencional, se aumenta el aislamiento en fachada y en cubierta para reducir las pérdidas de calor en invierno y amortiguar el efecto de la radiación solar directa en verano.
- Respecto de un proyecto convencional, las ventanas tendrán mayor aislamiento con vidrios bajo-emisivos.
- Respecto de un proyecto convencional, se optimiza el tamaño de las ventanas para reducir al máximo la demanda de calefacción, refrigeración e iluminación artificial.
- Se prevé disponer protecciones solares optimas por delante de las oberturas, dimensionadas y definidas según orientación.
- Se estimula la ventilación natural para reducir al mínimo el consumo de energía para refrigeración en la época de calor
- En cuanto a la iluminación natural, se prevén ventanas amplias con el fin de aprovechar la luz natural interior: esto tendrá un efecto benéfico tanto en la reducción del consumo eléctrico para la iluminación como en el consumo indirecto de refrigeración, ya que se reduce el calor cedido al ambiente. Además, se producen óptimas condiciones de confort visual de los usuarios.

De cara a poder conseguir el nivel más elevado de autosuficiencia y eficiencia energética, se ha desarrollado un estudio detallado y cuantitativo de la demanda energética del edificio. De esta forma se ha podido comprobar el balance térmico del edificio de proyecto correspondiente a la fase de anteproyecto y, a partir de este diagnóstico, se ha desarrollado una serie de medidas de mejora para poder alcanzar niveles muy bajos de demanda.
Así, se han podido identificar las medidas que, de forma más efectiva, son capaces de reducir la demanda del edificio, de manera que el equipo redactor tuviera en cuenta estos criterios cuantificados a la hora de tomar decisiones de diseño.

A su vez, se ha realizado una previsión de capacidad de producción eléctrica in situ mediante paneles fotovoltaicos, con el fin de evaluar la capacidad de autosuficiencia del edificio propuesto.

Herramientas

Como el análisis que se ha realizado quería llegar a estudiar en detalle el comportamiento térmico del edificio y la sensibilidad a la modificación de algunos de los elementos de la envolvente térmica, se ha requerido una herramienta que permita una simulación dinámica, multizona, hora a hora para todo un año, con la posibilidad de singularizar los análisis para cada uno de los elementos constructivos.

Se ha realizado la simulación con la herramienta EnergyPlus ya que tiene un motor de cálculo que reúne las condiciones mencionadas antes. Como la introducción de datos y la obtención e interpretación de los resultados es dificil de hacer directamente con EnergyPlus, se emplea la herramienta DesignBuilder que permite realizar de forma más sencilla la definición geométrica y constructiva del modelo y visualizar mejor los resultados. Igualmente, con EnergyPlus se simulan las prestaciones térmicas.

Basándose en la descripción de la parte física y constructiva, de los sistemas mecánicos asociados, etc., EnergyPlus calcula las cargas de climatización necesarias para mantener las condiciones de confort definidas, las condiciones de trabajo para el sistema secundario de climatización y las cargas y el consumo de energía de los equipos primarios de producción, así como muchos otros detalles de la simulación que son necesarios para que la simulación se ajuste al funcionamiento real del edificio.

Consideraciones climáticas del lugar.

Antes de poner a prueba al edificio térmicamente, se deben identificar cuáles son los parámetros ambientales exteriores (temperatura, humedad, radiación, velocidad del viento, etc.) en la localización del proyecto. En este caso el edificio se encuentra en Ripollet, población que pertenece al Área metropolitana de Barcelona, en una zona abierta.

Para realizar la simulación energética del modelo se ha utilizado el archivo climático extraído de la estación meteorológica situada en el aeropuerto de Barcelona, incluyendo los datos actualizados hasta 2019. Esta es la estación climatológica más cercana que cuenta con las condiciones más similares a las del lugar a simular. La otra opción sería extraer un archivo climático interpolado de la ciudad de Ripollet, pero que combinaría datos de estaciones de alrededor que introducirían menos exactitud que los datos extraídos directamente de una estación climática como la del Aeropuerto.

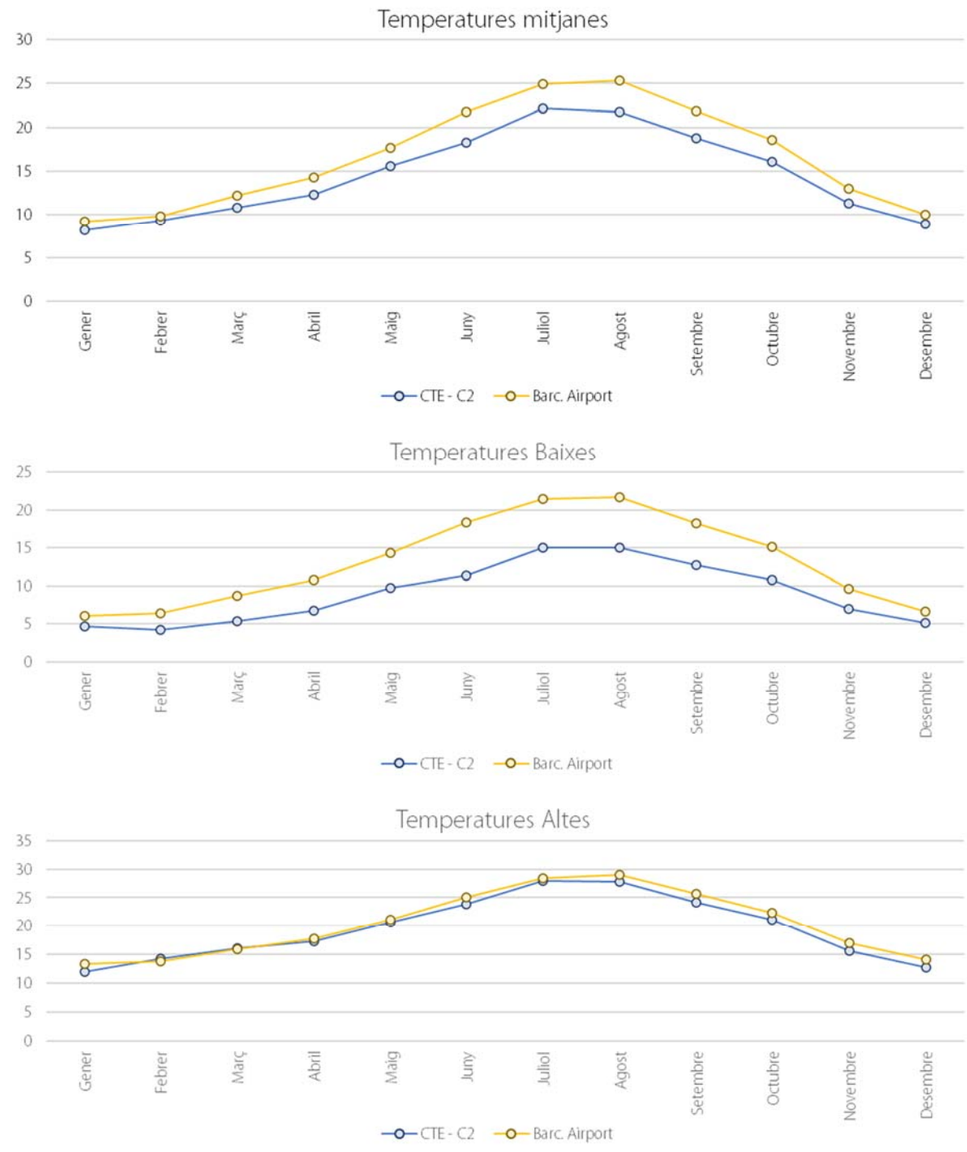
Los siguientes gráficos comparan los datos de **temperatura** del archivo climático del proyecto **(Barcelona Aeropuerto)** con el que usan los programas de certificación energética oficiales. En este caso, la **zona climática normativa** correspondiente es la **C2**.

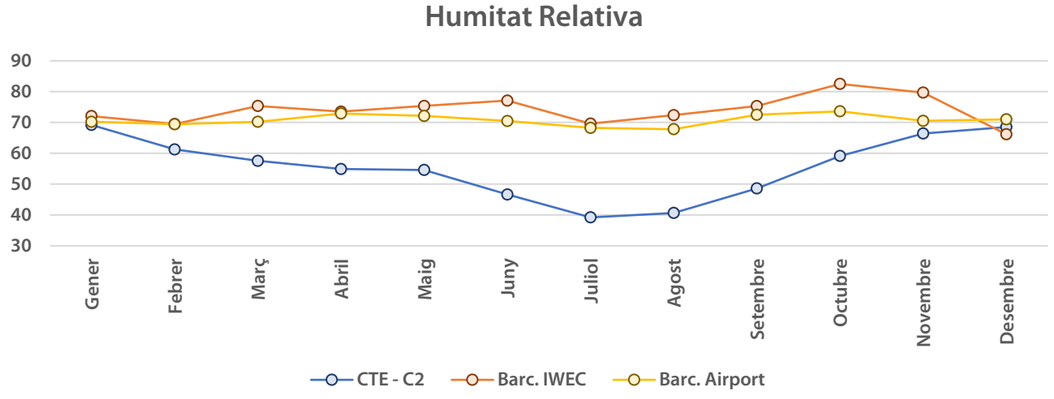
Como se observa en los gráficos de temperaturas medias y temperaturas bajas, el archivo utilizado en este proyecto considera unas temperaturas medias y bajas en verano más elevadas que el archivo del Código Técnico. Mientras que, en el caso del gráfico de temperaturas altas, los dos consideran unas temperaturas similares.

Como se verá más adelante, una de las estrategias principales de la reducción de la demanda es la ventilación natural. En este sentido, no solo la correcta consideración de la temperatura del aire exterior es importante, sino que también la humedad relativa.

Observando las diferencias entre el fichero normativo y el real en términos de **humedad relativa**, se puede observar que en los meses de verano hay unas desviaciones considerables que hacen el fichero climático normativo inservible como herramienta de ayuda al diseño bioclimático.

Todos los cálculos y los siguientes resultados se extraen a partir de la consideración del fichero climático real.



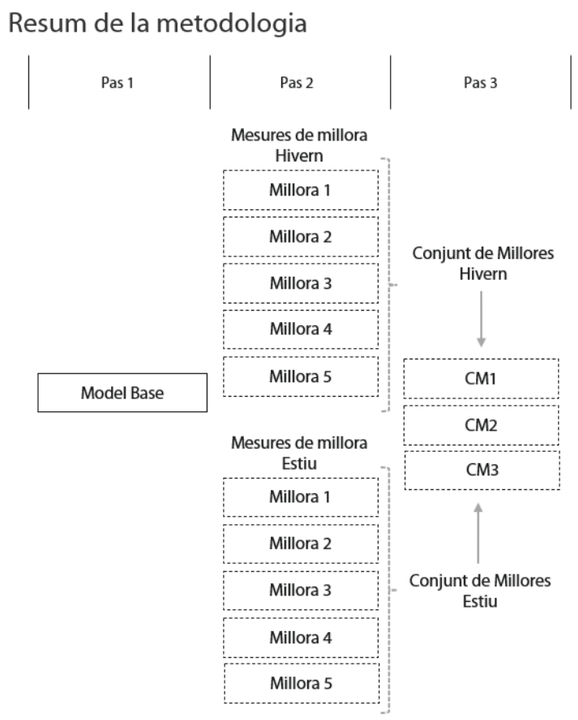


Comparativo de los datos climáticos de los archivos analizados: CTE-C2 y Barcelona Aeropuerto actualizado a 2019

Cálculo de la demanda

Para la definición en EnergyPlus del edificio es necesario conocer con detalle las características de los cerramientos, de las condiciones de uso, de ocupación y de gestión. Para la preparación del modelo térmico se ha usado la documentación gráfica y descriptiva del proyecto (planos). En el caso de las agendas se utilizó la información dada por los arquitectos y referencias de otros proyectos de residencia geriátrica y centro de día realizados.

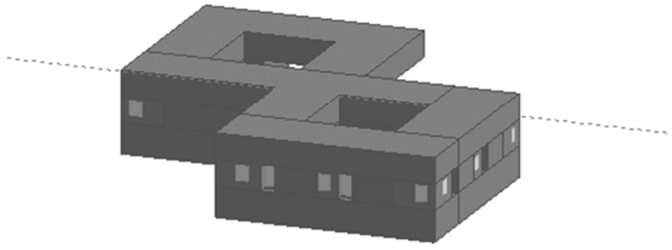
Metodología





La metodología que se ha empleado para el análisis cuantitativo se estructura en:

1. Se analizan 7 dormitorios tipo representativos seleccionando uno por cada una de las orientaciones.
2. Se definen los patrones de uso y gestión de estos espacios y sus horarios de ocupación juntamente con los arquitectos.
3. Se proponen unas hipótesis de partida para la definición del edificio (capacidad de la ventilación natural, porcentaje de aberturas en las fachadas...).
4. Se realiza un análisis de la demanda energética de los dormitorios seleccionados.
5. Se proponen mejoras sobre el edificio con el fin de llegar a la mínima demanda posible



Definición del modelo

Como se ha comentado anteriormente se definen las agendas de ocupaciones de los dormitorios, los horarios y la intensidad de uso, el caudal de ventilación mecánica, así como las cargas de equipos e iluminación y las consignas de temperatura.

Se considera un escenario conservador en la ocupación de los dormitorios con una ocupación del 100% todo el tiempo y unas temperaturas de consigna de 22º en invierno y 26º en verano.

OCUPACIÓN	EQUIPOS	ILUMINACIÓN			VENTILACIÓN		CLIMA REFRIGERACIÓN/CALEFACCIÓN			
Densidad de ocupación	Cargas internas	Potencias de iluminación			Caudal de ventilación		emperaturas de consigna y humedad relativ			
-	Densidad de potencia	Iluminancia mínima	Densidad de iluminación	VEEI	RITE		refrigeración		calefacción	
pers/m2	W/m2	lux	W/m2	W/m2 cada 100 lux	tipo IDA	l/s por persona	ºC	ºC secundaria	ºC	ºC secundaria
0,05	2,60	200	2,00	4,0	IDA 2	12,5	26	27	22	20

AGENDA D'OCUPACIÓ

Dilluns a diumenge

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23

100%

AGENDA D'EQUIPS

Dilluns a diumenge

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23

0% | 100% | 0%

AGENDA DE IL·LUMINACIÓ

Dilluns a diumenge

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23

0% | 40% | 100% | 20%

Por otra parte, se definen las agendas de funcionamiento de la ventilación natural. En este caso se considera que el edificio ventila durante todo el verano todo el día desde el 1 de mayo hasta el 31 de Octubre, aunque en el modelo BASE consideraremos de entrada una ventilación nocturna de 4 ren/h.

Se considera también que la ventilación se da siempre que la temperatura exterior sea más baja que la interior.

Horari ventilació natural

Novembre - Abril

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23

0%

Maig - Octubre

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23

0%

En cuanto a las protecciones solares del edificio, este edificio tiene la particularidad de tener dormitorios con fachadas dando a todas las orientaciones, es por ello por lo que durante las fases de proyecto básico y ejecutivo se realizan estudios para definir cuál sería el factor solar ideal y la tipología de estas protecciones en cada una de las orientaciones.

A la hora de definir las características de los cerramientos del modelo se consideran los cerramientos definidos en proyecto comprobando que cumplen con las transmitancias límite del apéndice E del DB HE de Ahorro de energía del Código Técnico. Son los siguientes:

Recomanacions Apèndix E - CTE DB-HE (2020)

	Zona Climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Muros y suelos en contacto con el aire exterior, U_M, U_S	0,56	0,50	0,38	0,29	0,27	0,23
Cubiertas en contacto con el aire exterior, U_C	0,50	0,44	0,33	0,23	0,22	0,19
Elementos en contacto con espacios no habitables o con el terreno, U_T	0,80	0,80	0,69	0,48	0,48	0,48
Huecos (conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana), U_H	2,7	2,7	2,0	2,0	1,6	1,5

Obertures exteriors (vidre)	1,40 W/m2-k
Factor solar	0,66

Límit de transmitància tèrmica dels tancaments CTE DB-HE (2020)

	Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
		α	A	B	C	D	E
Entre unidades del mismo uso	Particiones horizontales	1,90	1,80	1,55	1,35	1,20	1,00
	Particiones verticales	1,40	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00
Entre unidades de distinto uso Entre unidades de uso y zonas comunes	Particiones horizontales y verticales	1,35	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70

Una vez definidas las características de la envolvente se pasa a calcular la demanda energética del edificio y se fijan una serie de hipótesis de partida con los que se calculará el modelo BASE:

Son las siguientes:

- Acristalamiento de fachada según proyecto
- Ocupación de los dormitorios del 100 %
- Cierres según Apéndice E del CTE-HE

Vidrios: Transmitancia 1,8 W/m2k / fs: 0,65

- Sistema de control de humedad activado: 30% / 70%
- Infiltraciones: 0,3 ren/h
- Ventilación mecánica según RITE (IDA 2): 12,5l/s por persona
- Ventilación natural nocturna: 4 ren/h
- Protección solar de proyecto: Persianas mallorquinas

Se analizarán las demandas de dos dormitorios tipo según las consideraciones del modelo base y a continuación se aplicarán las medidas de mejora sobre los mismos dormitorios seleccionados (Sur y Noreste)

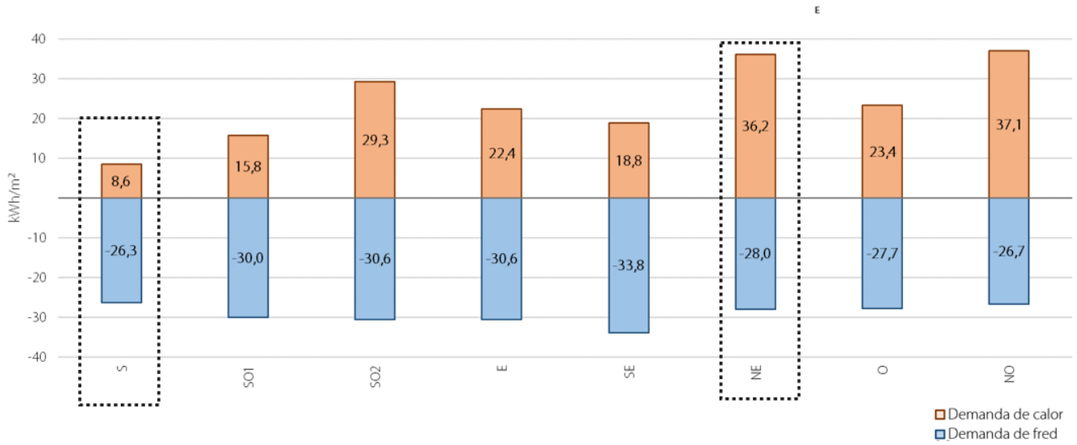
Demanda de calefacción y refrigeración del edificio (Modelo BASE)

A continuación, se presentan las demandas de calefacción y refrigeración de los siete dormitorios estudiados. Analizando las demandas de calefacción se observa cómo los dormitorios en orientaciones con componente sur tienen demandas inferiores a 20 kWh/m2 año, los dormitorios en orientaciones este y oeste pueden llegar hasta los 25 kWh/m2 año y son los dormitorios en orientaciones con componente norte los que tienen la mayor demanda de calefacción llegando a los 37 kWh/m2.

Como punto a destacar, en la orientación suroeste se analizan dos dormitorios diferentes. SO1 es aquél que tiene la fachada larga orientada a sur mientras que SO2 tiene la fachada larga orientada a oeste. La gráfica muestra cómo la demanda de calefacción en el dormitorio SO2 casi duplica la del dormitorio SO1, lo que demuestra la importancia del factor de forma de los dormitorios en esquina, que cuentan con una fachada más larga que la otra.

En cuanto a las demandas de refrigeración, no se muestran diferencias significativas en los dormitorios del modelo base, están alrededor de 30 kWh/m2. Como se ha comentado anteriormente, el modelo base solo considera 4 ren/h, solo ventila durante la noche y, por lo tanto, tiene un gran margen de mejora.

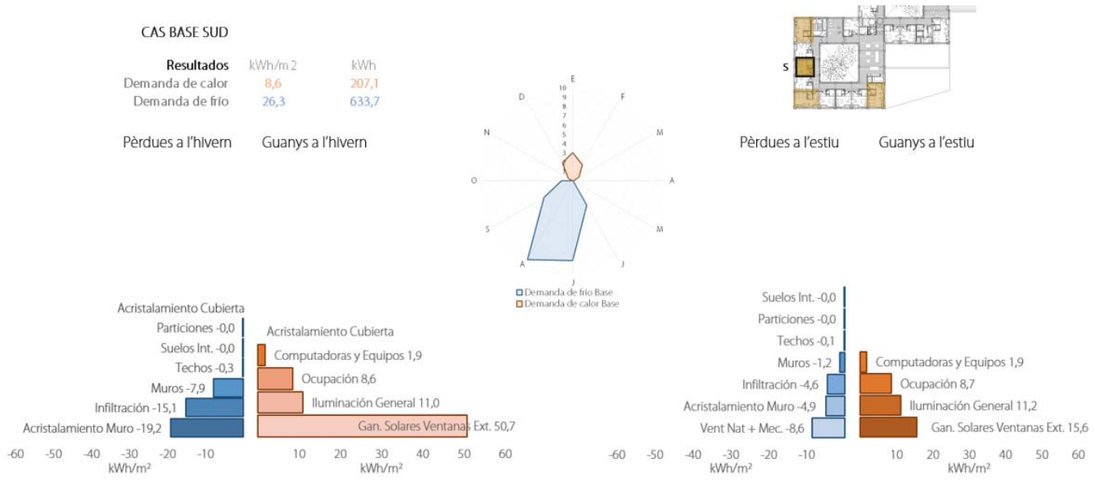




A continuación, se analizan con más detalle dos de los dormitorios con demandas más opuestas, un dormitorio situado a sur y otro situado a noreste.

Demandas energéticas de la vivienda a sur

La gráfica de abajo muestra el balance energético de pérdidas y ganancias del dormitorio. En la parte izquierda vemos las pérdidas y las ganancias del edificio en invierno y en la parte derecha en verano, así como la demanda energética anual de calefacción y refrigeración.

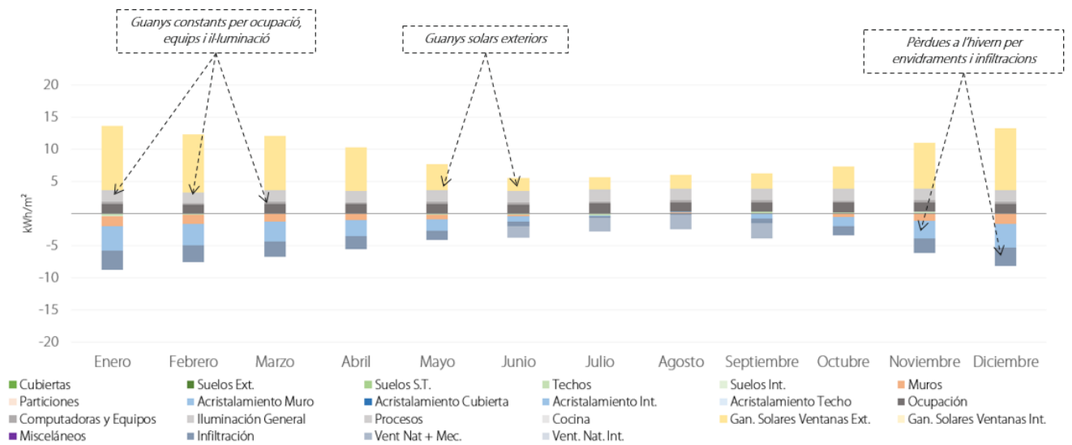


Las grandes ganancias en invierno se producen por ganancias solares exteriores y las mayores pérdidas son por acristalamiento e infiltraciones de aire. En este sentido, se desarrollan de forma paramétrica los cálculos, que se describirán más adelante, por la optimización de los siguientes componentes, entre otros:

- Relación vacío y lleno de las fachadas, según consumo de energía por clima y luz
- Ratio de apertura óptimo para la ventilación natural eficaz
- Factor solar ideal de las protecciones solares según orientación

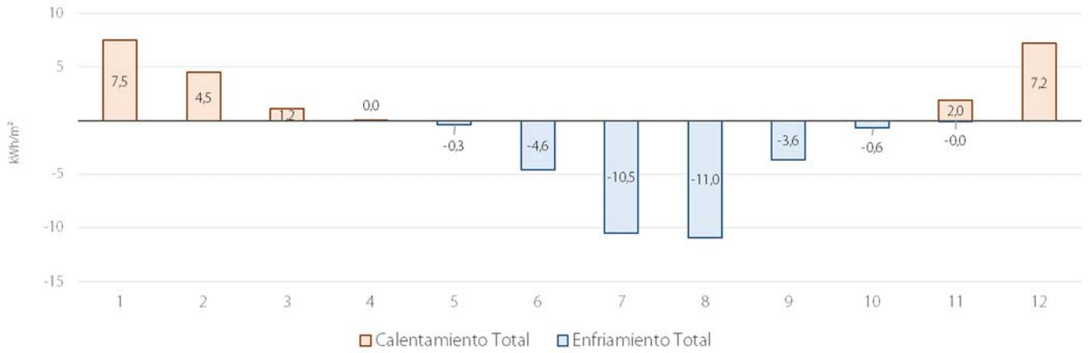
Las demandas de calefacción de los dormitorios a sur son las más bajas, alrededor de 8 kWh/m2, por las grandes ganancias solares que se dan en esta orientación, tal y como se muestra en el gráfico. Mientras que en verano la demanda de refrigeración es alta, en gran medida porque no se ventila suficientemente.

Si se analiza este mismo balance mes a mes se observa cómo las ganancias más importantes durante el año siempre son las solares, controladas en verano gracias a las protecciones solares, y las pérdidas por acristalamiento e infiltraciones son las predominantes en invierno.



En las demandas mes a mes de la gráfica de abajo se observa que en verano las demandas son altas, una de las razones es que una gran parte de la demanda de refrigeración se da por carga latente, es decir, por la aportación de humedad al aire producida por los usuarios dentro de los espacios y para tratar la humedad al aire de ventilación por salubridad. Este edificio cuenta con aparatos de control de humedad para mantenerla dentro de unos rangos determinados lo que se refleja en un aumento de la demanda de refrigeración. Y, como se ha comentado antes, por la falta de la ventilación natural necesaria para disipar las cargas internas del edificio.

En los meses de invierno las demandas en general son bajas por la gran captación solar del edificio y las cargas internas. Se observa cómo la demanda de calor se da solo 3 meses al año (diciembre, enero, febrero) mientras que en marzo y noviembre son demandas muy bajas, casi despreciables.

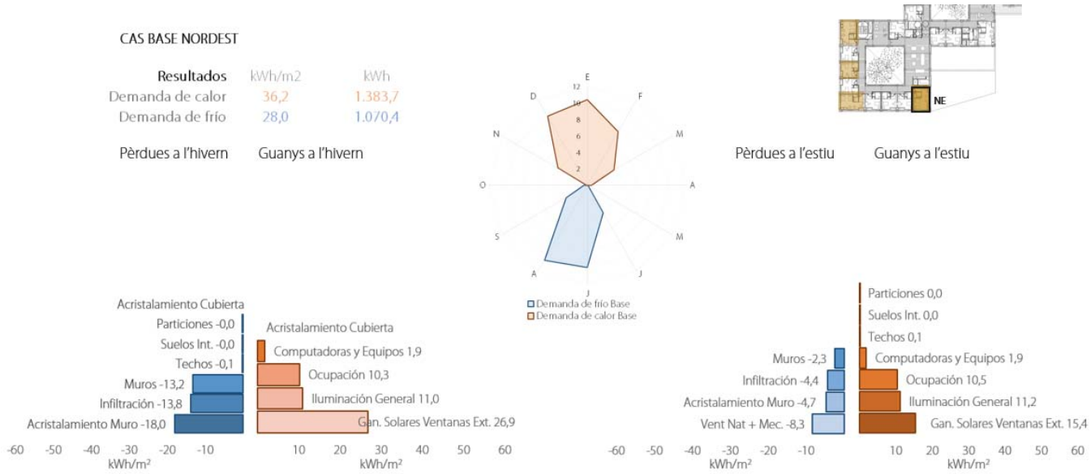


Demandas energéticas de la vivienda a noreste

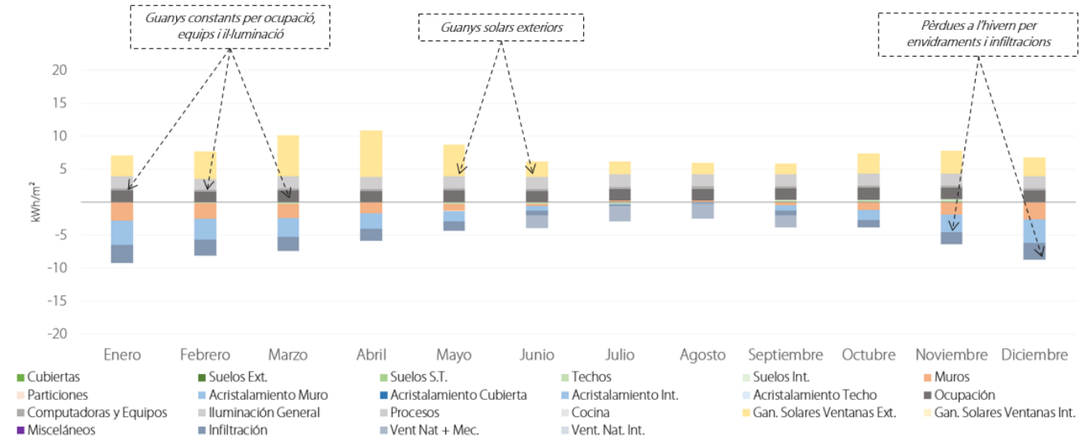
La gráfica de abajo muestra el balance energético de pérdidas y ganancias del dormitorio, en la parte izquierda vemos las pérdidas y las ganancias del edificio en invierno y en la parte derecha en verano, así como la demanda energética anual de calefacción y refrigeración.

A diferencia de lo visto en el dormitorio a sur, las ganancias solares en invierno en este dormitorio orientado a noreste son casi la mitad, mientras que las pérdidas predominantes son también por acristalamiento e infiltraciones.

Por otro lado, en verano las ganancias solares son similares gracias a la protección solar existente en todas las fachadas y como ya se ha comentado anteriormente, la ventilación natural es insuficiente para disipar el calor acumulado en verano.

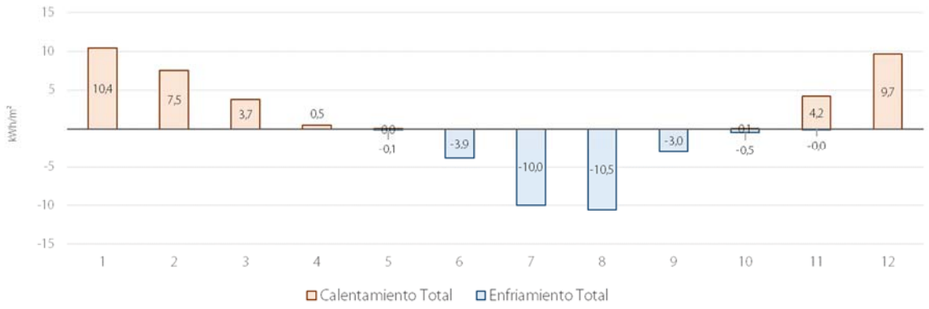


Si se analiza este mismo balance mes a mes se observa cómo las ganancias más importantes durante el año siempre son las solares, controladas en verano gracias a las protecciones solares, y las pérdidas por acristalamiento e infiltraciones son las predominantes en invierno.



En las demandas mes a mes de abajo se observa que en verano las demandas son altas, similares al dormitorio a sur, por la carga latente y por la falta de la ventilación natural necesaria para disipar las cargas internas del edificio.

En los meses de invierno las demandas en general son bajas por la gran captación solar del edificio y las cargas internas. Se observa cómo, a diferencia de que el dormitorio a sur, la demanda de calor a noreste se extiende también en marzo y noviembre, aunque es baja.



Medidas de mejora

A continuación, se enumeran las medidas de mejora que se aplican al modelo base y se estudia la reducción de la demanda de calefacción y refrigeración que cada una consigue respecto al modelo base.

VM: Reducción del caudal de ventilación mecánica según RITE : De 12,5 l/p pasa a10 l/s por persona

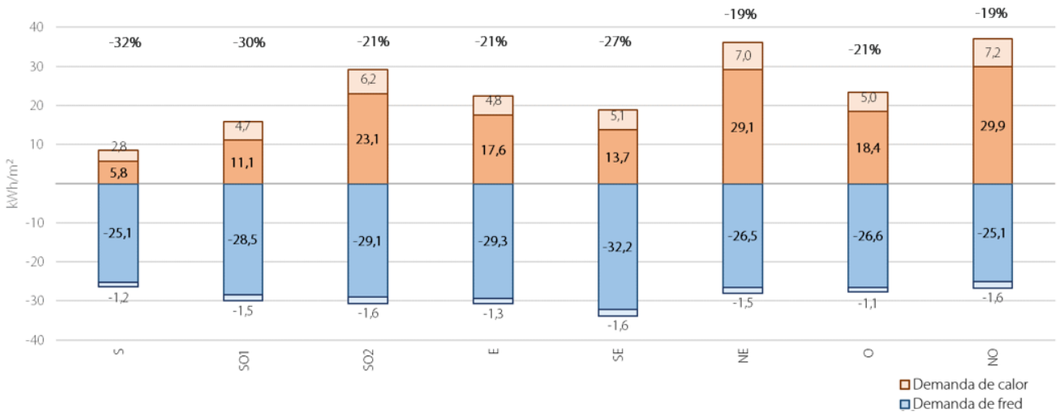
INF: Mejora de la estanqueidad de la envolvente: 0,2 ren/h

VN8: Ventilación natural todo el día en verano con 8 ren/h

VS: Colocación de ventiladores de techo

- **Reducción del caudal de ventilación mecánica según RITE: De 12,5 l/p pasa a10 l/s por persona**

A continuación, se muestra como ajustar el caudal de la ventilación mecánica pasando de 12,5 l/s a 10 l/s representa una reducción en la demanda de calefacción de casi el 20% en la mayoría de los dormitorios y de casi 30% en otros.

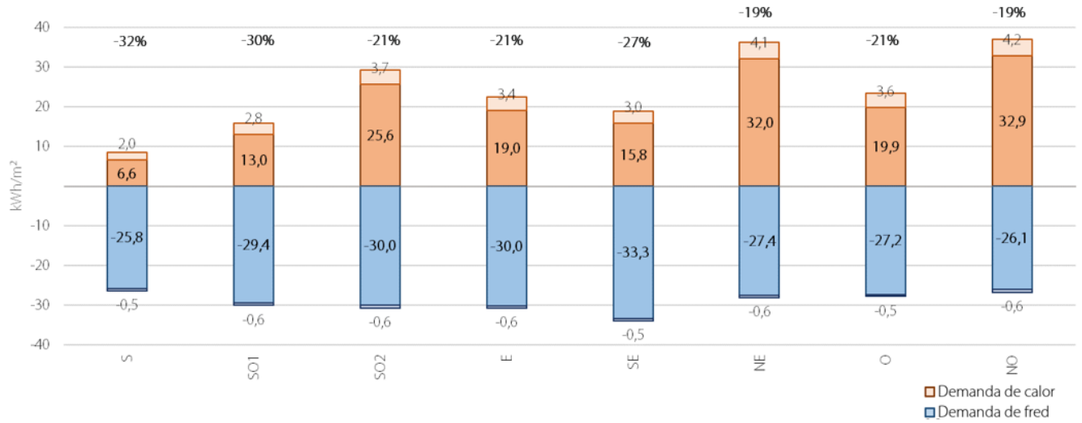


- **Mejora de la estanqueidad de la envolvente: Pasa de 0,3 a 0,2 ren/h**

Reducir el nivel de infiltraciones de aire en los edificios es fundamental para construir edificios de menor consumo. Estas fugas de aire no se producen únicamente por las aperturas practicables, sino que la propia construcción del edificio debe ejecutarse de acuerdo con unos parámetros de calidad que minimicen el riesgo de fuga que se produce a través de las instalaciones o por la presión del viento. El proyecto se mejora para garantizar una reducción de estas infiltraciones, considerando una mejora de la estanqueidad en huecos, muros y particiones, conductos, fontanería, puertas y ventanas, mecanismos eléctricos y conductos de ventilación. A continuación, se enumeran algunas recomendaciones básicas para el proceso constructivo:

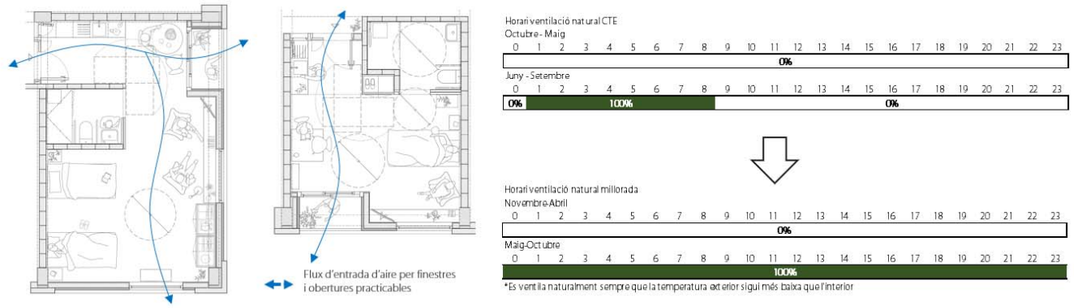
- Limitar los conductos en las paredes exteriores, pocas aberturas en el exterior, grietas, y conductos hacia las partes no calefactadas del edificio para que la capa hermética pueda estar bien sellada.
- Trabajar con profesionales que tienen experiencia con la construcción hermética y señalar a los ejecutores la importancia del diseño.
- Hacer una completa y rigurosa supervisión de obra.

Vemos que la mejora en términos de demanda de calefacción está en torno al 20-30% dependiendo del dormitorio.



- **Ventilación natural todo el día en verano con 8 ren/h**

Como se ha explicado anteriormente, una de las mejoras con más repercusión sobre la reducción de la demanda de refrigeración es la ventilación natural en verano. En este caso pasamos de realizar una ventilación nocturna de 4 ren/h en el modelo base a ventilar durante todo el verano (mayo hasta octubre).



Para extraer el caudal ideal de renovaciones/hora que necesitamos para conseguir la mayor reducción de la demanda de refrigeración se realiza un cálculo con diferentes caudales de aire y estos se comparan con un caso donde no se ventila naturalmente.

Se calculan tres casos, uno con ventilación nocturna, uno con ventilación diurna y un tercero con ventilación diurna y una temperatura de consigna de ventilación de 21ºC. En los tres casos 8 renovaciones/hora es la renovación de caudal óptima. A partir de este caudal la reducción de la demanda de refrigeración ya no es significativa.

Se coge este caudal, por tanto, para la mejora en ventilación natural.

- Periode més dolent (1jun - 30set) amb Consigna Obertura 24ºC: **Ventilació Nocturna**

Q vent (Ren/h)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
Demanda Fred (kWh)	4756,34	3596,16	3246,43	3098,73	3014,67	2960,99	2926,08	2892,71	2873,03	2854,81
%Dif	0	24,39	31,75	34,85	36,62	37,75	38,48	39,18	39,60	39,98

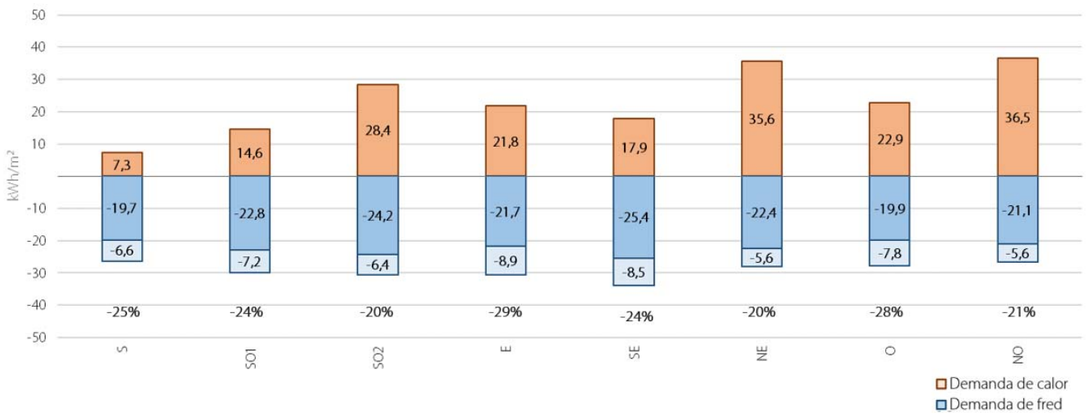
- Periode més dolent (1jun - 30set) amb Consigna Obertura 24ºC: **Ventilació Diurna**

Q vent (Ren/h)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
Demanda Fred (kWh)	4756,34	3328,68	2917,77	2742,03	2647,58	2594,32	2559,01	2533,67	2518,40	2505,27
%Dif	0	30,02	38,66	42,35	44,34	45,46	46,20	46,73	47,05	47,33

- Periode més dolent (1jun - 30set) amb **Consigna Obertura 21ºC: Ventilació Diurna**

Q vent (Ren/h)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
Demanda Fred (kWh)	4756,34	3249,93	2744,50	2503,44	2367,53	2285,86	2232,21	2197,00	2172,23	2154,00
%Dif	0	31,67	42,30	47,37	50,22	51,94	53,07	53,81	54,33	54,71

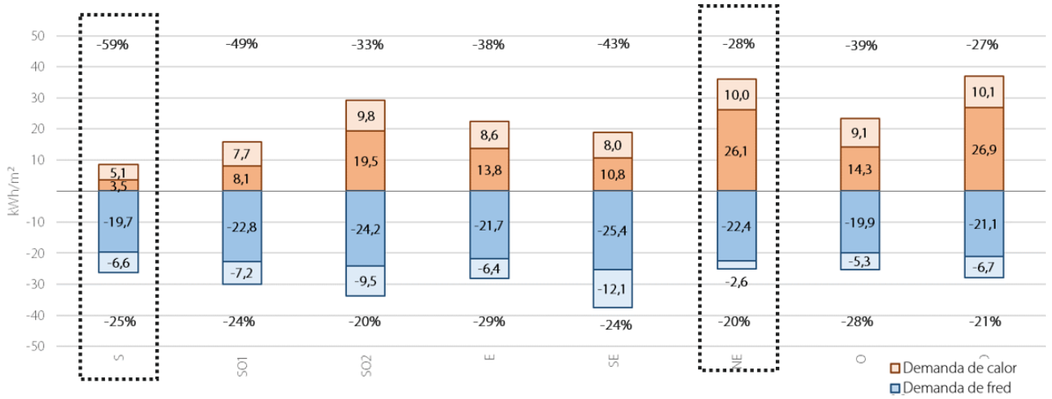
Debajo se muestra la gráfica con la variación de las demandas de refrigeración de cada dormitorio. La mejora en la ventilación natural representa una reducción de la demanda de entre un 25 y un 30%.



CM1: Conjunto de mejoras

A continuación, se muestra la gráfica de las demandas del modelo mejorado, es decir, del modelo que sale como resultado de sumar todas las mejoras que se han ido analizado previamente.

Se observa cómo en algunos casos estas mejoras suponen una reducción de la demanda de calefacción de entre el 30 y el 50% según orientación. En el caso de la demanda de refrigeración la demanda la mejora va del 20 al 30%.

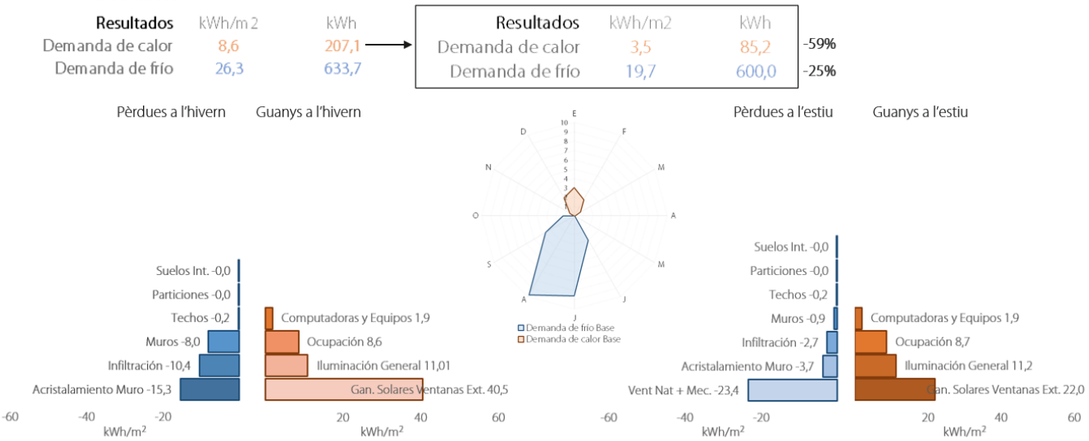


A continuación, como ya se ha hecho con el modelo base, analizamos con detalle los mismos dos dormitorios a sur y noreste.

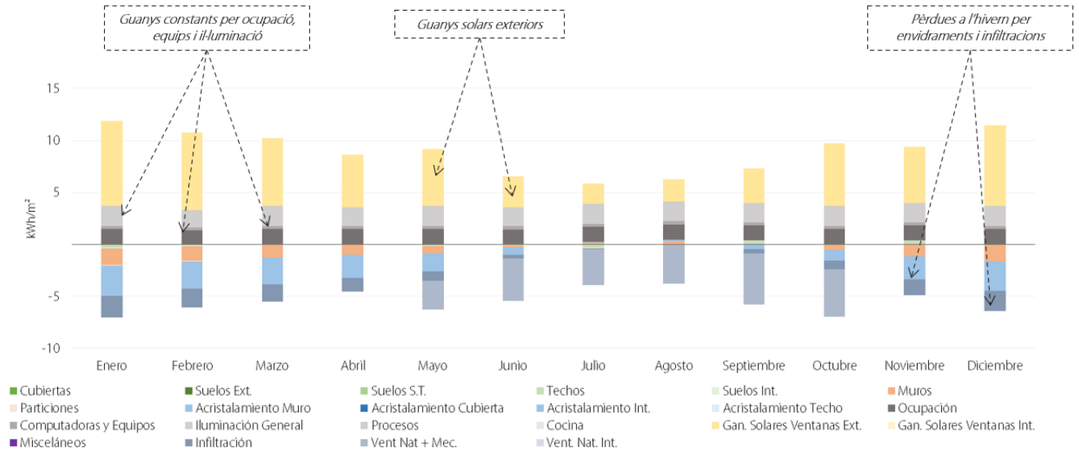
Demandas energéticas de la vivienda a sur

El balance de ganancias y pérdidas en invierno muestra cómo las pérdidas por acristalamiento e infiltraciones siguen siendo las más importantes pero se han reducido respecto al modelo base, provocando una reducción de la calefacción de casi el 60%.

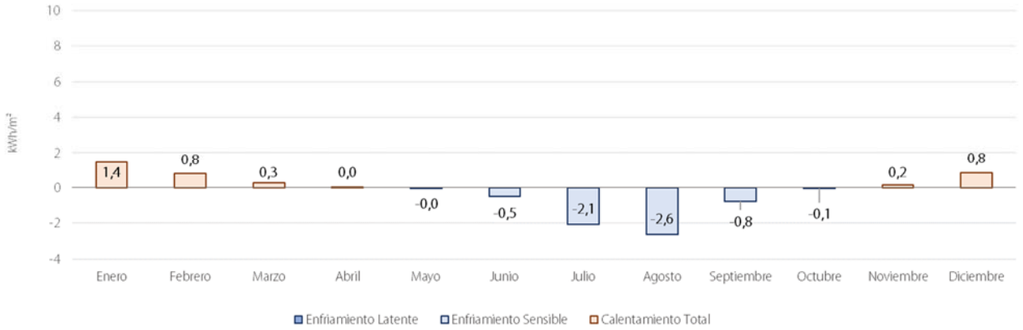
En verano, el aumento de las pérdidas por ventilación natural que provoca una mejor disipación del calor en el interior de los dormitorios significa una reducción de la demanda de frío del 25%.



En el balance de ganancias y pérdidas mensual se observa un mayor equilibrio entre las pérdidas y las ganancias durante el año, especialmente en verano y en épocas intermedias.



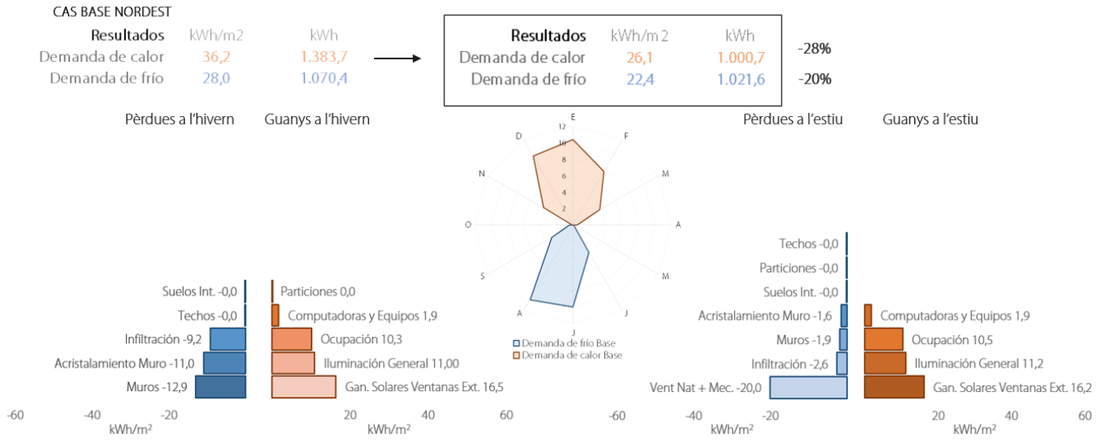
Las demandas mensuales de calefacción muestran que solo hay demanda en diciembre, enero y febrero y la que se produce en estos meses es despreciable, pudiendo funcionar sin sistemas. La demanda de frío es baja y se da solamente en julio y agosto.



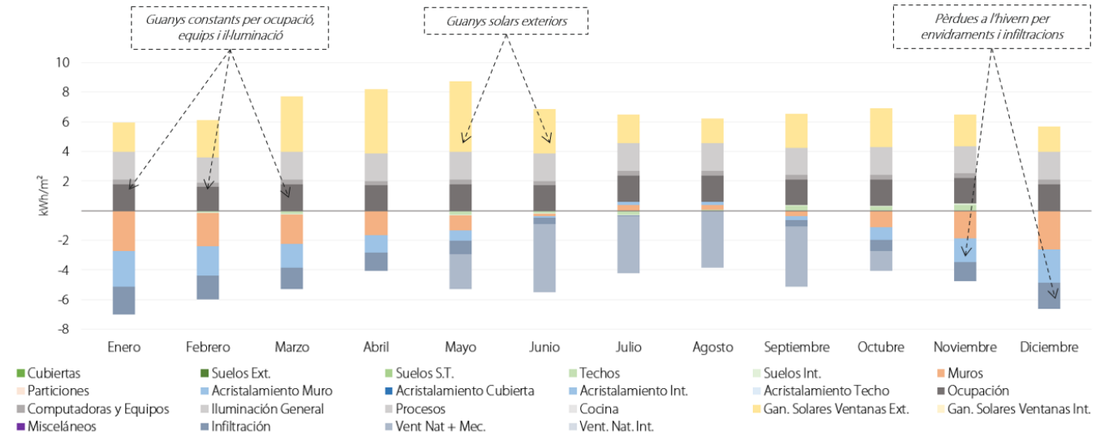
Demandas energéticas de la vivienda a noreste

El balance de ganancias y pérdidas en invierno muestra cómo las pérdidas por acristalamiento e infiltraciones, que eran las más preponderantes en el modelo base, se han reducido tanto que han pasado a un segundo término. Las más significativas ahora son las pérdidas por muros que ya están optimizados. En general, la reducción de la demanda es de alrededor del 30%. La alta demanda de calefacción se debe, por tanto, a la poca captación del dormitorio orientado mayormente hacia norte.

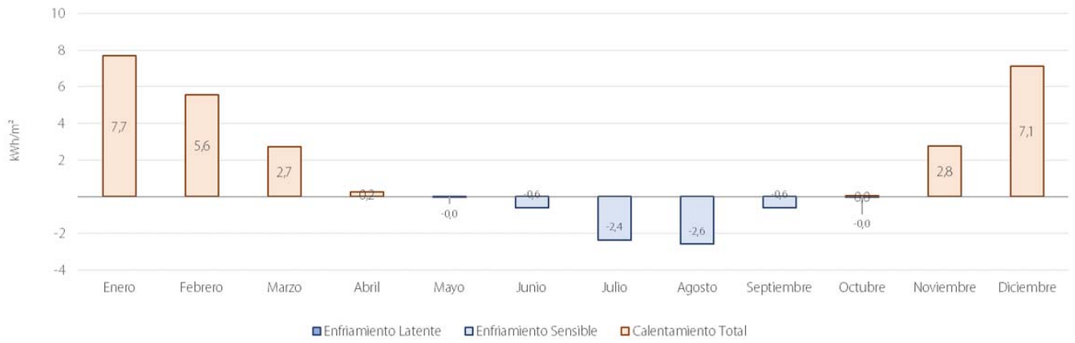
En verano el aumento de las pérdidas por ventilación natural, que provoca una mejor disipación del calor en el interior de los dormitorios, significa una reducción de la demanda de frío del 20%.



En el balance de ganancias y pérdidas mensual se observa un mayor equilibrio entre las pérdidas y las ganancias durante el año, especialmente en verano y en épocas intermedias. También se puede ver como las ganancias solares en los meses de invierno son reducidas en comparación a las épocas intermedias.

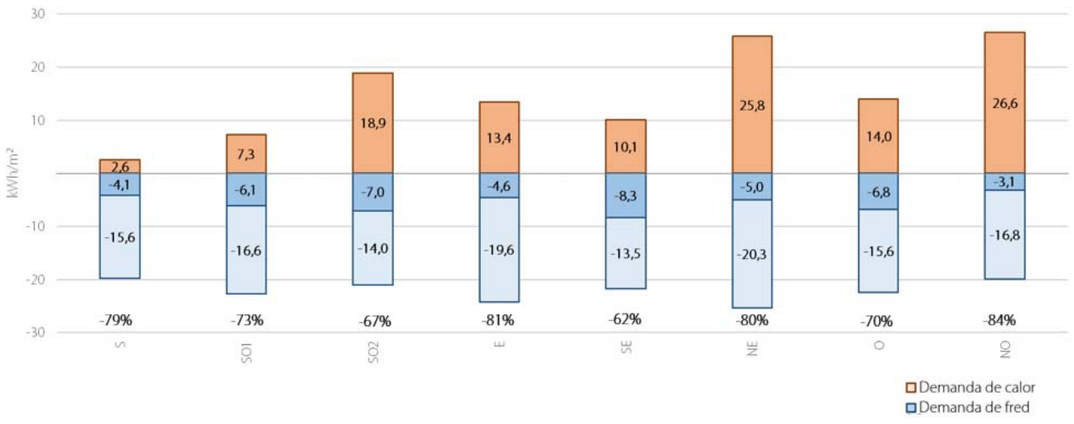


Las demandas mensuales de calefacción se dan en diciembre, enero y febrero, mientras que en las épocas intermedias de marzo y noviembre son muy bajas. Igual que la demanda de frío, que se da en julio y agosto.



- CM1 + VS: Colocación de ventiladores de techo

Como mejora final, se suma al modelo mejorado la aplicación de un ventilador de techo en las viviendas. Debajo vemos como la reducción de la demanda de refrigeración va desde el 60 al 80% de reducción.

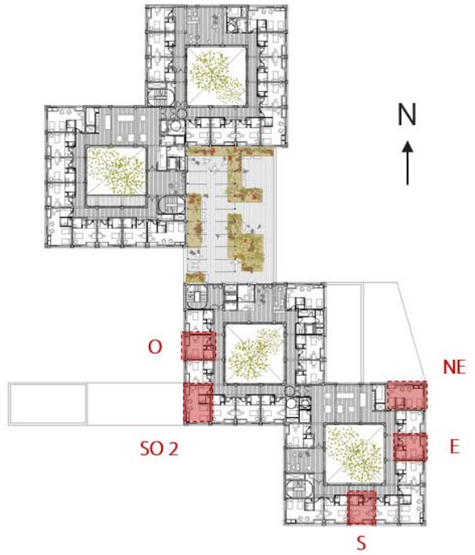


Optimización del ratio lleno/vacío de las fachadas

Una vez analizado el comportamiento térmico del modelo base del edificio se pasa a estudiar con detalle el tamaño óptimo de las aberturas en cada una de las fachadas.

De acuerdo con las características y orientaciones del proyecto, se toman los siguientes 5 dormitorios como representativos: Sur, Este, Oeste, Noreste y Sur-Oeste 2.

Se medirá el balance óptimo entre demanda de calefacción, refrigeración e iluminación.



A continuación, se presenta el análisis que se divide en dos partes. Por un lado, un análisis del porcentaje de abertura ideal de la fachada entera y, por otro lado, un análisis de la abertura ideal de cada una de las ventanas de la fachada.

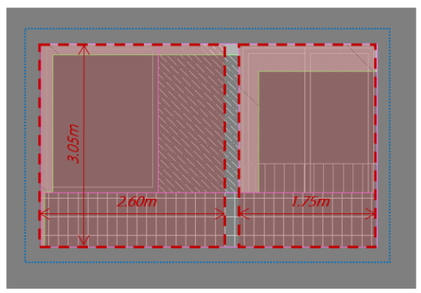
- Optimización de fachadas Módulo a SUR:

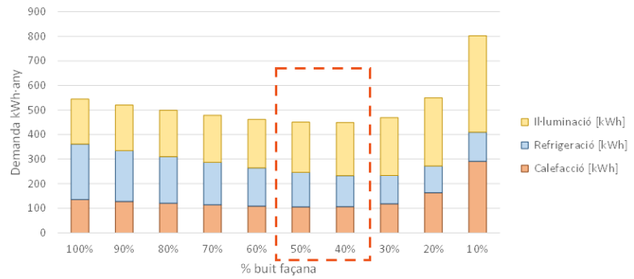
Debajo se muestra una tabla y un gráfico con los diferentes porcentajes de abertura estudiados, desde 10 hasta 100%, y el consumo de calefacción, refrigeración e iluminación artificial de cada tipo de abertura. La abertura ideal a esta fachada para tener un buen balance de los tres consumos está entre el 40 y 50%.

Balanç calefacció/refrigeració/il·luminació segons %obertura en façana: Mòdul a SUD

Mòduls a SUD: Optimització % d'obertura en façana										
% Buit façana	100%	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%
Calefacció [kWh·any]	135,84	127,6	120,6	114,13	108,67	105,47	106,11	118,14	163,08	290,83
Refrigeració [kWh·any]	225,82	207,17	189,43	172,49	155,48	140,29	126,36	114,81	108,98	118,91
Il·luminació [kWh·any]	183,01	185,35	188,41	192,07	197,31	204,38	216,73	236,21	277,85	393,2
TOTAL (kWh·any)	544,67	520,12	498,44	478,69	461,46	450,14	449,2	469,16	549,91	802,94



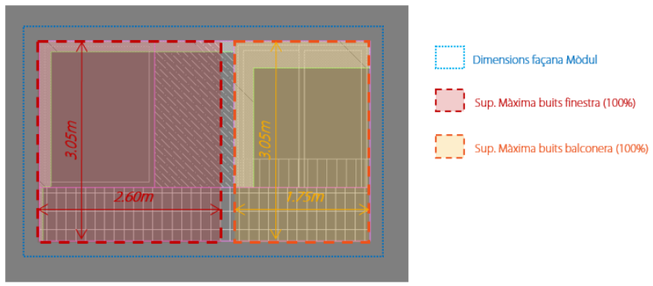




A continuación, vemos el análisis por ventana de donde podemos extraer las siguientes conclusiones:

- El % óptimo de abertura en la fachada del módulo Sur oscila entre el 40 y el 50%.
- Si observamos la relación entre los dos tipos de ventana (Ventanal y balconera) nos interesa que la primera tenga unas dimensiones medias (50-60%) y que la balconera sea lo más pequeña posible.
- Como se contemplan protecciones solares en verano, el ventanal tendrá más peso en la captación de radiación y luz el resto del año.
- No obstante, ya que la balconera debe garantizar el paso, la proporción de ambos huecos será del 50%

Relació òptima tamany entre finestres segons demanda d'energia: Mòdul a SUD





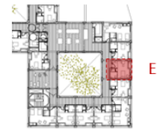
Demanda Total: Il·lum.+Calef.+Refrig.		Finestra									
		100%	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%
Balconera	100%	549,64	534,4	519,25	505,54	493,82	484,22	478,59	476,84	483,23	500,08
	90%	541,14	526,41	510,75	497,26	485,63	477,27	471,22	470,47	478,94	499,5
	80%	531,51	516,93	502,55	488,04	476,96	469,28	464,86	465,26	476,29	501,37
	70%	523,8	507,99	493,79	480,43	470,09	461,94	458	460,88	473,91	504,81
	60%	515,15	499,76	485,34	473,26	462,64	454,77	452,02	456,92	473,19	511,52
	50%	506,83	491,9	477,58	466,09	455,15	448,55	446,61	453,25	474,23	521,42
	40%	499,27	483,45	469,68	458,2	447,79	442,31	442	451,07	477,41	534,86
	30%	491,08	475,65	462,71	450,96	442,25	436,37	437,83	450,2	482,59	553,38
	20%	484,41	468,17	454,91	445,09	435,81	431,47	434,59	450,31	489,71	579,65
	10%	477,38	462,45	449,72	438,76	430,81	426,89	432,05	451,33	499,12	612,93

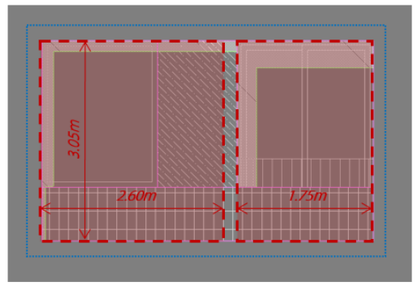
o **Optimización de fachadas Módulo a EST:**

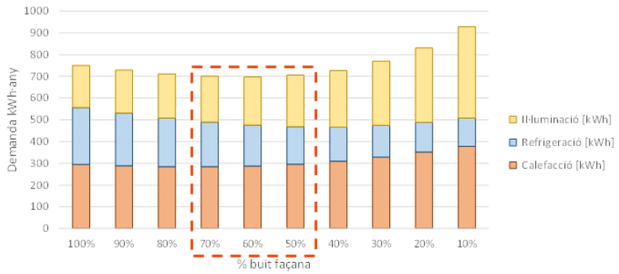
En el caso de la fachada a este, se observa que las aberturas pueden ser un poco más grandes que en la fachada a sur, en este caso el tamaño de ventana que permite un consumo de iluminación controlado respecto al consumo de clima va del 50 hasta el 70%.

Balanç calefacció/refrigeració/il·luminació segons %obertura en façana: Mòdul a EST

Mòduls a EST: Optimització % d'obertura en façana										
% Buit façana	100%	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%
Calefacció [kWh·any]	294,67	288,8	284,78	284,39	288,11	296,28	309,37	328,96	352,22	377,57
Refrigeració [kWh·any]	262,24	242,65	223,67	204,59	187,3	171,27	156,8	146,03	136,15	130,36
Il·luminació [kWh·any]	192,86	197,09	203,39	211,07	221,86	238,16	261,09	294,88	341,97	420,68
TOTAL (kWh·any)	749,77	728,54	711,84	700,05	697,27	705,71	727,26	769,87	830,34	928,61





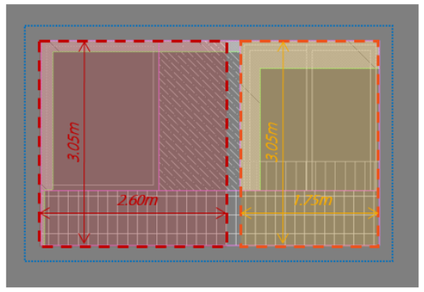


Sup. Màxima buits (100%) Dimensions façana Mòdul

A continuación, vemos el análisis por ventana de donde podemos extraer las siguientes conclusiones:

- El % óptimo de abertura en la fachada del módulo Este oscila entre el 50 y el 70%.
- Si observamos la relación entre los dos tipos de ventana (Ventanal y balconera) nos interesa que la primera tenga unas dimensiones grandes (70-90%) y que la balconera sea lo más pequeña posible.
- Como se contemplan protecciones solares en verano, el ventanal tendrá más peso en la captación de radiación y luz el resto del año.
- Sin embargo, si la balconera debe garantizar el paso (50% vacío aprox.) el ventanal óptimo ocuparía un 60-80%

Relació òptima tamany entre finestres segons demanda d'energia: Mòdul a EST





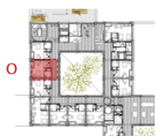
Demanda Total: Il·lum.+Calef.+Refrig.		Finestra 100%	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%
Balconera	100%	751,55	741,49	732,73	727,37	725,5	728,01	735,81	749,74	770,26	793,97
	90%	740,55	728,81	721,26	717,2	716	719,66	729,11	745,95	767,88	796,52
	80%	727,93	717,74	710,23	706,95	706,92	711,97	723,14	741,74	766,7	798,93
	70%	715,93	706,09	699,62	696,03	697,22	704,84	718,27	738,46	768,09	802,93
	60%	704,44	695,39	689,79	686,91	689,35	697,17	714,58	737,89	770,98	808,23
	50%	692,49	684,82	678,89	677,45	681,59	691,31	710,14	738,3	775,41	814,32
	40%	681,39	674,17	668,94	669,07	674,76	687,78	708,23	740,36	779,82	822,93
	30%	671,66	664,39	660,24	661,02	668,42	683,57	708,79	742,87	784,77	832,46
	20%	661,51	654,6	652,67	654,51	663,97	680,94	708,86	746,96	791,11	844,65
	10%	651,83	645,79	643,86	647,39	659,85	679,35	710,4	750,46	799,02	858,6

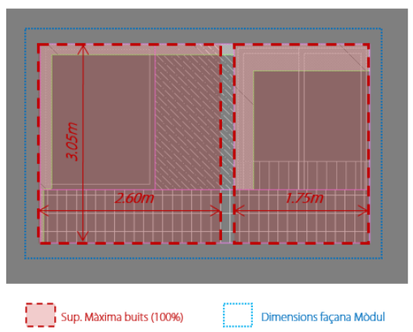
o Optimización de fachadas Módulo a OESTE:

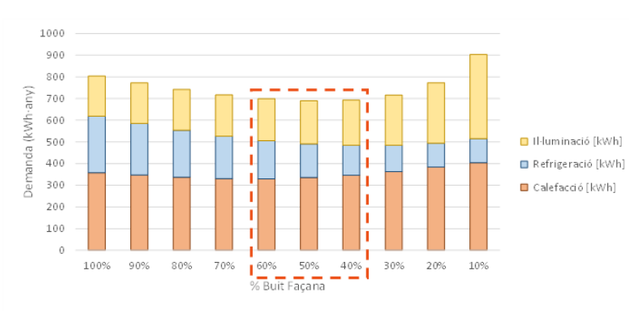
En cuanto a los dormitorios que están orientados a oeste, la gráfica muestra cómo la horquilla de porcentaje de abertura de la fachada debería estar entre el 40 y el 60%. A partir del 70% el consumo de refrigeración comenzaría a subir.

Balanç calefacció/refrigeració/il·luminació segons %obertura en façana: Mòdul a OEST

Mòduls a OEST: Optimització % d'obertura en façana										
% Buit façana	100%	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%
Calefacció [kWh·any]	357,66	346,74	337,41	330,78	329,75	335,54	346,17	362,83	384,45	404,12
Refrigeració [kWh·any]	260,31	239,05	216,62	195,98	175,6	155,82	138,33	121,93	109,82	110,86
Il·luminació [kWh·any]	185,53	186,79	188,3	190,47	193,49	198,87	208,79	231,46	278,33	388,18
TOTAL (kWh·any)	803,5	772,58	742,33	717,23	698,84	690,23	693,29	716,22	772,6	903,16



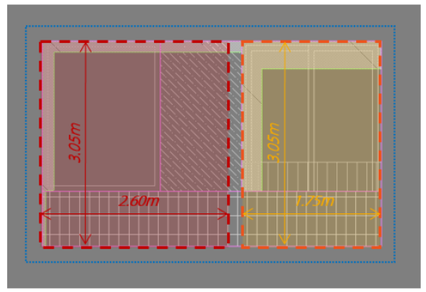


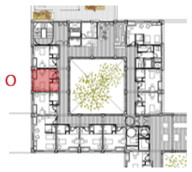


A continuación, vemos el análisis por ventana de donde podemos extraer las siguientes conclusiones:

- El % óptimo de abertura en la fachada del módulo Oeste oscila entre el 40 y el 60%.
- Si observamos la relación entre los dos tipos de ventana (Ventanal y balconera) nos interesa que la primera tenga unas dimensiones medias (50-70%) y que la balconera sea lo más pequeña posible.
- Como se contemplan protecciones solares en verano, el ventanal tendrá más peso en la captación de radiación y luz el resto del año.
- Sin embargo, si la balconera debe garantizar el paso (50% vacío aprox.) el ventanal óptimo ocuparía un 50-60%

Relació òptima tamany entre finestres segons demanda d'energia: Mòdul a OEST





Demanda Total: Il·lum.+Calef.+Refrig.		Finestra 100%	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%
Balconera	100%	808,21	789,56	773,62	758,58	747,46	741,48	741,07	747,91	760,96	781,19
	90%	794,07	775,06	759,33	744,53	734,27	728,63	729,85	738,37	753,31	776,88
	80%	779,64	760,81	744,93	730,88	721,28	716,48	719,35	728,92	746,19	773,33
	70%	765,53	746,57	731,21	717,34	708,46	705,12	708,63	719,06	739,78	771,32
	60%	750,92	732,8	717,4	703,84	695,64	693,16	698,51	711,21	734,53	770,84
	50%	736,1	718,97	703,58	691,13	682,58	682,08	688,68	703,28	730,14	771,4
	40%	722,08	705,28	689,22	677,59	670,78	670,45	678,56	695,79	727,4	773,9
	30%	709,12	691,91	676,06	664,86	658,86	660,47	669,85	689,83	726,06	778,27
	20%	696,06	678,66	663,75	652,5	647,79	650,4	661,71	684,88	725,28	785
	10%	683,43	666,05	651,82	641,65	636,93	641,19	653,88	681,16	726,74	794,62

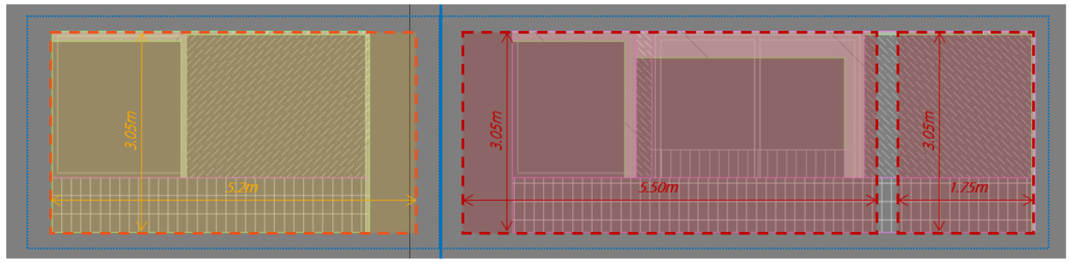
o Optimización de fachadas Módulo a NORESTE:

La relación óptima de abertura en el módulo noreste es de proporciones medias en la fachada Este (50-70%) y lo más pequeña posible en la fachada Norte (10-20%)

Si observamos las demandas desglosadas, se ve como el empeoramiento de la demanda de calefacción al aumentar el % de vacío en Norte, apenas se compensa en la demanda de Iluminación y refrigeración.

No obstante, resulta conveniente tener oberturas en ambas fachadas para favorecer la ventilación cruzada.

Relació òptima %obertura entre façanes segons demanda d'energia: Mòdul a NORDEST



Dimensions façana Mòdul

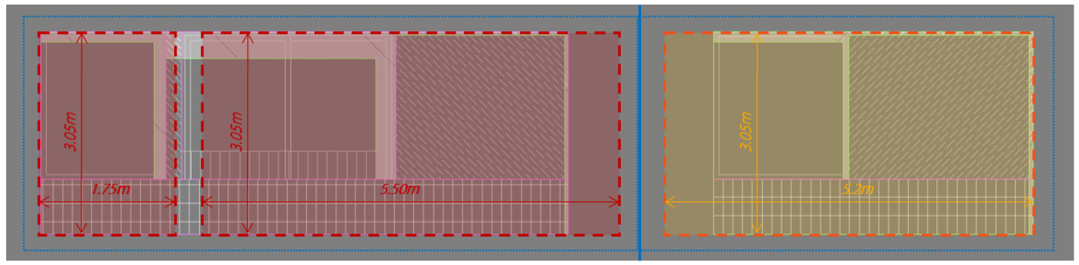
Sup. Màxima buits NORD (100%)

Sup. Màxima buits EST (100%)



Demanda Total: Il·lum.+Calef.+Refrig.		Façana NORD									
		100%	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%
Façana EST	100%	1687,51	1640,07	1588,46	1540,43	1491,92	1440,76	1392,3	1343,99	1296,67	1256,26
	90%	1666,09	1617,71	1565,08	1514,81	1465,36	1414,92	1364,08	1316,76	1269,76	1225,74
	80%	1652,07	1601,24	1550,03	1498,4	1447,29	1396,27	1342,69	1295,78	1247,65	1201,48
	70%	1644,72	1593,78	1540,73	1488,4	1435,72	1384,5	1331,35	1281,75	1232,88	1187,27
	60%	1646,63	1595,86	1540,28	1486,73	1434,52	1380,1	1327,48	1276,91	1227,78	1181,98
	50%	1657,38	1605,55	1549,6	1496,79	1441,73	1388,63	1335,21	1283,29	1234,92	1191,9
	40%	1678,43	1625,68	1569,12	1515,18	1462,28	1407,33	1353,67	1304,49	1258,97	1218,23
	30%	1713,6	1660,4	1604,18	1550,82	1498,04	1444,42	1392,46	1345,91	1303,29	1268,99
	20%	1759,1	1707,98	1653,51	1602,84	1552,03	1501,33	1452,15	1412,26	1379,62	1357,28
	10%	1818,84	1769,15	1717,73	1669,8	1622,94	1578,08	1539,86	1513,37	1495,98	1486,1

Relació òptima %obertura entre façanes segons demanda d'energia: Mòdul a SUDOEST 2



Dimensions façana Mòdul

Sup. Màxima buits OEST (100%)

Sup. Màxima buits SUD (100%)



Demanda Total: Il·lum.+Calef.+Refrig.		Façana SUD									
		100%	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%
Façana OEST	100%	1724,82	1683,16	1641,41	1602,74	1570,62	1539,41	1516,73	1499,68	1494,59	1508,55
	90%	1651,83	1610,16	1570,35	1533,68	1500,71	1469,63	1447,2	1431,35	1428,85	1446,86
	80%	1579,18	1536,96	1498,52	1464,19	1430,59	1401,72	1379,1	1364,31	1364	1383,98
	70%	1504,23	1463,95	1427,31	1391,77	1359,21	1330,48	1308,27	1296,25	1297,63	1321,81
	60%	1434,91	1397,91	1360,64	1325,46	1293,45	1266,67	1244,68	1231,94	1237,82	1266,07
	50%	1372,56	1333,62	1297,45	1261,65	1230,75	1202,09	1181,14	1171,04	1179,89	1216,4
	40%	1303,55	1266,35	1231,38	1196,59	1164,76	1137,2	1117,74	1110,07	1123,14	1170,69
	30%	1239,96	1205,05	1170,87	1137,4	1105,5	1078,56	1060,65	1055,68	1076,51	1139,32
	20%	1182,06	1146,61	1112,47	1078,45	1050,17	1022,1	1006,3	1005,06	1037,58	1127,52
	10%	1131,65	1095,7	1061,82	1027,94	1000,27	974,59	961,12	967,98	1016,66	1147

o Optimización de fachadas Módulo a SUROESTE 2:

La relación óptima de abertura en el módulo Sur-Oeste es de proporciones medias en la fachada Sur (30-50%) y lo más pequeña posible en el Oeste (10-20%)

Si observamos las demandas desglosadas, se ve como la demanda de iluminación y refrigeración tienen una relación inversa.

Así, el balance óptimo lo determina prácticamente la calefacción. La demanda se mantiene bastante estable entre el 30-90% de abertura en Sur, pero empeora demasiado según aumenta el % de abertura en Oeste.

Optimización del factor solar de las protecciones solar

De cara a definir las protecciones solares en fase de básico y dar herramientas a los arquitectos a la hora de elegir el tipo más adecuado, se estudia cuál sería el factor solar adecuado en cada una de las orientaciones principales, sur y este y oeste.

Se adjunta debajo una tabla de equivalencias entre el factor solar y el tipo de protección solar correspondiente.

- ORIENTACIÓN ESTE-OESTE

En esta orientación el factor solar máximo que se debería colocar es 0,15, es decir, protecciones solares que solo permitan que pase el 15% de la radiación solar.

Según la tabla de equivalencias los tipos de protecciones que cumplirían esta condición son:

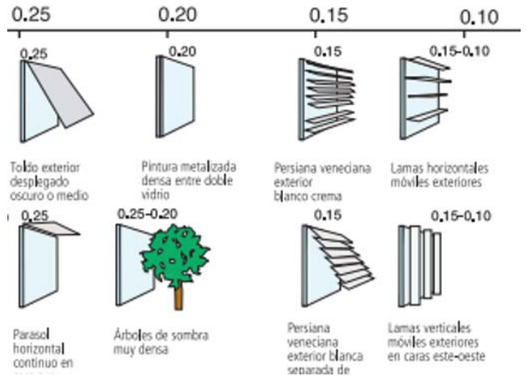
- Lamas horizontales/verticales móviles exteriores de color claro
- Persiana alicantina exterior blanca separada de fachada
- Persiana enrollable exterior totalmente bajada
- Toldo exterior desplegado totalmente opaco

- ORIENTACIÓN SUR

En esta orientación el factor solar máximo que se debería colocar está entre 0,20 y 0,25, es decir, protecciones solares que solo permitan que pase entre el 20 y el 25% de la radiación solar.

Según la tabla de equivalencias los tipos de protecciones que cumplirían esta condición son:

- Toldo exterior desplegado
- Voladizo horizontal continuo
- Árboles con sombra muy densa

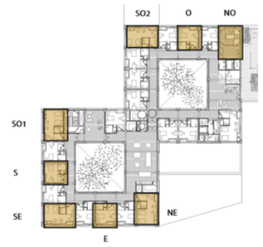


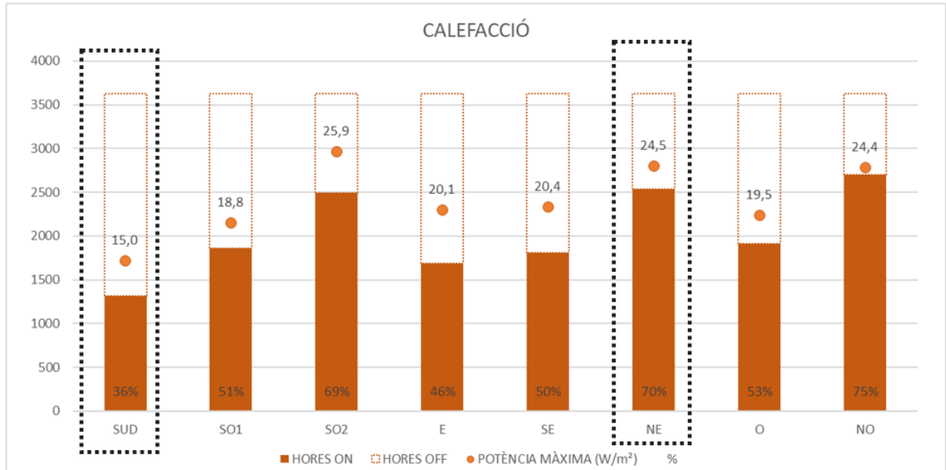
De cara al proyecto ejecutivo se propone para todo el edificio un toldo exterior desplegado totalmente opaco con un factor solar de 0,10 en todas las orientaciones.

Cálculo de las potencias horarias de calefacción de los dormitorios tipo

Durante el proyecto básico realiza un cálculo de potencias de calefacción de cada uno de los dormitorios analizados donde se muestra el número de horas en las que el dormitorio tiene demanda de calefacción durante el invierno y cuál es la potencia máxima en W/m2 de cada una de ellas.

Como se observa en la gráfica, las potencias máximas se dan en los dormitorios a norte y están alrededor de 26 W/m2, mientras que, en los dormitorios a sur, este y oeste, rondan los 15-20 W/m2.



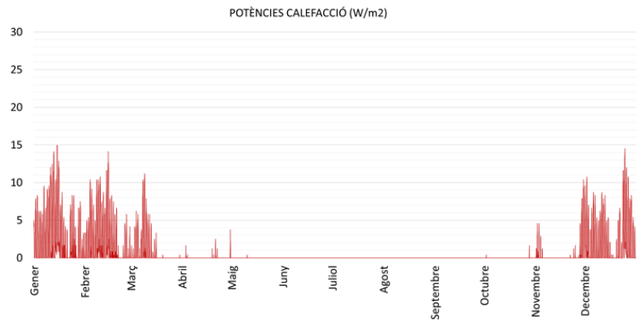


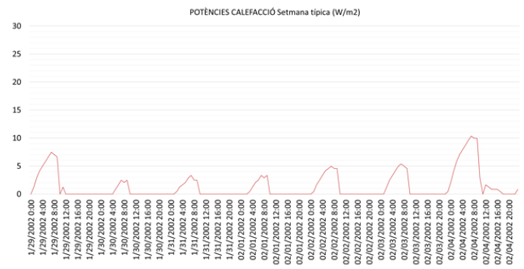
Cálculo de las potencias horarias de calefacción anuales del dormitorio a SUR

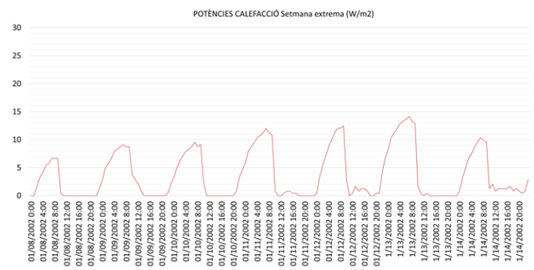
Debajo se muestran las potencias horarias de calefacción en W/m2 anuales y de la semana típica y extrema del dormitorio orientado a sur.

En la gráfica anual se observa cómo la necesidad de calefacción se da sobre todo durante los meses de diciembre, enero, febrero y marzo con alguna punta en abril y noviembre.

Si nos fijamos en la semana típica vemos que la calefacción se pone en marcha sobre todo durante la noche y hasta la mañana, no teniendo una necesidad significativa durante el día y con una potencia muy baja, de menos de 5 W/m2. Durante la semana extrema esta potencia sube hasta los 10 W/m2.







Cálculo de las potencias horarias de calefacción anuales del dormitorio a NORESTE

En el caso del dormitorio a noreste se observa cómo la necesidad de calefacción se extiende hasta algunos días de mayo y de nuevo en noviembre. Durante la semana típica la tendencia es la misma que en el dormitorio a sur, con necesidad de calefacción durante la noche y una parte de la tarde, con picos de 10 W/m2. Durante la semana extrema, los picos suben hasta los 15 W/m2 y durante el día hasta 5 W/m2.

Ventilación natural: potencial

Como se ha explicado anteriormente, se realiza un análisis de la ventilación natural a través de la variación de la demanda respecto a las renovaciones de aire por hora que se dan.

De este estudio se puede concluir que con unas 8 renovaciones podemos llegar a reducir la demanda de refrigeración.

Horari ventilació natural millorada

Novembre-Abril

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
0%																							

Maig-Octubre

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
100%																							

***Es ventila naturalment sempre que la temperatura exterior sigui més baixa que l'interior**

- Periode més dolent (1jun - 30set) amb Consigna Obertura 24ºC: **Ventilació Nocturna**

Q vent (Ren/h)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
Demanda Fred (kWh)	4756,34	3596,16	3246,43	3098,73	3014,67	2960,99	2926,08	2892,71	2873,03	2854,81
%Dif	0	24,39	31,75	34,85	36,62	37,75	38,48	39,18	39,60	39,98

- Periode més dolent (1jun - 30set) amb Consigna Obertura 24ºC: **Ventilació Diurna**

Q vent (Ren/h)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
Demanda Fred (kWh)	4756,34	3328,68	2917,77	2742,03	2647,58	2594,32	2559,01	2533,67	2518,40	2505,27
%Dif	0	30,02	38,66	42,35	44,34	45,46	46,20	46,73	47,05	47,33

- Periode més dolent (1jun - 30set) amb **Consigna Obertura 21ºC:** **Ventilació Diurna**

Q vent (Ren/h)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
Demanda Fred (kWh)	4756,34	3249,93	2744,50	2503,44	2367,53	2285,86	2232,21	2197,00	2172,23	2154,00
%Dif	0	31,67	42,30	47,37	50,22	51,94	53,07	53,81	54,33	54,71

Superficies de abertura para la ventilación natural: Optimización del tamaño de las aberturas de fachada

De cara a ajustar el tamaño de las ventanas de los dormitorios para conseguir las renovaciones/hora necesarias y tomando como referencia de ventilación óptima las 8 renovaciones resultantes del cálculo anterior, se realiza un estudio de optimización del tamaño de las aberturas de fachada.

Para realizar este análisis, se estudian las ventanas situadas en la fachada principal, en la partición entre el dormitorio y el pasillo y las ventanas del pasillo hacia el patio interior. Se escoge como dormitorio tipo uno de los dormitorios a sur, y el ámbito que se marca en la imagen de abajo.

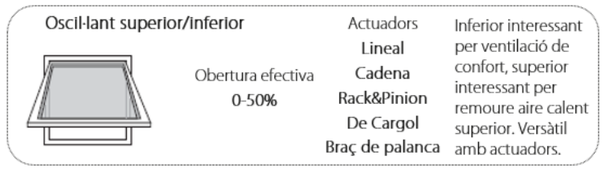


S

Se analizan dos configuraciones de aperturas para la ventilación del dormitorio y de estas se extraen las renovaciones/hora del espacio:

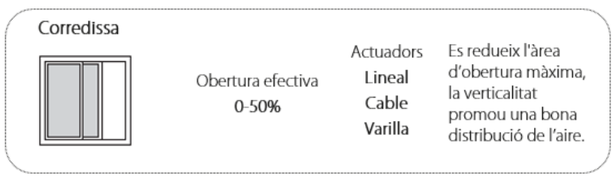
OPCIÓN 1:

Cuando se ventila a través de la ventana situada en la fachada exterior y la ventana de la cocina, ambos en posición oscilante.



OPCIÓN 2:

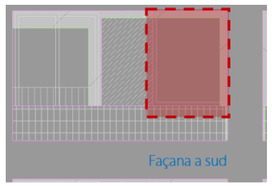
Cuando se ventila a través de la ventana balconera y la puerta de acceso al dormitorio.



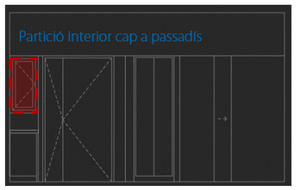
Opción 1: Ventana fachada principal – Ventana cocina

A continuación, se muestran las aberturas consideradas en el cálculo de renovaciones por hora y los porcentajes utilizados en el análisis paramétrico. Las aberturas utilizadas para la ventilación en esta opción son:

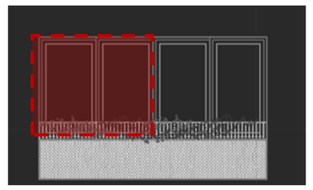
- La ventana situada en la fachada principal en posición oscilobatiente (por lo tanto, hasta un máximo de abertura del 50%)
- La ventana situada en la cocina y da a la pasarela
- La ventana de la fachada hacia el patio interior abierta un 50% (Esta abertura que se mantiene fija, no se parametriza)



Percentatges d'obertura analitzats:
10% - 20% - 30% - 40% - 50%



Percentatges d'obertura analitzats:
10% - 20% - 30% - 40% - 50%



Es considera que les finestres a pati interior estan obertes al 50% en el càlcul de les dues opcions

OPCIÓ 1		EXTERIOR				
		10%	20%	30%	40%	50%
INTERIOR	10%	3.7	3.9	4.2	4.4	4.7
	20%	3.8	4.0	4.2	4.5	4.7
	30%	3.9	4.1	4.3	4.6	4.8
	40%	4.0	4.2	4.5	4.7	4.9
	50%	4.1	4.3	4.6	4.8	5.0

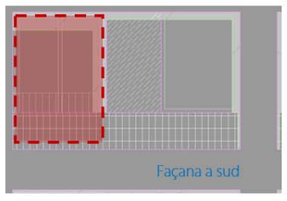
En la tabla superior se muestra cómo, con las dos ventanas abiertas en posición oscilante, conseguimos llegar a 5 ren/h de media en verano.

Aunque en torno a las 8 renovaciones/hora se considera la renovación de aire ideal, la franja entre 4 y 6 renovaciones de aire representa una reducción de la demanda de refrigeración respecto a no ventilar del 40%, por lo tanto, se considera bien planteado el tamaño de las aberturas estudiadas.

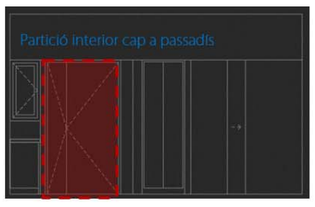
OPCIÓN 2: Ventana balconera fachada principal – Puerta de acceso

A continuación, se muestran las aberturas consideradas en el cálculo de renovaciones por hora y los porcentajes utilizados en el análisis paramétrico. Las aberturas utilizadas para la ventilación a esta opción son:

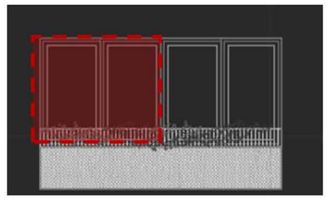
- La puerta balconera abierta (por lo tanto, hasta un máximo de apertura del 50% por ser corredera)
- La puerta de acceso al dormitorio abierta
- La ventana de la fachada hacia el patio interior abierta un 50% (Esta abertura que se mantiene fija, no se parametriza)



Percentatges d'obertura analitzats:
10% - 20% - 30% - 40% - 50%



Percentatges d'obertura analitzats:
10% - 40% - 70% - 100%



Es considera que les finestres a pati interior estan obertes al 50% en el càlcul de les dos opcions

OPCIÓ 2		EXTERIOR				
		10%	20%	30%	40%	50%
INTERIOR	10%	2.3	2.8	3.1	3.5	3.8
	40%	3.1	4.3	5.0	5.4	5.7
	70%	3.1	4.8	5.9	6.7	7.4
	100%	3.1	5.0	6.4	7.6	8.5

En la tabla superior se muestra cómo, con la ventana balconera y la puerta del dormitorio abiertas, conseguimos llegar a 8,5 ren/h de media en verano, por lo tanto, estaríamos dentro de la franja de renovaciones adecuadas.

Cálculo de los consumos de uno de los edificios de la residencia y de su producción fotovoltaica

- Estudio de los consumos energéticos en el edificio

En fase de básico y ejecutivo, y como herramienta para definir los sistemas de producción más adecuados al proyecto, se realiza un estudio de consumos de uno de los edificios y de la producción fotovoltaica en su cubierta.

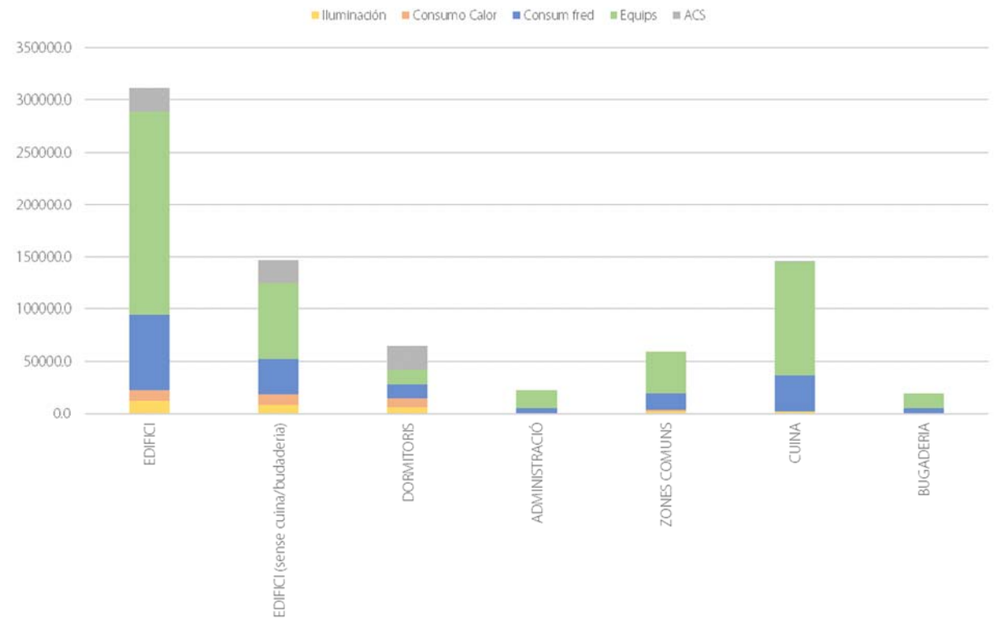
En fase de básico se realiza un estudio del consumo energético (consumo de calor, frío, iluminación, equipos y ACS) de uno de los dos edificios que conforman el proyecto (uno de los dos ochos). Este estudio se realiza a nivel de edificio y por tipología de espacios, por un lado, los dormitorios, y por otro los espacios comunes situados en planta baja como es la zona de administración, las zonas comunes de fisioterapia, espacio comedor..., y la cocina y la lavandería. Por el gran consumo que suponen estos últimos espacios, también se calcula el consumo del edificio sin incluirlos.

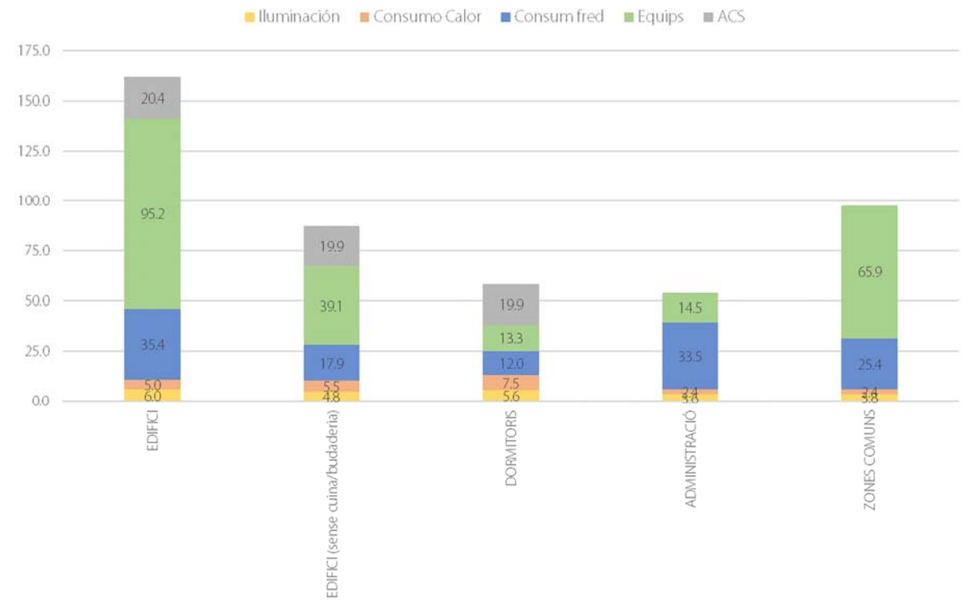
Para el cálculo de los consumos se considera que todos son eléctricos y que el rendimiento de la máquina es de 2,5.

A continuación, se muestra una tabla con el consumo en kWh año, con un consumo total de alrededor de 310.000 kWh, y sin contar la cocina y la lavandería de alrededor de 150.000 kWh.

kWh any	Consum Calor	Consum fred	Il luminació	Equips	ACS	TOTAL
EDIFICI	10143.6	72253.7	12204.1	194455.4	22184.5	311241.3
EDIFICI (sense cuina/bugaderia)	10098.6	33195.7	8968.9	72488.7	22121.0	146872.9
DORMITORIS	8337.4	13348.2	6186.1	14814.1	22121.0	64806.9
ADMINISTRACIÓ	311.2	4278.7	460.2	17309.5		22359.6
ZONES COMUNS	1449.9	15568.8	2322.5	40365.1		59706.4
CUINA	28.9	34588.8	2163.5	107898.8	63.6	144743.6
BUGADERIA	16.0	4469.2	1071.8	14067.9		19624.9

En el gráfico de barras de los consumos absolutos del edificio (kWh) vemos que los equipos de la cocina tienen un gran impacto sobre el total del edificio, así como el consumo de frío.





Debajo, se muestra una tabla con el consumo en kWh/m2 año, donde se observa que los máximos consumos del edificio por m2 se dan a la refrigeración y a los equipos.

kWh/m2 any	Consum Calor	Consum fred	Il luminació	Equips	ACS
EDIFICI	5.0	35.4	6.0	95.2	20.4
EDIFICI (sense cuina/bugaderia)	5.5	17.9	4.8	39.1	19.9
DORMITORIS	7.5	12.0	5.6	13.3	19.9
ADMINISTRACIÓ	2.4	33.5	3.6	14.5	
ZONES COMUNS	2.4	25.4	3.8	65.9	
CUINA	0.2	265.6	16.6	828.7	0.5
BUGADERIA	0.3	73.1	17.5	230.0	

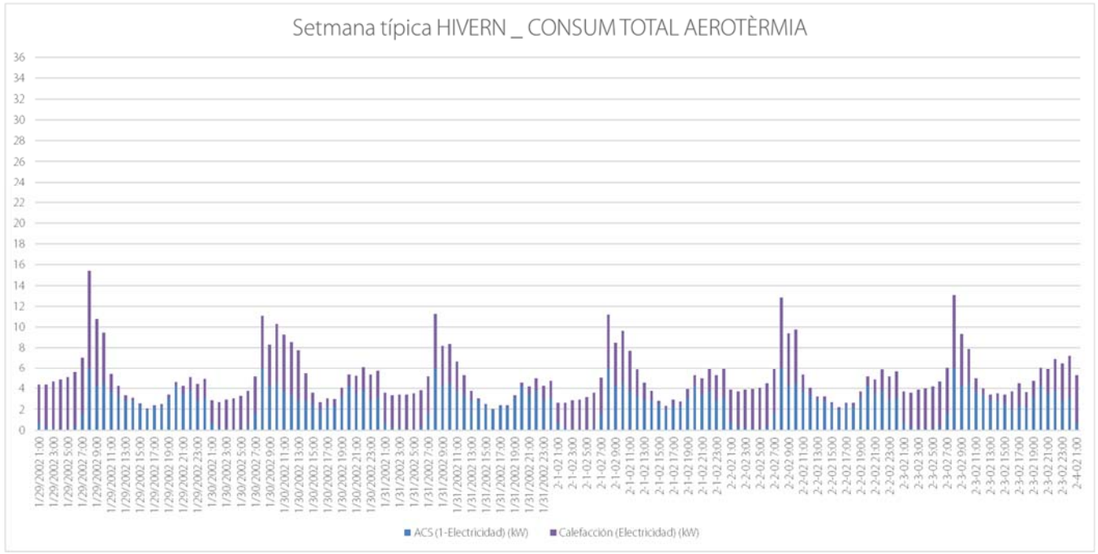
- **Estudio de los consumos horarios en las semanas típicas de verano e invierno**

Se estudia el consumo horario del edificio para conocer cuándo se dan los consumos y cuáles son los picos de consumo. Por un lado, se analizan los consumos totales (ACS, calefacción, refrigeración, aparatos, iluminación) y por otro los consumos que se alimentarían de la producción fotovoltaica a través de la aerotermia (ACS, refrigeración, calefacción).

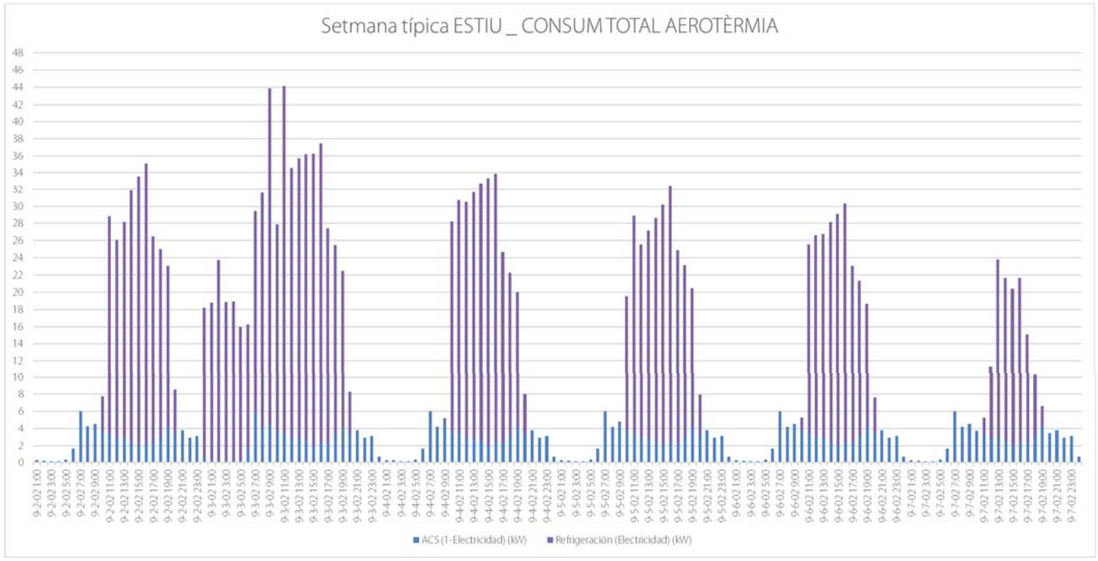
Estos cálculos se definen de la siguiente manera:

- Son simulaciones dinámicas,
- considerando pico horario (no instantáneo/subhorario)
- con el edificio en carga
- considerando una ventilación según demanda, es decir, el caudal máximo de 12,5 se gradúa según necesidades (regulado en todo momento por CO2).
- considerando consignas de 22º-26º y 30%-70% de humedad relativa

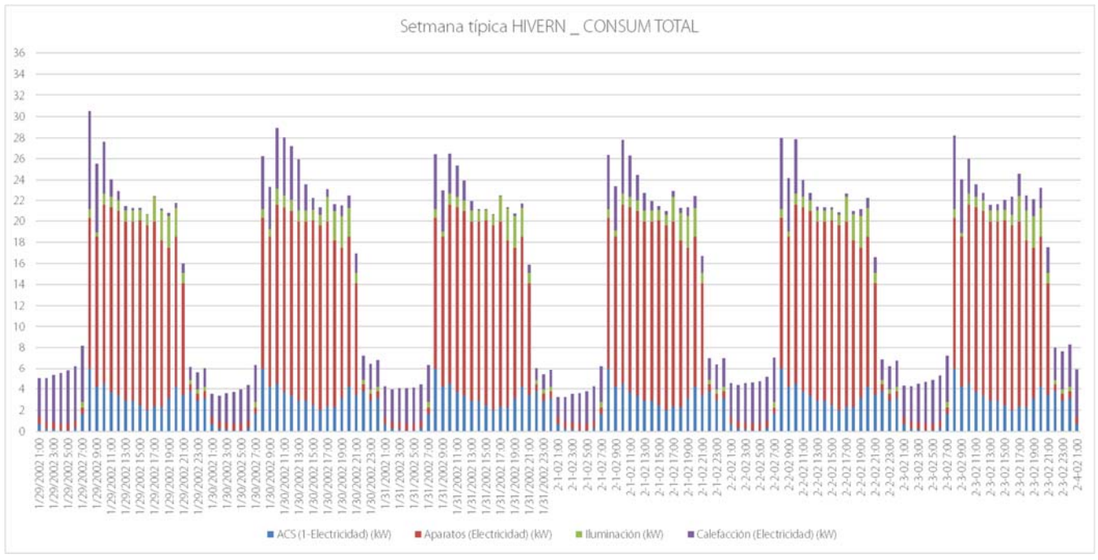
En la gráfica de abajo se muestra la gráfica en invierno, donde salen picos totales de consumo horario con el edificio en carga (kW, calefacción + ACS) de alrededor de 15kW. Hay que tener en cuenta que esta carga se da muy puntualmente.

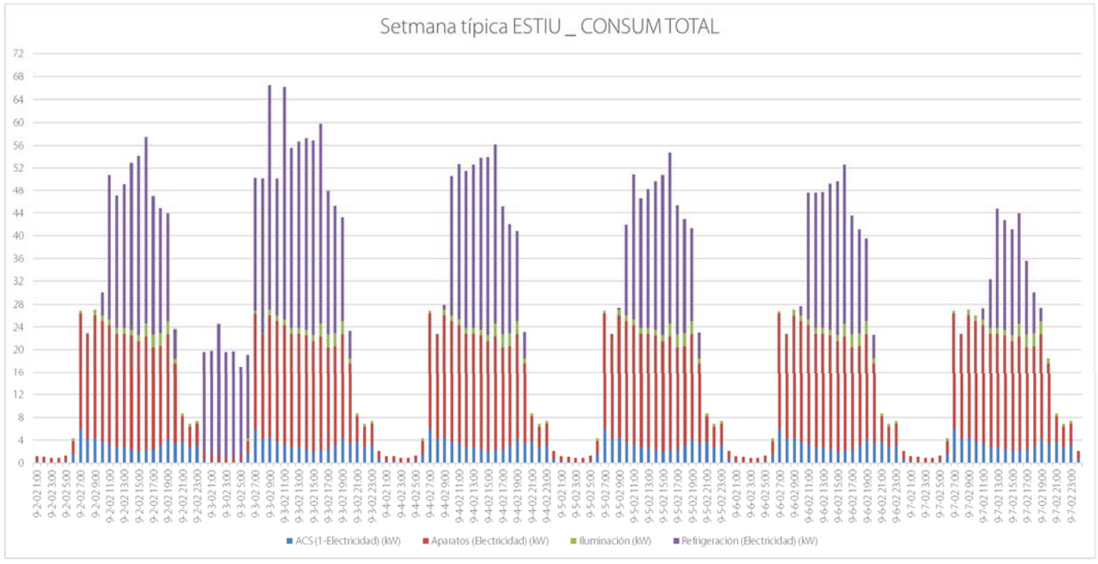


Los consumos totales en invierno, añadiendo los correspondientes a iluminación y aparatos, dan picos de 30 kW pero en general con el edificio en carga durante el día se llega a los 20 kW.



Los consumos totales en verano añadiendo los correspondientes a iluminación y aparatos, dan picos de 56 kW pero en general con el edificio en carga durante el día se llega a los 45 kW.





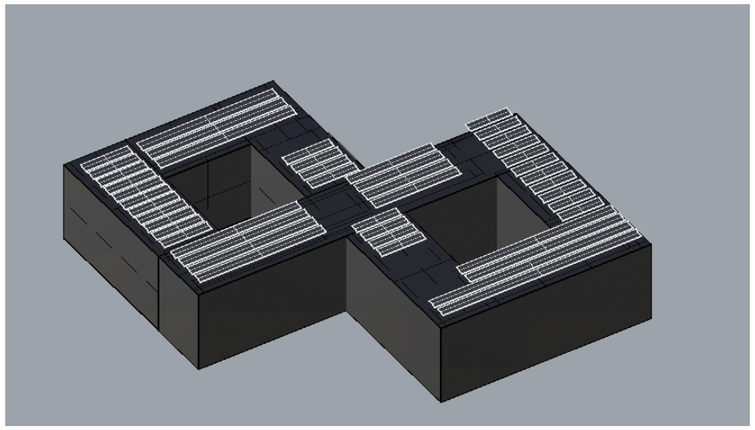
En verano, nos salen picos totales de consumo horario con el edificio en carga (kW, refrigeración + ACS) de 44 kW, pero en general durante el día el consumo se acerca más a los 25 kW.

Estudio de la producción fotovoltaica en uno de los edificios

Para el estudio de la producción fotovoltaica posible en la residencia se estudian cuatro distribuciones de placas fotovoltaicas en cubierta según cómo están orientadas y la cantidad de placas. En todos los casos, las placas están inclinadas 10º, tienen un tamaño de 1 x 1,7m y la eficiencia de los módulos es del 20%. Se ha considerado sólo una de las dos torres del edificio, pues los resultados hacen referencia a la mitad del total del edificio.

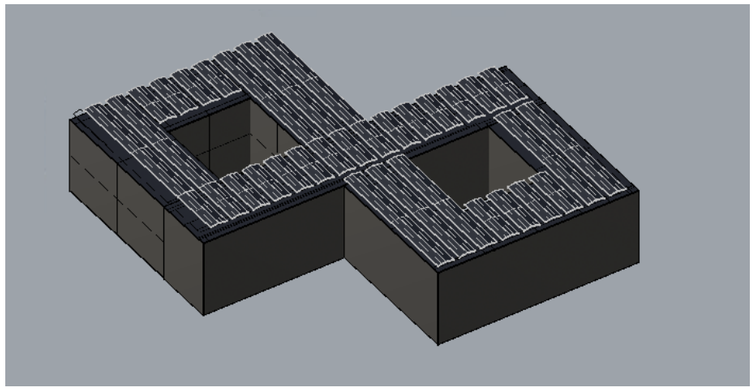
- Opción 1: Placas orientadas a sur ocupando una superficie de 520 m2.

Producción anual= 130.000 kWh



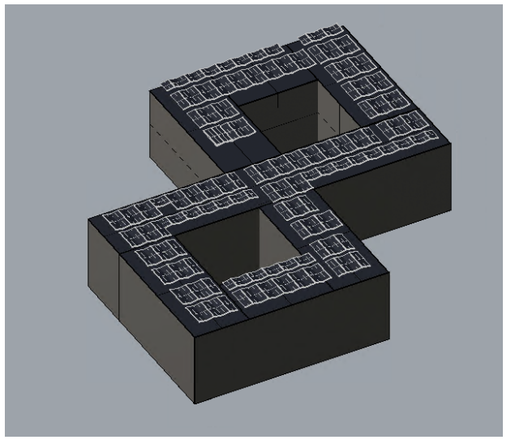
- Opción 2: Placas orientadas a este-oeste ocupando una superficie de 830 m2.

Producción anual= 190.000 kWh



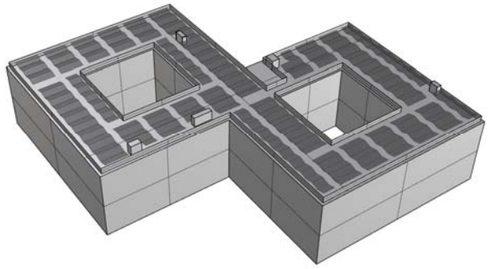
- Opción 3A: Placas orientadas a este-oeste ocupando una superficie de 680 m2.

Producción anual= 212.110 kWh



- Opción 3B: Placas orientadas a este-oeste ocupando una superficie de 649 m2.

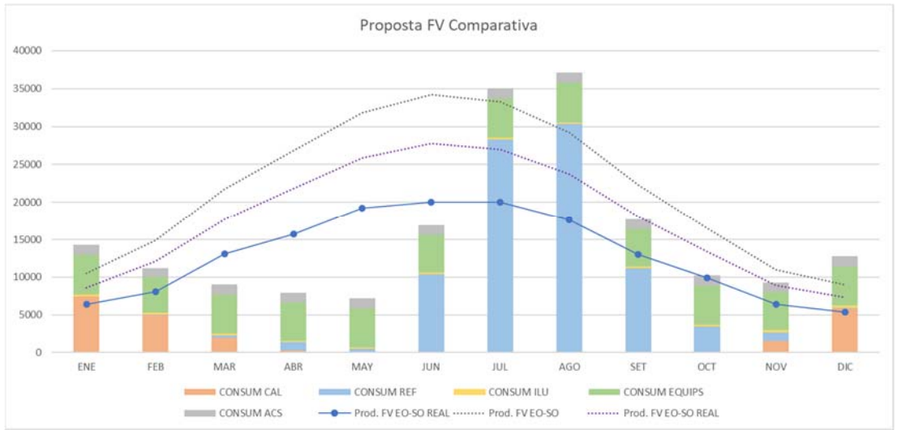
Producción anual= 155.000 kWh



Comparativa entre el consumo eléctrico del edificio y la producción fotovoltaica en uno de los edificios

Durante el proyecto ejecutivo se decide desarrollar en detalle una variación de la opción 3A, la 3B, en la que se reduce la superficie de placas al considerar la distribución real de chimeneas y elementos en cubierta, así como su sombra proyectada. Esta opción, por tanto, reduce la producción fotovoltaica respecto a la opción anterior. A continuación, se compara el consumo del edificio (sin considerar el consumo de cocina y lavandería) con la producción fotovoltaica de esta opción.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Prod. FV EO-SO REAL	6378,8	8085,3	13115,7	15730,2	19194,1	20013,7	20040,3	17617,5	13031,4	9921,9	6427,1	5393,7
Consum	14260,0	11173,6	9046,2	7908,5	7220,3	16916,1	35051,1	37088,9	17721,2	10248,8	9277,0	12796,3

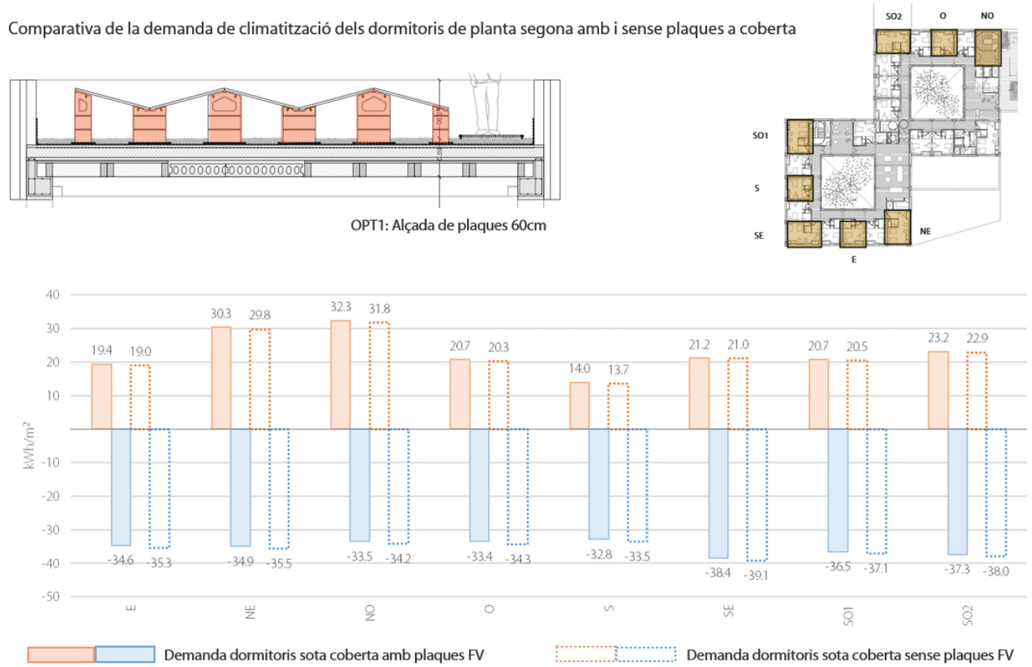


Definición de altura de las placas fotovoltaicas en cubierta

Desde el inicio del proyecto se plantea que las placas fotovoltaicas se coloquen a una altura determinada de la superficie de cubierta, por un lado, para reducir la superficie de sobra arrojada que producen los antepechos de cubierta y las chimeneas que sobresalen y, por otro lado, como cámara ventilada y protección solar de la superficie de cubierta que ayude a reducir la temperatura superficial de esta.

Se platean dos alturas posibles para las placas sobre cubierta, una altura de 60cm (colocación de 3 bloques de hormigón) y otra de 40cm (colocación de dos bloques de hormigón) y se estudian los dos indicadores anteriormente mencionados, la demanda de climatización y la temperatura superficial de la cubierta sobre las habitaciones de la segunda planta. En los dos casos considerando la existencia de las placas como elemento de sombreo y sin considerarlas.

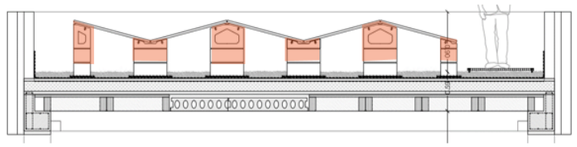
A continuación, se muestran las demandas de calefacción en el primero de los casos, en el que la altura de las placas es 60 cm. En la gráfica inferior vemos como la demanda de refrigeración disminuye en el caso en el que tenemos placas en cubierta mientras que la demanda de calefacción también disminuye, pero en menor medida.



En la siguiente gráfica se muestra el mismo calculo de la demanda de climatización en la opción en la que las placas se sitúan a 40cm de altura respecto a la superficie de cubierta. En este caso la variación de la demanda de refrigeración respecto a no tener placas es prácticamente nula.

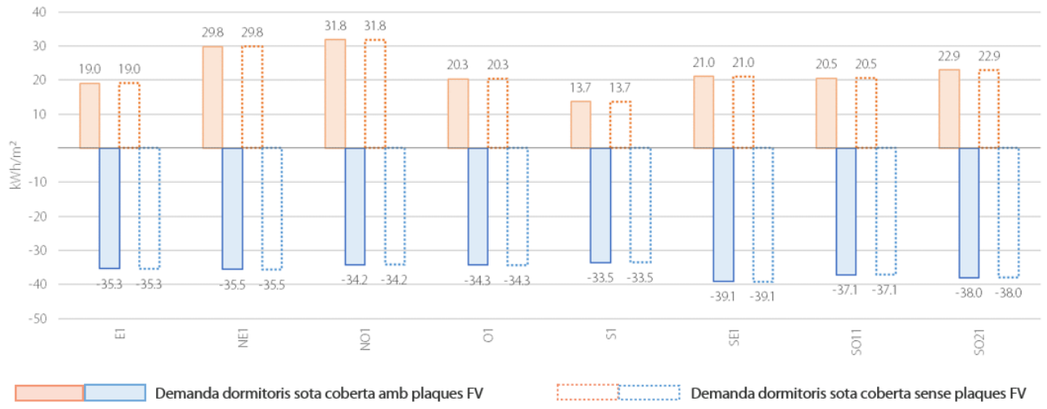
Por tanto, aunque la disminución de la demanda de refrigeración en los dos casos no es muy significativa, es mayor en el caso de colocar las placas más elevadas del suelo por una mejor ventilación de cubierta y una disminución de las sombras proyectadas sobre ellas.

Comparativa de la demanda de climatització dels dormitoris de planta segona amb i sense plaques a coberta



OPT1: Alçada de plaques 40cm





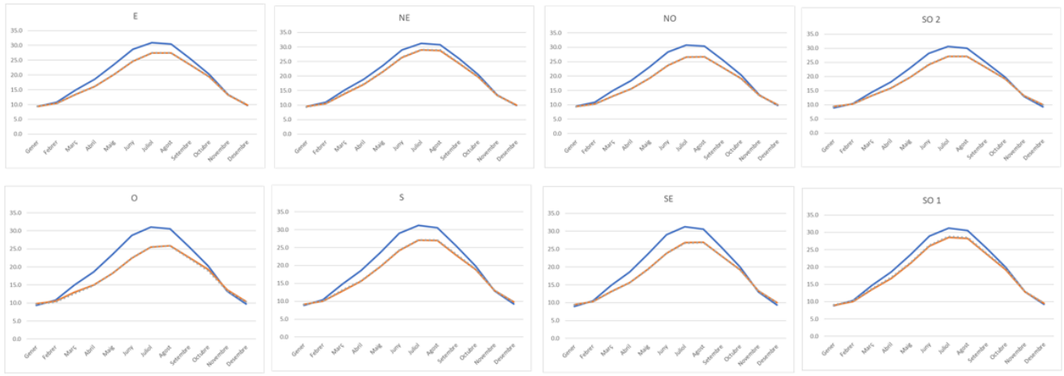
Para acabar de validar la mejora que representa la colocación de las placas sobre cubierta en cuanto a mejora del confort en los dormitorios se realiza una comparativa entre la temperatura superficial de las dos variantes.

Como se ve en las gráficas inferiores, una por dormitorio tipo, la temperatura superficial de la cubierta puede llegar a disminuir hasta 5-6 grados en verano colocando placas sobre cubierta respecto al caso en el que no se colocan. Si esta misma comparativa se realiza con placas situadas a una altura de 60 cm y a 40 cm no se observa diferencia en la temperatura superficial resultante.

Comparativa de la temperatura superficial exterior de la coberta dels dormitoris de planta segona amb i sense plaques a coberta





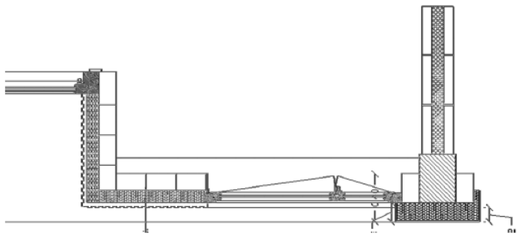


Finalmente, por temas técnicos y económicos y por no haber una diferencia significativa en términos de demanda y confort, se decide colocar las placas sobre una altura de 40 cm o dos bloques de hormigón.

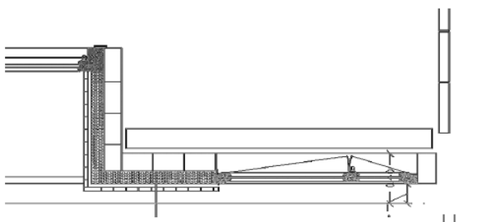
Análisis de condensaciones intersticiales en tres tipologías de fachada

Durante el proyecto ejecutivo se realiza una comparativa entre tres soluciones constructiva de fachada y se analiza si se dan condensaciones intersticiales en cada una de ellas.

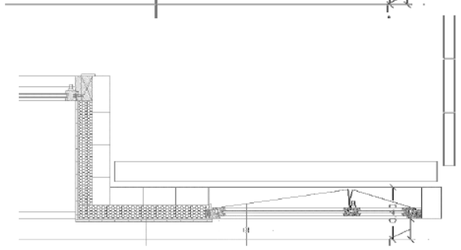
Las tres opciones son las siguientes:



OPCIÓ 1 U= 0,30 W/m2K
- Bloc calç (150mm)
-Morter hidrofugant (10mm) o làmina impermeable traspirable
-Geopanel Plus Fr2 amb vel negre (10cm)
-Cambra aire 3cm
-Xapa grecada alumini



OPCIÓ 2 U= 0,30 W/m2K
-Bloc calç (150mm)
-Morter hidrofugant (10mm) o làmina impermeable traspirable
-Geopanel Plus Fr2 amb vel negre (10cm)
-Cambra aire 3cm
-Façana ceràmica ventilada (Flexibirck) (3cm)



OPCIÓ 3 U= 0,30 W/m2K
-Bloc calç (150mm)
-Placa de suro (14cm)
-Aplacat ceràmic esmaltat

Opción 1:

El análisis de condensación intersticial de la opción de fachada ventilada muestra que el riesgo de condensación se da en la placa metálica situada en la parte exterior del cerramiento, por tanto, no supone un riesgo para el cerramiento en sí ya que se da en una cámara ventilada.

Informe de Análisis de Condensación

Condensación Intersticial

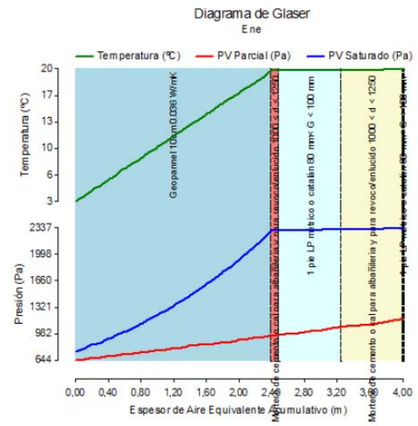
El cerramiento se encuentra libre de condensaciones

Interfaces con Condensación

Número de interfaces con condensación: 0

Condensación Superficial

Calidad térmica buena. Crecimiento de moho poco probable.



Opción 2:

La opción 2 no corre riesgo de condensación intersticial como muestra la gráfica inferior.

Informe de Análisis de Condensación

Condensación Intersticial

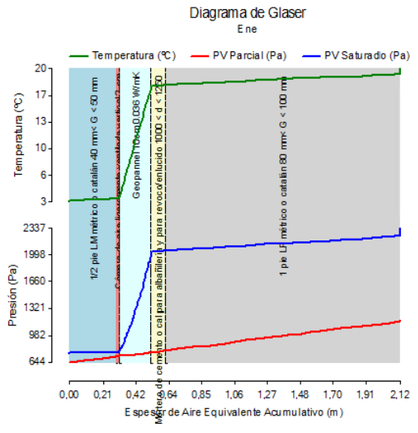
El cerramiento se encuentra libre de condensaciones

Interfaces con Condensación

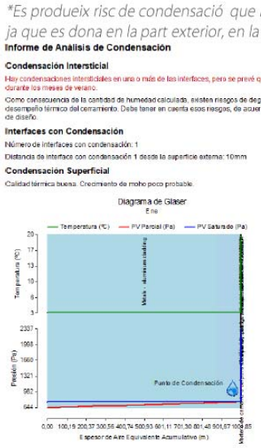
Número de interfaces con condensación: 0

Condensación Superficial

Calidad térmica buena. Crecimiento de moho poco probable.



**Es produeix risc de condensació que no afecta al tancament ja que es dona en la part exterior, en la xapa*

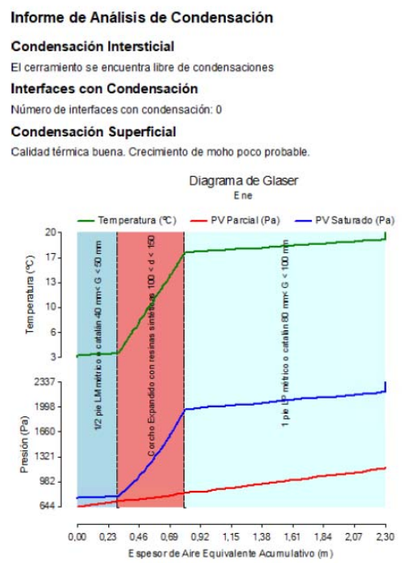


OPCIÓ 1 U= 0,30 W/m2K
- Bloc calç (150mm)
-Morter hidrofugant (10mm) o làmina impermeable traspirable
-Geopanel Plus Fr2 amb vel negre (10cm)
-Cambra aire 3cm
-Xapa grecada alumini

OPCIÓ 2 U= 0,30 W/m2K
-Bloc calç (150mm)
-Morter hidrofugant (10mm) o làmina impermeable traspirable
-Geopanel Plus Fr2 amb vel negre (10cm)
-Cambra aire 3cm
-Façana ceràmica ventilada (Flexibirck) (3cm)

Opción 3:

La opción 3 no corre riesgo de condensación intersticial como muestra la gráfica inferior.



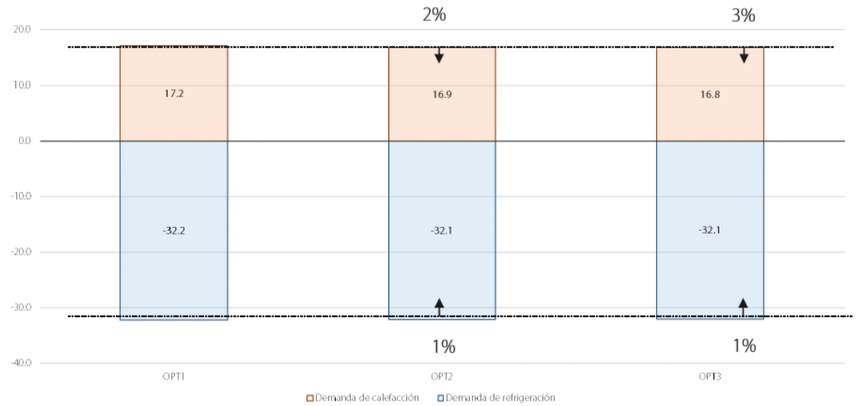
OPCIÓ 3 U= 0,30 W/m2K
-Bloc calç (150mm)
-Placa de suro (10cm)
-Aplacat ceràmic esmaltat

En la gráfica inferior la comparativa de la demanda energética de estas tres opciones, y se observa como la diferencia en términos de demanda es poco significativa.

OPCIÓ 1 U= 0,30 W/m2K
- Bloc calç (150mm)
-Morter hidrofugant (10mm) o làmina impermeable traspirable
-Geopanel Plus Fr2 amb vel negre (10cm) λ= 0,036 W/mK
-Cambra aire 3cm
-Xapa grecada alumini

OPCIÓ 2 U= 0,30 W/m2K
-Bloc calç (150mm)
-Morter hidrofugant (10mm) o làmina impermeable traspirable
-Geopanel Plus Fr2 amb vel negre (10cm) λ= 0,036 W/mK
-Cambra aire 3cm
-Façana ceràmica ventilada (Flexibirck) (3cm)

OPCIÓ 3 U= 0,30 W/m2K
-Bloc calç (150mm)
-Placa de suro (14cm) λ =0,049 W/mK
-Aplacat ceràmic esmaltat



Por tanto, cualquiera de las tres opciones funcionaría bien en términos higrotérmicos teniendo una demanda energética similar. Finalmente se opta por una fachada con acabado de SATE de corcho y mortero de cal.

Estudio de demanda energética y confort interior con dos acabados de pavimento distintos

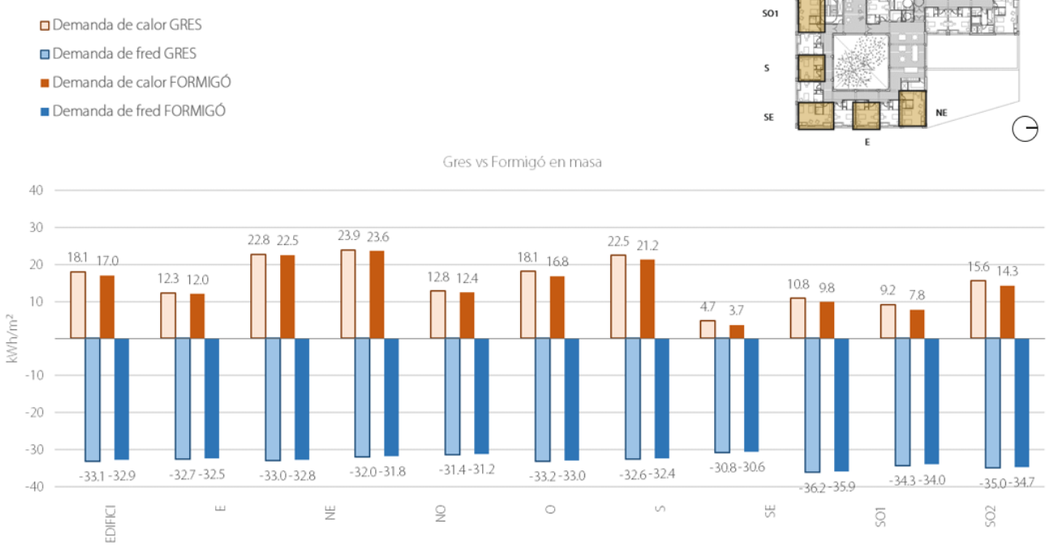
Durante el proyecto ejecutivo se estudian dos tipos de acabados en el suelo de la residencia. La opción 1 es un acabado cerámico sobre mortero y la opción 2 un acabado de hormigón en masa.

Según la gráfica de demandas de calefacción y refrigeración siguiente la opción de acabado de hormigón en masa consigue demandas de calefacción más bajas en invierno (hasta una reducción de entre el 15 y 20% en las orientaciones a sur) mientras que en demanda de refrigeración la diferencia respecto a la opción de acabado cerámico no es demasiado significativa, entre un 1 y 2%.

OPCIÓ 1 GRES:
Acabat de gres (2 cm)
Morter recrescut (5 cm)
Aïllament tèrmic

OPCIÓ 2 FORMIGÓ:
Acabat de formigó en massa (8 cm)
Aïllament tèrmic





Para acabar de validar una de las dos opciones se realiza un cálculo del número de horas dentro del intervalo de confort en invierno (de noviembre a marzo) y en verano (de mayo a septiembre) en un dormitorio tipo sin sistemas encendidos.

Se usa el indicador Fanger que considera en confort las horas dentro del rango -1 (fresco) y 1 (templado) que aparece en las tables siguientes.

Según la gràfica inferior la opción 2 de hormigón en masa consigue más horas dentro de los rangos de confort (en invierno más horas dentro del rango Templado y menos dentro del rango Frio y en verano menos horas dentro del rango de Calor y más en el rango Templado y Frio), aunque en general la diferencias en el número de horas entre una opción y otra no son muy elevadas.

Por tanto, se puede decir que los dos materiales dan buenos resultados en términos de demanda energética y confort interior.

HIVERN

Formigó

Fanger	-3 Molt de Fred	-2 Fred	-1 Fresc	1 Templat	2 Calor	3 Molta Calor
Hores			2,123	1,349		
Respecte el total d'hores (segons horari)			61%	39%		

Gres

Fanger	-3 Molt de Fred	-2 Fred	-1 Fresc	1 Templat	2 Calor	3 Molta Calor
Hores		6	2,177	1,289		
Respecte el total d'hores (segons horari)		0%	63%	37%		

ESTIU

Formigó

Fanger	-3 Molt de Fred	-2 Fred	-1 Fresc	1 Templat	2 Calor	3 Molta Calor
Hores		20	2,135	1,077	287	
%		1%	61%	31%	8%	

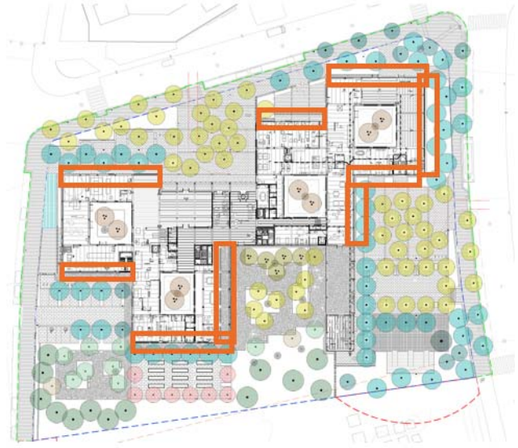
Gres

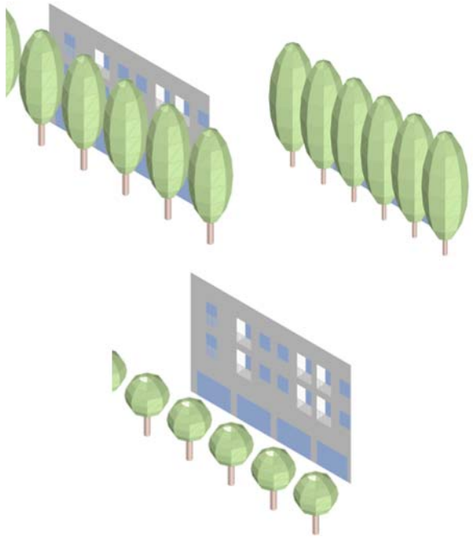
Fanger	-3 Molt de Fred	-2 Fred	-1 Fresc	1 Templat	2 Calor	3 Molta Calor
Hores		27	2,128	1,058	306	
%		1%	60%	30%	9%	

Estudio paramétrico de la vegetación como protección solar de las fachadas del proyecto

Durante el proyecto ejecutivo se estudia el efecto de la vegetación como protección solar de las fachadas del edificio a través de un estudio paramétrico de la radiación solar total en las ventanas de la planta baja para un mes de verano y un mes de invierno (julio y enero) y para una serie de parámetros: Época del año, altura, orientación, altura de la copa del árbol, ancho de la copa del árbol y la distancia a fachada. Un parámetro fijo es la altura del tronco que se definió en 2.25m. Los resultados se compararon con un caso de referencia sin vegetación.

A continuación, se muestra una imagen de las fachadas consideradas, así como los diferentes volúmenes de árbol, según altura y ancho de copa y distancia a fachada.





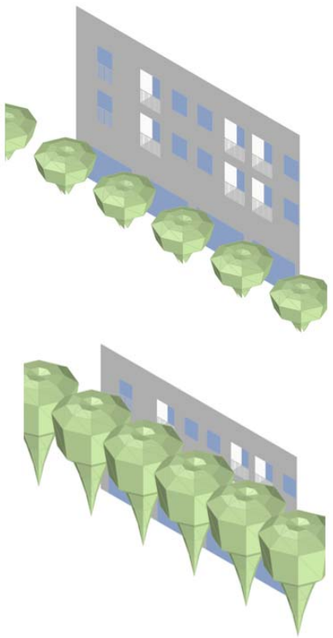
La tabla inferior muestra el porcentaje de reducción media de la radiación solar en cada una de las tres orientaciones principales respecto al tamaño de los árboles exteriores, la distancia de estos a fachada, la planta considerada y la época del año.

En la tabla se marcan con un color más oscuro las combinaciones más beneficiosas, cuando la reducción es la mínima en invierno y la máxima en verano. A partir de estos resultados, los arquitectos paisajistas del proyecto han podido valorar cual es la disposición ideal de la vegetación respecto a la protección solar que produce en las fachadas de planta baja.

Reducción media de la radiación [%]			Oeste						Sur						Este					
			Altura de la corona = 4		Altura de la corona = 5		Altura de la corona = 6		Altura de la corona = 4		Altura de la corona = 5		Altura de la corona = 6		Altura de la corona = 4		Altura de la corona = 5		Altura de la corona = 6	
			Distancia = 3	Distancia = 7.5	Distancia = 3	Distancia = 7.5	Distancia = 3	Distancia = 7.5	Distancia = 3	Distancia = 7.5	Distancia = 3	Distancia = 7.5	Distancia = 3	Distancia = 7.5	Distancia = 3	Distancia = 7.5	Distancia = 3	Distancia = 7.5	Distancia = 3	Distancia = 7.5
Invierno	Planta baja	Ancho de la corona = 4	22%	14%	26%	17%	31%	20%	22%	24%	26%	30%	31%	35%	21%	14%	27%	17%	31%	21%
		Ancho de la corona = 7	22%	15%	26%	19%	29%	23%	18%	26%	23%	31%	27%	35%	22%	17%	26%	21%	29%	24%
		Ancho de la corona = 10	22%	16%	24%	19%	27%	23%	16%	24%	20%	29%	23%	34%	21%	18%	24%	21%	27%	25%
		Ancho de la corona = 13	20%	16%	23%	18%	25%	22%	15%	22%	17%	28%	21%	32%	19%	17%	23%	20%	25%	24%
		Ancho de la corona = 16	19%	15%	22%	17%	24%	21%	14%	21%	16%	26%	19%	30%	18%	17%	21%	20%	24%	22%
	Piso 1	Ancho de la corona = 4	29%	29%	30%	29%	30%	29%	18%	18%	18%	18%	19%	18%	30%	29%	30%	29%	30%	29%
		Ancho de la corona = 7	45%	34%	48%	36%	52%	37%	39%	23%	43%	24%	48%	26%	45%	35%	49%	36%	53%	38%
		Ancho de la corona = 10	49%	40%	52%	42%	57%	45%	42%	38%	46%	42%	50%	46%	49%	41%	54%	43%	58%	46%
		Ancho de la corona = 13	50%	41%	53%	44%	57%	48%	42%	40%	47%	45%	50%	49%	51%	43%	55%	47%	58%	50%
		Ancho de la corona = 16	50%	43%	53%	46%	57%	49%	42%	41%	46%	46%	50%	49%	51%	44%	55%	48%	57%	50%
	Piso 2	Ancho de la corona = 4	28%	28%	28%	28%	28%	29%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	28%	28%	28%	28%	28%	28%
		Ancho de la corona = 7	29%	29%	29%	29%	29%	29%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	29%	29%	29%	29%	29%	29%
		Ancho de la corona = 10	41%	33%	45%	34%	48%	35%	35%	21%	39%	21%	43%	22%	42%	33%	45%	34%	48%	36%
		Ancho de la corona = 13	49%	39%	52%	42%	56%	44%	41%	36%	46%	39%	50%	43%	49%	39%	52%	42%	58%	45%
		Ancho de la corona = 16	50%	41%	54%	44%	59%	47%	43%	39%	47%	44%	51%	48%	51%	43%	55%	46%	60%	49%
Verano	Planta baja	Ancho de la corona = 4	35%	19%	43%	24%	50%	29%	23%	9%	35%	11%	47%	13%	36%	19%	44%	24%	50%	29%
		Ancho de la corona = 7	35%	28%	42%	33%	48%	38%	35%	12%	45%	15%	53%	17%	36%	28%	43%	34%	48%	40%
		Ancho de la corona = 10	33%	31%	40%	38%	46%	44%	42%	14%	49%	17%	54%	20%	34%	32%	41%	38%	46%	45%
		Ancho de la corona = 13	32%	33%	38%	40%	44%	46%	44%	15%	50%	19%	53%	21%	33%	33%	39%	40%	44%	46%
		Ancho de la corona = 16	31%	33%	37%	41%	42%	48%	44%	16%	49%	20%	53%	24%	32%	33%	37%	40%	42%	47%
	Piso 1	Ancho de la corona = 4	26%	23%	28%	24%	29%	24%	11%	6%	13%	7%	15%	8%	8%	4%	10%	5%	11%	5%
		Ancho de la corona = 7	52%	33%	60%	36%	68%	38%	29%	14%	36%	17%	45%	19%	38%	15%	49%	19%	61%	22%
		Ancho de la corona = 10	64%	44%	73%	50%	80%	55%	40%	20%	53%	24%	69%	27%	56%	30%	69%	37%	77%	43%
		Ancho de la corona = 13	66%	52%	76%	58%	82%	63%	53%	24%	67%	29%	77%	33%	59%	40%	70%	49%	78%	55%
		Ancho de la corona = 16	66%	56%	76%	64%	82%	70%	59%	26%	70%	31%	78%	35%	58%	45%	69%	55%	78%	63%
	Piso 2	Ancho de la corona = 4	21%	22%	22%	22%	22%	23%	3%	4%	4%	4%	5%	5%	2%	2%	3%	3%	3%	4%
		Ancho de la corona = 7	25%	24%	26%	25%	27%	25%	10%	8%	11%	9%	13%	10%	7%	5%	8%	6%	9%	7%
		Ancho de la corona = 10	46%	31%	52%	34%	59%	37%	27%	15%	32%	18%	38%	20%	31%	14%	39%	17%	47%	20%
		Ancho de la corona = 13	63%	43%	71%	48%	78%	53%	39%	22%	49%	26%	62%	30%	53%	28%	65%	35%	76%	41%
		Ancho de la corona = 16	67%	52%	77%	59%	84%	64%	53%	26%	63%	32%	79%	36%	60%	40%	72%	49%	80%	56%

A continuación, se muestra un segundo estudio paramétrico de una de las fachadas orientadas a oeste que cuenta con un tipo de árbol multi-tronco distinto a los planteados en el cálculo anterior.





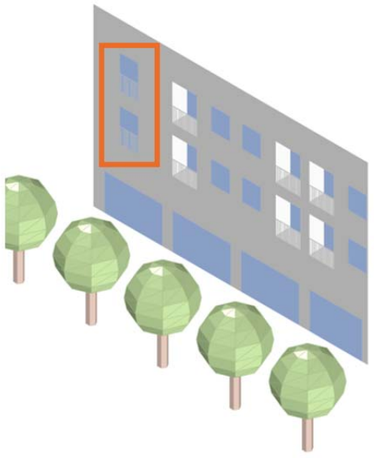
La tabla inferior muestra cómo, con este tipo de árbol que tiene un tronco más esbelto, se consigue una protección solar más elevada cuanto más ancha es la copa, siendo más efectiva como protección solar de las plantas superiores en verano, pero permitiendo un mejor asoleo de la planta baja en invierno.

Reducción media de la radiación - Tres troncos			Oeste		
			Altura de la corona = 4	Altura de la corona = 5	Altura de la corona = 6
			Distancia = 3	Distancia = 3	Distancia = 3
Invierno	Planta baja	Ancho de la corona = 4	21%	26%	32%
		Ancho de la corona = 7	17%	20%	23%
		Ancho de la corona = 10	12%	15%	17%
		Ancho de la corona = 13	9%	11%	13%
	Piso 1	Ancho de la corona = 4	0%	0%	0%
		Ancho de la corona = 7	8%	12%	16%
		Ancho de la corona = 10	26%	31%	36%
		Ancho de la corona = 13	25%	28%	33%
	Piso 2	Ancho de la corona = 4	0%	0%	0%
		Ancho de la corona = 7	0%	0%	1%
		Ancho de la corona = 10	4%	6%	9%
		Ancho de la corona = 13	27%	31%	37%
Verano	Planta baja	Ancho de la corona = 4	36%	47%	56%
		Ancho de la corona = 7	29%	36%	44%
		Ancho de la corona = 10	21%	27%	33%
		Ancho de la corona = 13	17%	21%	25%
	Piso 1	Ancho de la corona = 4	3%	4%	5%
		Ancho de la corona = 7	17%	23%	31%
		Ancho de la corona = 10	50%	61%	71%
		Ancho de la corona = 13	44%	55%	64%
	Piso 2	Ancho de la corona = 4	1%	2%	2%
		Ancho de la corona = 7	3%	4%	4%
		Ancho de la corona = 10	13%	16%	20%
		Ancho de la corona = 13	51%	63%	74%

Estudio de la protección solar en las balconeras orientadas a oeste a través de la vegetación exterior

Durante el proyecto ejecutivo se estudia el efecto como protección solar de la vegetación sobre las ventanas balconeras orientadas a oeste en las plantas primera y segunda. Las protecciones solares en esta fachada se plantean como toldos proyectables exteriores y se quiere validar si es necesario que estos toldos cubran toda la dimensión de la ventana o solo hasta la altura de la barandilla.





La tabla inferior muestra una reducción de más del 60% de la radiación solar en la orientación oeste en verano por causa de los árboles situados a 3 metros y con un ancho de corona a partir de 10m. Esto muestra que un toldo que solo cubre hasta la barandilla podría llegar a funcionar en los dormitorios a oeste que se sitúan frente a árboles a 3 metros, pero solo cuando se tienen arboles ya crecidos, ya que con anchos de corona de menos de 10m la reducción es de menos del 10% en los dormitorios de segundo piso. En los dormitorios del primer piso con anchos de 7 metros ya conseguimos reducciones importantes.

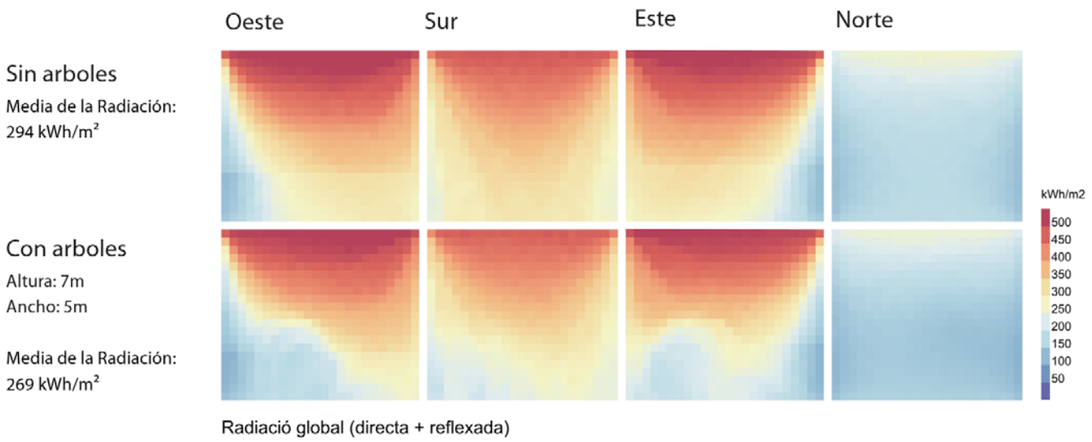
Reducción de la radiación - Ventanas grandes			Oeste					
			Altura de la corona = 4		Altura de la corona = 5		Altura de la corona = 6	
			Distancia = 3	Distancia = 7.5	Distancia = 3	Distancia = 7.5	Distancia = 3	Distancia = 7.5
Invierno	Piso 1	Ancho de la corona = 4	2%	1%	3%	1%	5%	1%
		Ancho de la corona = 7	25%	10%	32%	13%	40%	15%
		Ancho de la corona = 10	32%	20%	39%	21%	48%	25%
		Ancho de la corona = 13	33%	24%	39%	27%	46%	32%
		Ancho de la corona = 16	34%	28%	39%	30%	44%	36%
	Piso 2	Ancho de la corona = 4	1%	0%	1%	1%	1%	1%
		Ancho de la corona = 7	2%	1%	2%	1%	3%	1%
		Ancho de la corona = 10	19%	7%	26%	10%	32%	11%
		Ancho de la corona = 13	30%	20%	37%	21%	48%	24%
		Ancho de la corona = 16	35%	23%	41%	26%	50%	31%
Verano	Piso 1	Ancho de la corona = 4	13%	4%	15%	5%	18%	6%
		Ancho de la corona = 7	51%	15%	59%	20%	67%	25%
		Ancho de la corona = 10	61%	32%	70%	38%	76%	43%
		Ancho de la corona = 13	63%	38%	72%	45%	77%	52%
		Ancho de la corona = 16	63%	42%	73%	50%	77%	56%
	Piso 2	Ancho de la corona = 4	3%	3%	3%	3%	4%	4%
		Ancho de la corona = 7	9%	5%	11%	6%	12%	7%
		Ancho de la corona = 10	45%	13%	52%	17%	59%	21%
		Ancho de la corona = 13	61%	32%	69%	38%	75%	43%
		Ancho de la corona = 16	65%	39%	74%	47%	79%	53%

Estudio de la necesidad de protección solar en las fachadas interiores del edificio

Durante el proceso de definición de las protecciones solares del edificio se estudia la necesidad de colocar protecciones solares exteriores en las fachadas que dan al interior de los patios de los edificios que conforman la residencia. Para ello se realiza un estudio de la radiación de estas fachadas interiores y se compara con el mismo estudio realizado en las fachadas exteriores.

A continuación, se muestra el estudio de radiación realizado en las fachadas interiores en cada orientación en verano (radiación acumulada de mayo a septiembre en kWh/m2). Por un lado, se realiza un análisis de la radiación considerando los árboles situados en el patio interior en un estado de crecimiento medio (altura de 7m) y, por otro, sin considerar la vegetación. En los gráficos inferiores se observa como en la parte superior de las fachadas correspondientes a oeste, sur y este, la radiación alcanza niveles de entre 400 y 500 kWh/m2 mientras que en la planta baja el nivel de radiación puede descender hasta 300 kWh/m2.

La protección solar que proporciona la vegetación en un estado de crecimiento intermedio tiene un efecto sobre todo en planta baja donde si ayuda a reducir la radiación, pasando de 300 kWh/m2 a 150-100 kWh/m2, pero es prácticamente nula sobre las plantas superiores.

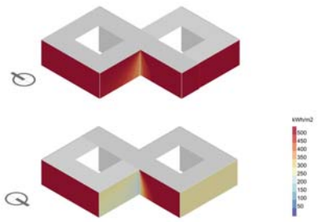


Radiació global (directa + reflexada)

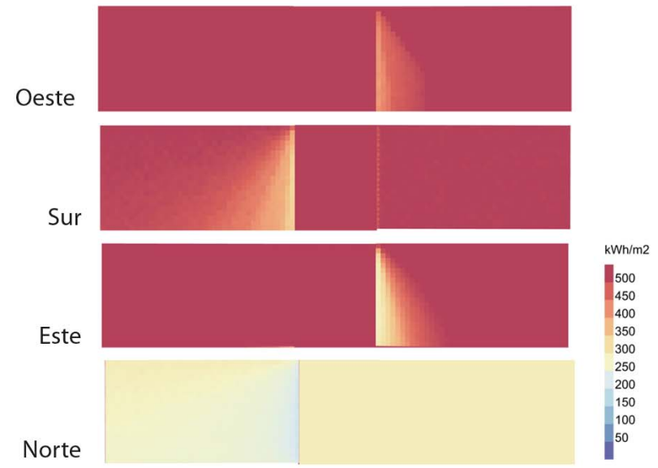
A continuación, se muestra el análisis de radiación acumulada en verano (de mayo a septiembre) en las fachadas exteriores. En este caso no se considera la vegetación exterior.

Las gráficas muestran como la media de radiación en las fachadas es de casi 500 kWh/m2 y esta es similar en las tres orientaciones principales, sur, este y oeste, mientras que a norte baja hasta los 300 kWh/m2.

Estos dos análisis muestran, por tanto, que la radiación en la fachada interior, especialmente en la parte superior correspondiente a la altura de la planta segunda, es comparable con la radiación recibida en la fachada exterior, alrededor de 500 kWh/m2. La radiación recibida en la planta primera es un poco inferior pero aun así elevada, alrededor de 300-400 kWh/m2. Con estos resultados no se recomienda eliminar las protecciones solares exteriores y sustituirlas por cortinas interiores ya que con esos niveles de radiación los espacios correrían el riesgo de sobrecalentarse en verano.



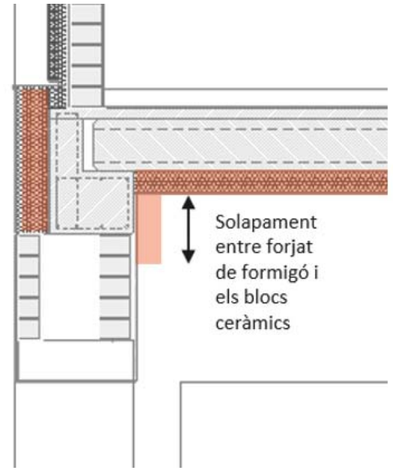
Radiación fachada exterior
Mayo a septiembre
Sin arboles
Media de la Radiación:
451 kWh/m²

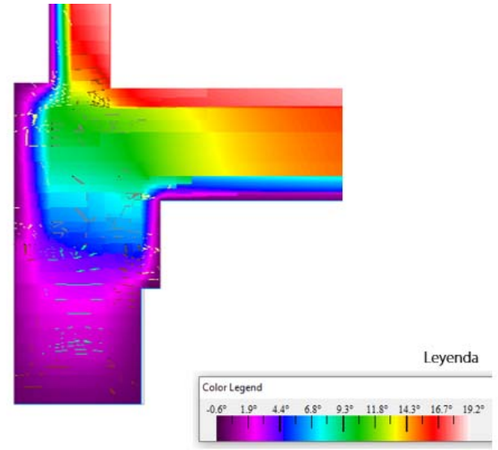


Estudio de los puentes térmicos

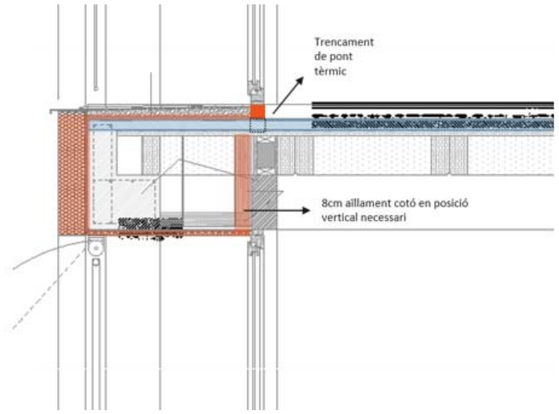
Durante el proyecto ejecutivo se realizan las comprobaciones de aquellas soluciones constructivas que cualitativamente pueden correr riesgo de puente térmico. Se analizan dos detalles, el detalle del dintel junto con el zuncho que aparece en la zona del porche de planta baja y el detalle del falso techo que aparece en el techo de los balcones de las habitaciones.

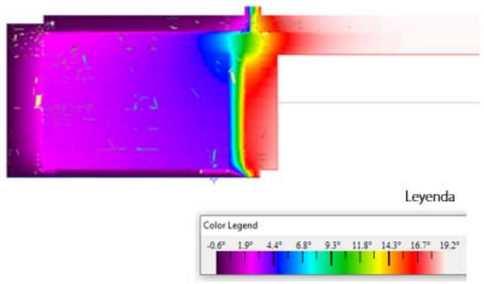
En el primer detalle se observa la necesidad de alargar el aislamiento térmico unos centímetros y solapar así el cambio de materialidad que se produce en el encuentro entre el zuncho de hormigón y el dintel cerámico.

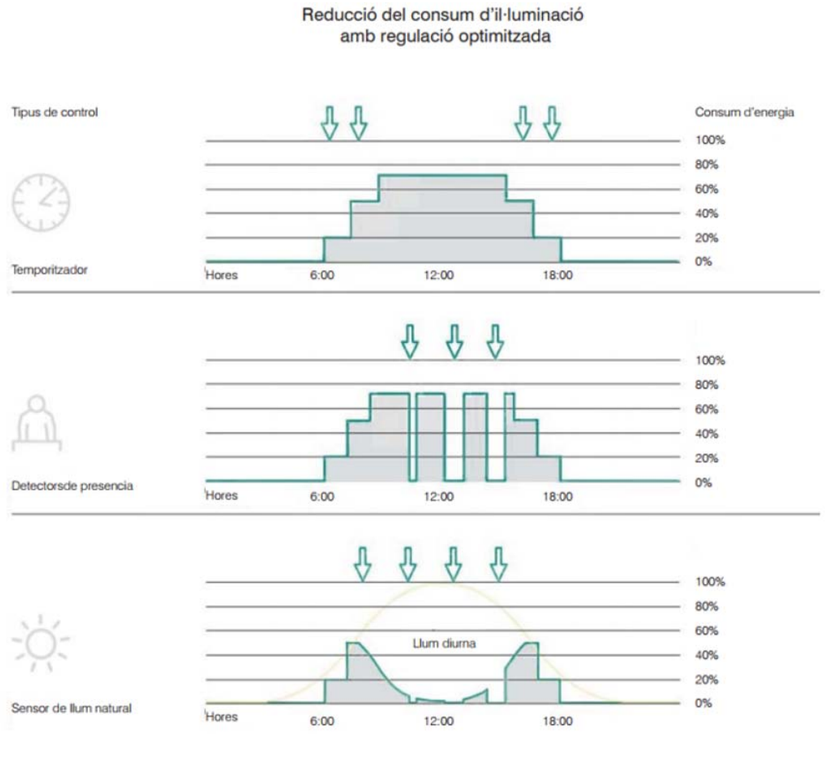




El segundo detalle muestra el falso techo situado en el balcón de los dormitorios donde es necesario colocar 8 cm de aislamiento térmico junto a la fachada y revestir este “cajón” por el exterior con 2 cm de aislante de corcho.







Diseño y gestión de los sistemas de iluminación

En cuanto a las cargas de calor derivadas de la iluminación, las actuaciones propuestas son la instalación de sistemas de iluminación de alta eficiencia, un control de encendido y apagado por agenda (temporizador), detectores de presencia y sensores de luz natural. Sin embargo, se contempla la posibilidad de reducir los valores de los niveles de iluminación general en las oficinas (de 500 lux a 300 + apoyo puntual sobre mesas de trabajo hasta alcanzar los 500 lux).

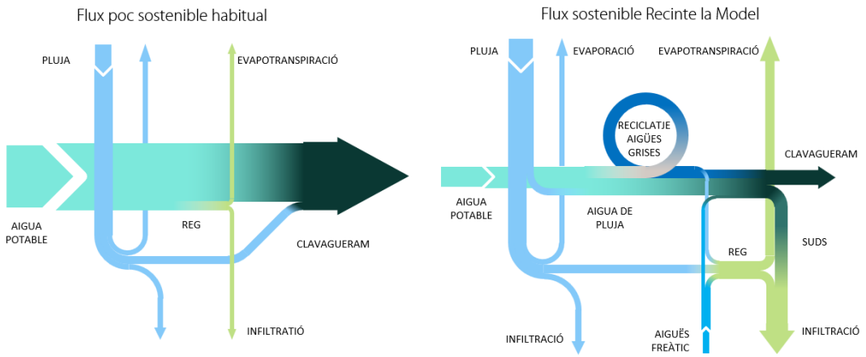
En la imagen se puede observar que:

1. El uso de un temporizador reduce el gasto energético durante las horas en las que el edificio está en régimen desocupado o parcialmente ocupado.

2. Si además se emplean detectores de presencia, se puede ver que el área gris (correspondiente a las horas de uso de la luz artificial) se reduce en todas las horas en las que no hay ocupantes (por ejemplo, durante descansos, comida, etc.)

Finalmente, utilizando sensores de luz natural se puede graduar la intensidad de la iluminación artificial en función de la intensidad lumínica que hay en cada momento en los espacios. Si el edificio está preparado para recibir una cantidad suficiente de luz natural, los ahorros energéticos pueden ser muy elevados.

Criterios relativos a la preservación de la calidad de las masas de agua y sus usos y a la autosuficiencia hídrica



Un edificio respetuoso con el ciclo hídrico es aquel que capta el agua del mismo lugar, la ahorra, la reutiliza y la devuelve al lugar con la misma calidad. Este es el escenario hacia el que se quiere tender.

Cuantitativamente, el agua supone el flujo material más importante de los que discurren en nuestros edificios, especialmente en las viviendas o edificios de tipo residencial como los hoteles o las residencias. Es un flujo caracterizado por una serie de circunstancias que lo convierten en un claro indicador de sostenibilidad: por un lado, por ser el único material que se regenera de forma autónoma gracias a la energía solar que activa una y otra vez el ciclo hidrológico; por otro lado, por su papel fundamental en el funcionamiento de la biosfera, con la que competimos en su uso y en sus servicios ambientales. Y, finalmente, porque mayoritariamente lo empleamos como vector de alejamiento y difusión de residuos: en la vivienda se destina a evacuación de materia orgánica hasta en un 90%.

Este uso sistemático del agua como vehículo de alejamiento de materia orgánica degradada, lo que implica que habitualmente se pierden los nutrientes que contiene, sólo es posible mediante la disponibilidad de grandes caudales. Masas de agua que son captadas, tratadas, movilizadas y vertidas desde y hasta puntos muy lejanos al de su uso, mediante el consumo de grandes cantidades de materiales y energía.

El consumo de agua de las ciudades, fundamentado en el uso en los edificios y en los espacios públicos y privados, significa respectivamente un 21%, un 17% y un 19% del total en Europa, en España y en Cataluña, de acuerdo con las estadísticas oficiales (INE, Eurostat; Generalitat). Pero cuando el análisis se centra en zonas densamente pobladas, como el litoral mediterráneo urbanizado o las de las grandes áreas metropolitanas, puede oscilar entre un 40%, un 60% y un 43% del total.

En el proyecto de la residencia los usos se distribuyen de una manera diferente a los usos habituales de vivienda. Por lo tanto, se han buscado valores estadísticos con otros ejemplos de proyectos del mismo uso. Se puede concluir que las duchas y los inodoros muestran unos consumos superiores, por lo tanto, se dispone de un mayor volumen de aguas grises acompañado de un incremento del consumo destinado a estas grises. Aun así, se invierte la relación entre el destino y origen de grises y en este caso los inodoros demandan más cantidad que la que se genera en las duchas. En el caso de utilizar todas las aguas regeneradas se conseguiría cubrir el 69% de las necesidades de agua de red de los inodores.



Conjunt dutxa:
5 l/min



Descàrrega Vàter:
2/4 Litres

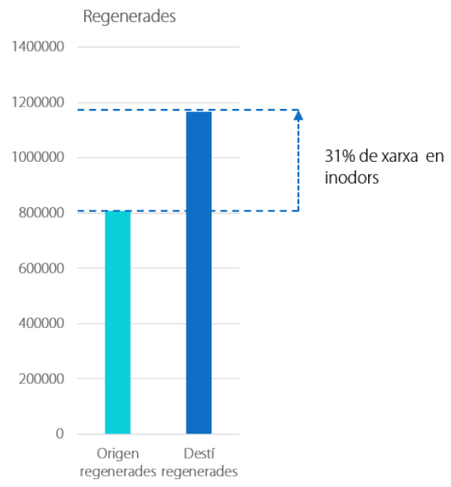
Freqüència dutxa	2 cops per setmana a l'hivern 3 cops per setmana a l'estiu
Cabal de dutxa	5 l/min 5 minuts
Total de dutxa diària	**8.7 litres persona al dia**
Higiene	5 cops per setmana a l'hivern 4 cops per setmana a l'estiu 1 cop cada nit
Consum per neteja	4 litres la diària 1 litre la nocturna
Total de neteja diari	**3.8 litres persona al dia**
Consum inodor	8 vegades al dia usuari
Litres mitja per ús	4 litres
Total inodor diari	**32 litres persona al dia**
Consum lavabo	8 vegades al dia usuari
Litres mitja per ús	1.65 litres (5 l/min 30segons)
Total inodor diari	**12 litres persona al dia**
Regenerades (l/any)	
806.702 L	24.5 litres per persona al dia
39%	
Xarxa	
2.064.335 L	34 litres per persona al dia
61%	

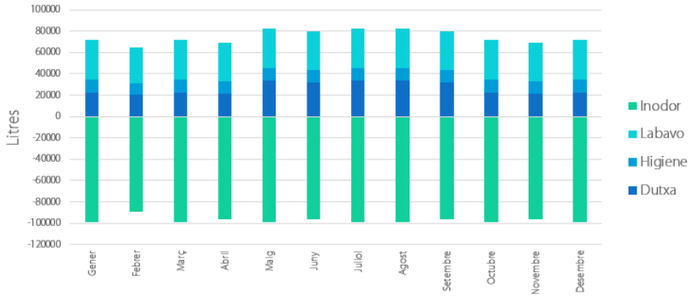
Sense Grises: 57 litres per persona al dia

Amb Grises: 34 litres per persona al dia

Las aguas grises pueden representar un riesgo de salubridad en entornos con personas vulnerables y el tratamiento necesario para garantizar su viabilidad sanitaria requieren unos equipos y un mantenimiento muy costosos y delicados. Por este motivo,se ha descartado la reutilización de las aguas grises en el proyecto,

Teniendo en cuenta la imposibilidad de utilizar las aguas grises, el aprovechamiento del agua de lluvia para el riego de los espacios verdes y la infiltración el terreno del agua sobrante es un factor determinante para optimizar el ciclo del agua. En este sentido, se ha previsto la instalación de un aljibe de 50.000 litros que recogerá y acumulará toda el agua de lluvia que reciban las cubiertas del edificio para ser reutilizada para el riego del arbolado, los jardines y los huertos. Asimismo, las pendientes de todos los espacios exteriores se han diseñado con el objetivo de aprovechar toda el agua de lluvia que caiga sobre los pavimentos impermeables. En efecto toda esta agua se verterá por gravedad en los espacios ajardinados que dispondrán de un sistema de desagües de emergencia que infiltraran el agua en el terreno en el caso de que estos espacios ajardinados se inunden por exceso de lluvia. Estos desagües infiltraran el agua en el terreno mediante unos pozos de drenaje.





Durante la fase de ejecutivo se descarta aplicar la medida de mejora para el tratamiento de aguas grises en el proyecto por los riesgos que puede generar en los usuarios un mal funcionamiento de la purificación y desinfección de estas.

Criterios y soluciones materiales destinados a la reducción de los impactos medioambientales y la mejora de la salubridad del edificio y los espacios exteriores.

El proyecto de la residencia y centro de día se ha planteado desde sus fases iniciales con un doble objetivo:

-Por un lado, aproximarse a un edificio íntegramente sostenible, es decir, que no se limita a incidir en el vector de la energía, minimizando la demanda (edificio nZEB, nearly zero energy building) sino que incide en los demás vectores que determinan la sostenibilidad de la construcción: el agua, los materiales y los residuos (edificio nZib, nearly zero impact building). Para alcanzar este objetivo, el proyecto se ha desarrollado mediante un proceso de retroalimentación en el cual las simulaciones climáticas y la evaluación de las emisiones de CO2 de los materiales se han utilizado para ir ajustando las decisiones de diseño.

-Por otro lado, plantear una arquitectura plenamente saludable, mediante el uso de materiales naturales y salubres la madera y los productos compuesto con base de cal y, sobre todo, maximizando la transpirabilidad de los cerramientos para obtener un edificio que “respira”.

Habiendo logrado las mejores prestaciones a nuestro alcance en relación con las demandas de energía y de agua mediante las estrategias y medidas que se han descrito en los apartados anteriores, los impactos derivados de los materiales empleados en la construcción y los procesos de ejecución tendrán un peso determinante en la sostenibilidad global del proyecto.

Estas cuestiones (la reducción de los impactos mediante la materialidad y los procesos de ejecución y el desarrollo de una arquitectura saludable), han formado parte esencial de las estrategias de diseño desde la fase de concurso. Asimismo, la salubridad del edificio se considera una cuestión de importancia capital para obtener un edificio que además de sostenible sea saludable.

Materiales

Las principales decisiones estratégicas relacionadas con estas dos cuestiones (materialidad y procesos), son tan iniciales que han sido determinantes en la definición de la volumetría y la organización funcional del edificio. En concreto, el proyecto de forma generalizada soluciones estructurales industrializadas, un uso intensivo de materiales de origen biosférico (como la madera) o de muy bajo impacto medioambiental (la cal), que a su vez mejoran de manera muy significativa la salubridad.

1-Estructura prefabricada de pórticos de hormigón y forjados de madera:

Toda la estructura del edificio se ha diseñado con un sistema de retícula de pórticos de pilares y jácenas prefabricadas de hormigón que suportarán forjados de bigas de madera laminada y tableros contra-placados, todo ello realizado con madera de abeto certificada FSC. Este sistema ofrece múltiples ventajas en la reducción de los impactos:

-El sistema optimiza el uso del hormigón prefabricado (que se limita a los pórticos, jácenas y forjados de techo de planta primera) y maximiza el uso de la madera, de modo que minimiza las emisiones derivadas del uso de materiales para estructura.

-Al tratarse de procesos industrializados, minimiza el consumo de agua y la generación de residuos en el proceso de fabricación y puesta en obra. Asimismo, mejora la calidad de las condiciones de trabajo de los operarios y permite acelerar los procesos de puesta en obra, con el consecuente ahorro energético.

-Los forjados de madera reducen de manera significativa el peso propio de la estructura y permiten la suportación del edificio sobre una cimentación superficial.

-La mayor parte de la estructura quedará vista, sin ningún tipo de revestimiento, de modo que se reducirá aún más el uso de materiales en el global del edificio.

-La industrialización facilitará y mejorará también de manera notable el control de calidad de los materiales y los procesos de ejecución.

Los forjados se completan con una capa de compresión de hormigón de 5cm de espesor y un pavimento mineral, que aportaran la inercia térmica necesaria para el correcto funcionamiento climático del edificio.

2-Divisorias y cerramientos de bloque de hormigón de cal

El conjunto de muros de cerramiento y de divisorias de realizará con bloque prefabricado de hormigón de cal con árido reciclado e hidrofugado en masa. Esta solución incide de manera muy positiva tanto en la reducción de emisiones como en la salubridad del edificio:

-El cemento de cal natural presenta una reducción de un 50% de emisiones de CO2 en su producción respecto a un cemento convencional.

-La cal es un producto natural de la tradición constructiva local que presenta grandes ventajas. Es un producto inerte, que aporta grandes beneficios para la salud tanto por la ausencia de componentes químicos como por sus propiedades desinfectantes (es fungicida y antibacteriana).

-Es un material altamente transpirable de forma que permite la autorregulación de la humedad de los espacios. La hidrofugación protege el bloque y lo hace de fácil limpieza aportando un importante ahorro de recursos al solucionar con un solo elemento los cierres y divisorias tanto exteriores como interiores sin la necesidad de ningún tipo de revestimiento o pintura.

3-Fachada exterior con aislamiento de corcho y estuco de cal.

Todas las fachadas exteriores a partir de 3,3-4,3 metros sobre la rasante exterior (según la fachada) se resuelven con un sistema de capas minerales todas ellas con base de cal, un aislamiento de 15 y 10 cm de corcho natural aglomerado y un estuco flexible también con base de cal. Esta solución innovadora se compone en todas sus capas de materiales naturales y cuyo proceso de elaboración minimiza las emisiones de CO2 y tiene múltiples ventajas:

-El mortero de cal en contacto con el ambiente interior ofrece unos elevados niveles de salubridad, al tratarse un material natural con altas propiedades desinfectantes.

- Situar las capas con masa en el interior i el aislamiento en el exterior permite aprovechar al máximo la inercia térmica en el interior y protegerse del frío y del calor en el exterior, obteniendo un elevado confort térmico durante todo el año de manera pasiva y, por lo tanto, con muy bajo consumo energético .

- El conjunto es plenamente transpirable, de modo se aprovecha la autorregulación de la humedad, obteniendo un ambiente confortable y saludable sin necesidad de recurrir a sistemas mecánicos de regulación.

- Además de los elementos minerales con base de cal, cabe destacar las propiedades del corcho como aislamiento natural, altamente efectivo y sostenible. El corcho es la protección natural de los árboles y ofrece una excelente protección térmica, acústica e hidrófuga. Su proceso de fabricación es además completamente natural y su producción consume 5 veces menos energía que la necesaria para producir otros aislamientos como pueden ser los derivados de plásticos, con el valor añadido de ser un material 100% natural, reutilizable y reciclable.

5-Aislamientos de fibras de madera y algodón reciclado en cubiertas y paredes.

Los elementos que conforman la envolvente en cubiertas se aíslan con paneles rígidos de fibra de madera bajo el recrecido de mortero. En cubierta, se colocan un espesor total de 14 cm compuesto por dos paneles de 8 y 6 cm colocados a rompe juntas, para evitar micro infiltraciones de frío o calor. En la solera, se colocan un único panel de 6cm de espesor. La fibra de madera, al igual que el corcho, ofrece óptimas prestaciones térmicas con unos impactos medioambientales mínimos.

Los cerramientos verticales de planta baja, donde la solución tipo SATE de corcho no es aconsejable por durabilidad frente al vandalismo, se resuelven con una doble hoja de bloque de hormigón con mortero de cal, entre las cuales se sitúa el aislamiento, que en estos casos es de paneles de fibras de algodón reciclado. Este material, que también se presenta unos impactos medioambientales mínimo, se utiliza también bajo los pavimentos de todas las plantas, a modo de lámina acústica anti impacto.

En conclusión, todos los aislamientos del edifico se resuelven con materiales de origen natural (corcho, fibra de madera, algodón reciclado), evitando totalmente el uso de poliestirenos o de lanas minerales (lana de roca) que, a pesar de ser menos nocivas para el medioambiente, su proceso de fabricación requiere de elevadas temperaturas y, por lo tanto, elevado consumo energético.

4-Pavimento de terrazzo realizado con conglomerantes naturales

El pavimento de piezas prefabricadas de terrazo se realizará con piezas fabricadas con conglomerantes naturales y ecológicos 100%. La sustitución del cemento por este conglomerante natural.

Esta solución incide de manera muy positiva tanto en la reducción de emisiones como en la salubridad del edificio.

5-Carpinterías exteriores e interiores de madera certificada FSC

Tanto las carpinterías interiores como las exteriores son de madera, toda ella certificada FSC.

Las carpinterías exteriores son de madera laminada de pino lárix, con un tratamiento que garantiza su total protección sin mantenimiento durante 7 años.

Las carpinterías interiores se componen de bastidores de madera de abeto y paneles contra placados de pino radiata.

El uso de metal para carpinterías se limita exclusivamente a algunos locales técnicos o cocinas donde, por cuestiones de requerimientos de sectorización en caso de incendios y de tipo uso intensivo se considera inviable la madera.

6-Protecciones solares textiles y vegetales

Las protecciones solares de las oberturas de fachada se han diseñado con tendales enrollables textiles, evitando materiales de mayor masa (contraventanas, lamas, etc…) que aumentarían las emisiones globales del edificio.

En los patios de las unidades residenciales y en algunas zonas de la fachada exterior, la protección solar se realiza mediante arbolado de hoja caduca. Es un sistema autorregulado de forma natural y con una doble efectividad: por un lado, las hojas protegen de la radiación solar directa, por otro lado, aportan humedad y refrescan el aire mejorando notablemente la efectividad de la ventilación natural. Esta cuestión será especialmente efectiva en las zonas comunes de las unidades residenciales, que se relacionan directamente con los patios.

Las protecciones solares de los espacios exteriores de planta baja y planta primera (terraza comunitaria, terraza del bar) se resuelven mediante una mínima estructura metálica realizada a base de celosías compuestas por redondos macizos de acero que soportan vegetación de hoja caduca que protegerá del sol en verano y permitirá la radiación solar en invierno. Esta solución representa un impacto medioambiental positivo y se autorregula de forma natural.

7-Cubiertas verdes

Las zonas de cubierta no transitable, a excepción de la cubierta de planta tercera donde se ubica el huerto solar, se resuelven mediante una solución de cubierta verde (cubierta del bar, cubierta sobre la cocina, zonas no transitables de la terraza comunitaria de planta primera). Esta solución tiene múltiples beneficios:

-La vegetación y la tierra vegetal evitan el sobrecalentamiento de la superficie de cubierta debido a la radiación solar directa, de modo que el salto térmico entre el interior se reduce drásticamente y los aislamientos son mucho más eficientes.

-Se evita el efecto de isla de calor y se mejora significativamente el confort ambiental debido a la capacidad de las plantas de refrescar el ambiente y aportar humedad.

5.7 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

01. MEMORIA

02. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

03. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

04. PLANOS

05. FICHAS TÉCNICAS

01. MEMORIA

1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 3
1.1. Identificación de las obras 3
1.2. Objeto 3
2. PROMOTOR - PROPIETARIO 3
3. AUTOR/ES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 3
4. DATOS DEL PROYECTO 4
4.1. Autor/es del proyecto 4
4.2. Coordinador de Seguridad durante la elaboración del proyecto 4
4.3. Tipología de la obra 4
4.4. Situación 4
4.5. Comunicaciones 4
4.6. Suministros y Servicios 5
4.7. Localización de servicios asistenciales 5
4.8. Presupuesto de ejecución material del proyecto 5
4.9. Plazo de ejecución 5
4.10. Mano de obra prevista 5
4.11. Oficios que intervienen en el desarrollo de la obra 5
4.12. Tipología de los materiales a utilizar en la obra 6
4.13. Maquinaria prevista para ejecutar la obra 6
5. INSTALACIONES PROVISIONALES 10
5.1. Instalación eléctrica provisional de obra 10
5.2. Instalación de agua provisional de obra 12
5.3. Instalación de saneamiento 12
5.4. Otras instalaciones. Prevención y protección contra incendios 12
6. SERVICIOS DE SALUBRIDAD Y CONFORT DEL PERSONAL 13
6.1. Servicios higiénicos 14
6.2. Vestuarios 14
6.3. Comedor 14
6.4. Local de descanso 14
6.5. Local de asistencia a accidentados 14
7. ÁREAS AUXILIARES 15
7.1. Centrales y plantas 15
7.2. Talleres 16
7.3. Zonas de acopio. Almacenes 17
8. TRATAMIENTO DE RESIDUOS 17
9. TRATAMIENTO DE MATERIALES Y/O SUBSTANCIAS PELIGROSAS 18
9.1. Manipulación 18
9.2. Delimitación / acondicionamiento de zonas de acopio 18
10. CONDICIONES DEL ENTORNO 19
10.1. Servicios afectados 20
10.2. Servidumbres 20
10.3. Características meteorológicas 21
10.4. Características del terreno 21
10.5. Características del entorno 21
11. UNIDADES CONSTRUCTIVAS 21
12. DETERMINACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO 23
12.1. Procedimientos de ejecución 23
12.2. Orden de ejecución de los trabajos 23
12.3. Determinación del tiempo efectivo de duración. Plan de ejecución 23
13. SISTEMAS Y/O ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD INHERENTES O INCORPORADOS AL MISMO PROCESO CONSTRUCTIVO 24
14. MEDIOAMBIENTE LABORAL 24
14.1. Agentes atmosféricos 24
14.2. Iluminación 24
14.3. Ruido 25
14.4. Polvo 26
14.5. Orden y limpieza 27
14.6. Radiaciones no ionizantes 28
14.7. Radiaciones ionizantes 32
15. MANIPULACIÓN DE MATERIALES 33
16. MEDIOS AUXILIARES DE UTILIDAD PREVENTIVA (MAUP) 35
17. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA (SPC) 35
18. CONDICIONES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI) 36
19. RECURSOS PREVENTIVOS 37
20. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO 39
21. CONDICIONES DE ACCESO Y AFECTACIONES DE LA VÍA PÚBLICA 40
21.1. Normas de Policía 40
21.2. Ámbito de ocupación de la vía pública 41
21.3. Cerramientos de la obra que afectan el ámbito público 42
21.4. Operaciones que afectan el ámbito público 43
21.5. Limpieza e incidencia sobre el ambiente que afectan el ámbito público 45
21.6. Residuos que afectan al ámbito público 45
21.7. Circulación de vehículos y viandantes que afectan el ámbito público 46
21.8. Protección y traslado de elementos emplazados en la vía pública 48
22. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN 48
22.1. Riesgos de daños a terceros 48
22.2. Medidas de protección a terceros 49
23. PREVENCIÓN DE RIESGOS CATASTRÓFICOS 49
24. PREVISIONES DE SEGURIDAD PARA LOS TRABAJOS POSTERIORES 49
25. ANEXO: FICHAS DE ACTIVIDADES-RIESGO-EVALUACIÓN-MEDIDAS 49
26. ANNEJO RECOMENDACIONES COVID-19 123
27. Firmas 128

1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.1. Identificación de las obras

La obra objecto del presente Estudio de Seguridad y Salud es LA OBRA DE CONSTRUCCIÓN DE UNA RESIDENCIA PARA MAYORES Y CENTRO DE DIA EN RIPOLLET, BARCELONA.

1.2. Objeto

El presente E.S.S. tiene como objetivo establecer las bases técnicas, para fijar los parámetros de la prevención de riesgos profesionales durante la realización de los trabajos de ejecución de las obras del Proyecto objeto de este estudio, así como cumplir con las obligaciones que se desprenden de la Ley 31/1995 y del RD 1627/1997, con la finalidad de facilitar el control y el seguimiento de los compromisos adquiridos al respecto por parte de el/los Contratista/as.

En el presente Estudio de Seguridad y Salud se ha llevado a cabo un estudio exhaustivo de los riesgos inherentes a la ejecución de la obra y de las medidas preventivas y cautelares consecuentes para garantizar la seguridad de las personas en la ejecución de las obres en cumplimiento de lo que determina la Ley 3/2007 del 4 de julio de la obra pública en su artículo 18.3.h).

De esta manera, se integran en el Proyecto Ejecutivo/Constructivo las premisas básicas para las que el/los Contratista/s constructor/es pueda/n prever y planificar los recursos técnicos y humanos necesarios para el cumplimiento de las obligaciones preventivas en este centro de trabajo, de conformidad a su Plan de Acción Preventiva propio de empresa, su organización funcional y los medios a utilizar, debiendo quedar todo ello recogido en el Plan de Seguridad y Salud, que deberá presentarse al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución, con antelación al inicio de las obras, para su aprobación e inicio de los trámites de Declaración de Apertura delante de la Autoridad Laboral.

En caso de que sea necesario implementar medidas de seguridad no previstas en el presente Estudio, a petición expresa del coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de la obra, el contratista elaborará el correspondiente anejo al Plan de Seguridad y Salud de la obra que desarrollará y determinará las medidas de seguridad a llevar a cabo con la memoria, pliego de condiciones, mediciones, precios y presupuesto que le sean de aplicación si es el caso.

2. PROMOTOR - PROPIETARIO

Promotor	AJUNTAMIENTO DE RIPOLLET
Dirección	Calle Balmes 2, 08291
Población	Ripollet (Barcelona)
Teléfono	935 04 60 00

3. AUTOR/ES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Redactor ESS	XAVIER SOLÀ CAMINS
Titulación/es	ARQUITECTO TÈCNICO
Dirección	C/ Espronceda 300, Entlo. 2ª
Población	08027 - Barcelona

4. DATOS DEL PROYECTO

4.1. Autor/es del proyecto

Redactor proyecto	Miba architects s.l.p.
Titulación/es	ARQUITECTOS
Dirección	C/ Ca l'Alegre 4
Población	08023 - Barcelona

4.2. Coordinador de Seguridad durante la elaboración del proyecto

Coordinador de S & S designado por el promotor	Dada la tipología de las obras con un solo proyectista, no es necesaria la designación de un coordinador de Seguridad durante la elaboración del proyecto.

4.3. Tipología de la obra

El proyecto objecto del presente ESS contempla la construcción de un edificio de tres plantas de 8.277 metros cuadrados construidos que formará una residencia geriátrica y centro de día. El proyecto se sitúa en el límite norte del casco urbano de Ripollet, más concretamente en el cruce entre la Calle del Puigmal (a levante), la Avenida de Cataluña (a sur), la Avenida del Mediterráneo (a norte) y la Calle Barberà del Vallès (a poniente), y actualmente no hay ninguna edificación preexistente. Además, el proyecto aprovecha las grandes dimensiones del solar a edificar para situar y articular el edificio de manera que se generen, además de los jardines de acceso controlado de la residencia, dos nuevas plazas.

El edificio, dispone de 4 patios interiores y se plantea en tres plantas generando en realidad una planta baja y dos plantas piso. Vale decir, que, a pesar de ser un solo edificio, a partir de la planta primera se diferencian dos volúmenes diferenciados. La planta baja, por la que se accede al edificio, es donde se concentran todos los servicios y espacios comunes (sala polivalente, fisioterapia, área de tratamiento médico), así como los espacios de los trabajadores, la cocina y toda la zona de logística (lavandería, almacenes, espacios de instalaciones, gestión de residuos). En ésta también se sitúa el centro de día. En las dos plantas piso se sitúan las habitaciones-vivienda de la residencia, así como algunas unidades de convivencia.

4.4. Situación

Emplazamiento	RESIDENCIA GERIÁTRICA Y CENTRO DE DÍA
Dirección	Calle del Puigmal
Código Postal i población	08921 – Ripollet (Barcelona)

4.5. Comunicaciones

Autopista	AP7
Ferrocarril	R4 (Renfe Rodalias)
Metro	-
Bus	Línea E3

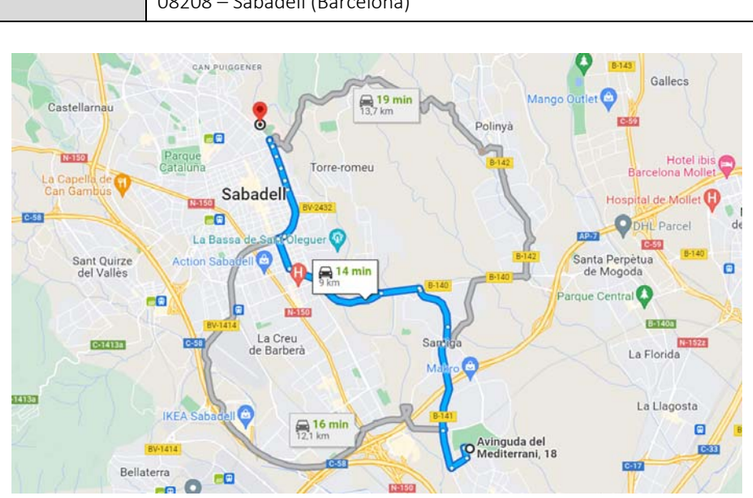
4.6. Suministro y servicios

Agua	Dispone
Electricidad	Dispone
Saneamiento	Dispone

4.7. Localización de Servicios asistenciales, salvamento y Seguridad y medios de evacuación

Hospital:

Centro	**HOSPITAL DE SABADELL**
Teléfono	937 23 10 10 112
Dirección	Parc Taulí 1 08208 – Sabadell (Barcelona)



Centro de Asistencia Primaria:

Centro	**CAP PINETONS**
Teléfono	937 28 44 44 112
Dirección	Avinguda de Catalunya, 18 08291 – Ripollet (Barcelona)



Bomberos:

Centro	**BOMBEROS DE CERDANYOLA**
Teléfono	935 82 03 43 112
Dirección	Avinguda de Serragalliners 98193 – Cerdanyola del Vallès (Barcelona)

Policía municipal:

Centro	**MOSSOS D'ESQUADRA DE RIPOLLET**
Teléfono	935 92 46 00 112
Dirección	Calle Sant Jaume 82 08291 – Ripollet (Barcelona)

Guardia Civil:

Centro	**CUARTEL DE LA GUARDIA CIVIL DE BADÍA DEL VALLÉS**
Teléfono	937 19 36 10 112
Dirección	Calle Zaragoza 8 08214 – Badia del Vallès (Barcelona)

4.8. Presupuesto de ejecución material del proyecto

El Presupuesto de Ejecución Material (PEM) estimado de referencia para este proyecto, excluida la seguridad y salud y control de calidad complementarios, los Gastos Generales y Beneficio Industrial, es de **11.125.547,84€**. (once millones ciento veinte-cinco mil quinientos cuarenta y siete euros, con ochenta y cuatro céntimos).

4.9. Plazo de ejecución

El plazo estimado de duración de los trabajos de ejecución de la obra es de **21 meses**.

4.10. Mano de obra prevista

La estimación de mano de obra en punta de ejecución es de **50 persona**s.

4.11. Oficios que intervienen en el desarrollo de la obra

Operadores de maquinaria de movimiento de tierras.
Operadores de maquinaria de elevación.
Consolidadores de terrenos.
Colocadores de panot.
Colocadores de bordillos.
Jardineros
Encofradores.
Ferrallistas.
Albañiles.
Montadores de cubiertas.
Montadores de andamios.
Montadores de sistemas de protección colectiva.
Elaboradores.
Tuberos.
Cerrajeros.
Pavimentadores.
Carpinteros.
Cristaleros.
Metalistas.
Alicatados.
Estucadores.
Yeseros.
Pintores.
Colocadores de techos falsos.
Colocadores de tabiques prefabricados.
Impermeabilizadores.
Colocadores de aislamientos.
Instaladores de red de saneamiento.
Instaladores de sanitarios.
Instaladores de climatización.
Instaladores eléctricos.
Instaladores de alumbrado.
Instaladores de aparatos de elevación.
Instaladores de señalización.
Instaladores de sistemas de control.
Instaladores de pararrayos, antenas, fibra y telefonía.
Instaladores de la compañía de suministro de gas.
Instaladores de la compañía suministradora de electricidad.
Instaladores de alumbrado público.
Instaladores de la compañía suministradora de teléfonos.
Instaladores de mobiliario urbano.
Instaladores de equipamientos especiales.

4.12. Maquinaria prevista para ejecutar la obra

MÁQUINAS PARA PRODUCCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE ENERGIA ELECTRICA, HIDRAULICA Y PNEUMATICA

Grupos electrógenos.
Compresores.

MAQUINAS PARA MOVIMENTO DE TIERRAS A CIELO ABIERTO

Excavadoras.
Cargadoras.
Retrocargadoras.
Transporte extravial. (Dumpers).

MAQUINAS PARA COMPACTACIÓN

Compactador tándem vibratorio
Compactador neumático.

MAQUINAS PARA TRANSPORTE POR CARRETERA

Transporte por carretera (Camiones)

MAQUINAS PARA FABRICACIÓN, TRANSPORTE Y APLICACIÓN EN OBRA DE MORTEROS Y HORMIGON

Hormigoneras
Camión hormigonera
Bombas de hormigón.
Vibradores.
Convertidores y grupos electrógenos

MÁQUINAS PARA ELEVACIÓN Y MANIPULACIÓN

Grúa sobre camión con pluma telescópica
Grúa torre (con pluma horizontal)
Plataformas móviles elevadoras (tijeras)
Carretilla elevadora

5. INSTALACIONES PROVISIONALES

5.1. Instalación eléctrica provisional de obra

Se harán los trámites adecuados, para que la compañía suministradora de electricidad o una acreditada haga la conexión desde la línea suministradora hasta los cuadros donde se debe instalar la caja general de protección y los contadores, desde los que los Contratistas procederán a montar el resto de la instalación eléctrica de suministro provisional a la obra, conforme al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, según el proyecto de un instalador autorizado.

Se realizará una distribución sectorizada, que garantice el adecuado suministro a todos los cortes y puntos de consumo de la obra, con conductor tipo V -750 de cobre de secciones adecuadas canalizadas en tubo de PVC, rígido blindado o flexible según su recorrido, pero siempre con el apantallamiento suficiente para resistir al paso de vehículos y tráfico normal de una obra.

La instalación eléctrica tendrá una red de protección de tierra mediante cable de cobre desnudo que estará conectado a una jabalina, placas de conexión al suelo, según cálculo del proyectista y comprobación del instalador.

Las medidas generales de seguridad en la instalación eléctrica son las siguientes:

- *Conexión de servicio*

– Se realizará de acuerdo con la compañía de suministro.
– Su sección vendrá determinada por la potencia instalada.
– Existirá un módulo de protección (fusibles y limitadores de potencia).
– Estará situada siempre fuera del alcance de la maquinaria de elevación y las zonas sin paso de vehículos.

- *Cuadro General*

– Dispondrá de protección hacia los contactos indirectos mediante diferencial de sensibilidad mínima de 300mA Para alumbrado y herramientas eléctricas de doble aislamiento su sensibilidad será necesario que sea de 30mA
– Dispondrá de protección hacia los contactos directos para que no existan partes en tensión al descubierto (imbornales, tornillos de conexión, terminales automáticos, etc.).
– Dispondrá de interruptores de corte magnetotérmicos para cada uno de los circuitos independientes. Los de los aparatos de elevación deberán ser de corte omnipolar (cortarán todos los conductores, incluido el neutro).
– Irá conectado a tierra (resistencia máxima 78 DCP). Al inicio de la obra se realizará una conexión al suelo provisional que deberá estar conectada al anillo de tierras, acto seguido después de realizados los cimientos.
– Estará protegida de la intemperie.
– Es recomendable el uso de clave especial para su apertura.
– Se señalizará con señal normalizada de advertencia de riesgo eléctrico (R.D. 485/97).

- *Conductores*

– Dispondrán de un aislamiento de 1000 v de tensión nominal, que se puede reconocer por su impresión sobre el mismo aislamiento.

– Los conductores irán enterrados, o grapados a los paramentos verticales o techos alejados de las zonas de paso de vehículos y/o personas.

– Las uniones deberán ser realizadas mediante “juegos” de enchufes, nunca con regletas de conexión, retorcimientos ni encintados.

- *Cuadros Secundarios*

– Seguirán las mismas especificaciones establecidas para el cuadro general y deberán ser de doble aislamiento.

– Ningún punto de consumo puede estar a más de 25 m de uno de estos cuadros.

– Aunque su composición variará según las necesidades, el aparellaje más convencional de los equipos secundarios por planta es el siguiente:

· 1	Magnetotérmico general de 4P	:	30 A.
· 1	Diferencial de 30 A	:	30mA
· 1	Magnetotérmico 3P	:	20 mA.
· 4	Magnetotérmicos 2P	:	16 A.
· 1	Conexión de corriente 3P + T	:	25 A.
· 1	Conexión de corriente 2P + T	:	16 A.
· 2	Conexión de corriente 2P	:	16 A.
· 1	Transformador de seguridad	:	(220 v./ 24 v.).
· 1	Conexión de corriente 2P	:	16 A.

- *Conexiones de corriente*

– Irán provistas de imbornales de conexión a tierra, excepción hecha para la conexión de equipos de doble aislamiento.

– Se protegerán mediante un magnetotérmico que facilite su desconexión.

– Se usarán los siguientes colores:

· Conexión de 24 v	:	Violeta.
· Conexión de 220 v	:	Azul.
· Conexión de 380 v	:	Rojo

– No se emplearán conexiones tipo “ladrón”.

- *Maquinaria eléctrica*

– Dispondrá de conexión a tierra.

– Los aparatos de elevación irán provistos de interruptor de corte omnipolar.

– Se conectarán a tierra las guías de los elevadores y los carriles de grúa u otros aparatos de elevación fijos.

– El establecimiento de conexión a las bases de corriente se hará siempre con clavija normalizada.

- *Alumbrado provisional*

– El circuito dispondrá de protección diferencial de alta sensibilidad, de 30 30mA
– Los portalámparas deberán ser de tipo aislado.
– Se conectará la fase al punto central del portalámparas y el neutro al lateral más próximo a la virola.
– Los puntos de luz en las zonas de paso se instalarán en los techos para garantizar la inaccesibilidad a las personas.

- *Alumbrado provisional*

– La tensión de suministro no superará los 24 v o alternativamente dispondrá de doble aislamiento, Clase II de protección intrínseca en previsión de contactos indirectos.

– Dispondrá de mango aislado, carcasa de protección de la bombilla con capacidad antigolpes y soporte de sustentación.

5.2. Instalación de agua provisional de obra

Por parte del Contratista Principal, se realizarán las gestiones precisas ante la compañía suministradora del agua para que instale una derivación desde la tubería general hasta el punto donde deba colocarse el correspondiente contador y poder continuar con el resto de la canalización provisional por el interior de la obra.

La distribución interior de obra podrá realizarse con tubería de PVC flexible con los ronzales de distribución y la caña galvanizada o cobre, dimensionada según el Código Técnico de la Edificación relativas a fontanería en los puntos de consumo, todo ello garantizando una total estanqueidad y aislamiento dieléctrico en las zonas necesarias.

5.3. Instalación de saneamiento

Desde el inicio de la obra, se conectarán a la red de alcantarillado público, las instalaciones provisionales de obra que produzcan vertidos de aguas sucias.

Si se produce algún retraso en la obtención del permiso municipal de conexión, se deberá realizar, a cuenta del contratista, un sistema de tratamiento provisional que contemple fosa séptica o pozo negro tratado con bactericidas.

5.4. Otras instalaciones. Prevención y protección contra incendios

Para los trabajos que comporten la introducción de llama o de equipo productor de chispas en zonas con riesgo de incendio o de explosión, será necesario tener un permiso de forma explícita, hecho por una persona responsable, donde aparte de las fechas inicial y final, la naturaleza y la localización del trabajo y el equipo a usar, se indicarán las precauciones a adoptar respecto a los combustibles presentes (sólidos, líquidos, gases, vapores, polvo), limpieza previa de la zona y los medios adicionales de extinción, vigilancia y ventilación adecuados.

Las precauciones generales para la prevención y la protección contra incendios serán las siguientes

– La instalación eléctrica tendrá que estar de acuerdo con aquello establecido en la Instrucción M.I.B.T. 026 del vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión para locales con riesgo de incendios o explosiones.

Se limitará la presencia de productos inflamables en los lugares de trabajo en las cantidades estrictamente necesarias para que el proceso productivo no se detenga. El resto, se guardará en locales diferentes al de trabajo, y si esto no fuera posible se hará en recintos aislados y condicionados. En cualquier caso, los locales y los recintos aislados cumplirán aquello especificado en la Norma Técnica “MIE-APQ-001 Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles” del Reglamento sobre Almacenaje de Productos Químicos.

Se instalarán recipientes contenedores herméticos e incombustibles en los que se tendrán que depositar los residuos inflamables, retales, etc.

Se colocarán válvulas antirretorno de llama en el bufador o en las mangueras del equipo de soldadura oxiacetilénica.

El Almacenaje y uso de gases licuados cumplirán con todo aquello establecido en la instrucción MIE-AP7 del vigente Reglamento de Aparatos a presión en la norma 9, apartados 3 y 4 en aquello referente al almacenaje, la utilización, el inicio del servicio y las condiciones particulares de gases inflamables.

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos. Existirá una señalización indicando los lugares de prohibición de fumar, situación de extintores, caminos de evacuación, etc.

Tienen que separarse claramente los materiales combustibles, y todos ellos tienen que evitar cualquier tipo de contacto con equipos y canalizaciones eléctricas.

La maquinaria, tanto fija como móvil, accionada por energía eléctrica, debe tener las conexiones de corriente bien realizadas, y en los sitios fijos, se le tendrá que proveer de aislamiento en la tierra. Todos los goteos, encellados y desechos que se produzcan durante el trabajo tienen que ser retirados con regularidad, dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.

Las operaciones de transvase de combustible tienen que efectuarse con buena ventilación, fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición. Tiene que preverse las consecuencias de posibles vertidos durante la operación, por lo que será necesario tener a mano tierra o arena.

La prohibición de fumar o encender cualquier tipo de llama tiene que formar parte de la conducta a seguir en estos trabajos.

Cuando se transvasen líquidos combustibles o se llenen depósitos tendrán que pararse los motores accionados con el combustible que se está transvasando.

Cuando se hacen regatas o agujeros para permitir el paso de canalizaciones, deben obturarse rápidamente para evitar el paso de humo o llama de un recinto de un edificio a otro, evitándose así la propagación de incendios. Si estos agujeros se han practicado en paredes cortafuegos o en techos, la mencionada obturación tendrá que realizarse de forma inmediata y con productos que aseguren la estanqueidad contra humo, calor y llamas.

En las situaciones descritas anteriormente (almacenes, maquinaria fija o móvil, transvase de combustible, montaje de instalaciones energéticas) y en aquellas otras en que se manipule una fuente de ignición, es necesario colocar extintores cuya carga y capacidad esté en consonancia con la naturaleza del material combustible y con su volumen, así como arena y tierra donde se utilicen líquidos inflamables, con la herramienta propia para extenderla. En caso de grandes cantidades de acopios, almacenaje o concentración de embalajes, tienen que completarse los medios de protección con mangueras de riego que proporcionen agua abundante.

- **Emplazamiento y distribución de los extintores en la obra**

Los principios básicos para la ubicación de los extintores son:

Los extintores manuales se colocarán, señalizados, sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m del suelo.

En áreas con posibilidades de fuegos “A”, la distancia a recorrer horizontalmente, desde cualquier punto del área protegida hasta conseguir el extintor adecuado más próximo, no excederá de 25 m.

En áreas con posibilidades de fuegos “B”, la distancia a recorrer horizontalmente, desde cualquier punto del área protegida hasta conseguir el extintor adecuado más próximo, no excederá de 15 m.

Los extintores móviles tendrán que colocarse en aquellos puntos donde se estime que exista una mayor probabilidad de originarse un incendio, a ser posible, próximos a las salidas y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso. En locales grandes o cuando existan obstáculos que dificulten su localización, se señalizará convenientemente su ubicación.

6. SERVICIOS DE SALUBRIDAD Y CONFORT DEL PERSONAL

Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán a las características especificadas en el ANEXO IV del R.D. 1627/97 y al R.D. 486/97, de 24 de octubre, relativo a las DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

Para el servicio de limpieza de estas instalaciones higiénicas, se responsabilizará a una persona o un equipo, quienes podrán alternar este trabajo con otros propios de la obra.
En situación de riesgo sanitario habrá que prever un incremento de la desinfección y limpieza de los espacios destinados estos servicios (1 limpieza / desinfección diaria), de acuerdo con las instrucciones de las autoridades sanitarias.

Para la ejecución de esta obra, se dispondrá de las instalaciones del personal que se definen y detallan a continuación:

6.1. Servicios higiénicos

- *Lavabos*

Como mínimo uno para cada 10 personas.
En situación de riesgo sanitario Covidien-19 deben estar dotados de botellas con hidrogel desinfectante con dosificadores automáticos, y toallas de papel, y un cubo específico para recoger el material de protección de un solo uso.

- *Cabinas de evacuación*

Se tiene que instalar una cabina de 1,5 m2 x 2,3 m de altura, dotada de placa turca, como mínimo para cada 25 personas. Para la obra objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud se prevé que la mano de obra en punta de ejecución sea de 50 personas, por lo que se requiere 2 cabinas de evacuación.

- *Local de duchas*

Cada 10 trabajadores, dispondrán de una cabina de ducha de dimensiones mínimas d'1,5 m^2 x 2,3 m de altura, dotada de agua fría-caliente, con suelo antideslizante. Para la obra objecto del presente Estudio de Seguridad y Salud se prevé que la mano de obra en punta de ejecución sea de 50 personas, por tanto se requerirán 5 cabinas de ducha.

6.2. Vestuarios

Superficie aconsejable 2 m^2 por trabajador contratado. Para la obra objecto del presente Estudio de Seguridad y Salud se prevé que la mano de obra en punta de ejecución sea de 60 personas, por tanto, se requiere una superficie para uso de vestuario mínima de 100 m2.

6.3. Comedor

Diferente del local de vestuario. A efectos de cálculo se tendrá que considerar entre 1,5 y 2 m2 por trabajador que realice su comida en la obra.
En situación de riesgo sanitario Covid-19 se recomienda una superficie por trabajador de 4 m2 para garantizar las distancias entre usuarios de 2 m.

Equipado con banco alargado o sillas, cercano a un punto de suministro de agua (1 grifo y fregadero - lavaplatos para cada 10 comensales), medios para calentar comidas (1 microondas para cada 10 comensales), y cubo hermético (60 l de capacidad, con tapa) para depositar las basuras.

6.4. Local de descanso

En aquellas obras en las que trabajen simultáneamente más de 50 trabajadores durante un período superior a 3 meses, es recomendable que se establezca un recinto destinado exclusivamente al descanso del personal, situado lo más próximo posible al comedor y servicios.

A efectos de cálculo se deberá considerar un espacio de 3 m2 por usuario habitual.
En situación de riesgo sanitario Covid-19 se recomienda una superficie por trabajador de 6 m2 para garantizar las distancias entre usuarios de 2 m.

6.5. Local de asistencia a accidentados

En aquellos centros de trabajo en los que se hallen simultáneamente más de 50 trabajadores durante más de un mes, se establecerá un recinto destinado exclusivamente a las curas del personal de la obra. Los locales de primeros auxilios dispondrán, como mínimo, de:

- un botiquín.
- una camilla.
- una fuente de agua potable.

El material y los locales de primeros auxilios deberán estar señalizados claramente y situados cerca de los puestos de trabajo.

El suelo y paredes del local de asistencia a accidentados deberán ser impermeables, pintados preferiblemente en colores claros. Luminoso, caldeado en la estación fría, ventilado si fuera necesario de manera forzada en el caso de dependencias subterráneas. Deberá tener a la vista el cuadro de direcciones y teléfonos de los centros asistenciales más próximos, ambulancias y bomberos.

En las obras en las cuales el nivel de ocupación simultáneo esté entre los 25 y los 50 trabajadores, el local de asistencia a accidentados podrá ser substituido por un armario botiquín emplazado en la oficina de la obra. El armario botiquín, custodiado por el socorrista de la obra, deberá estar dotado como mínimo de: alcohol, agua oxigenada, pomada antiséptica, gasas, vendas sanitarias de diferentes dimensiones, vendas elásticas compresivas auto adherentes, esparadrapo, tiritas, mercurocromo o antiséptico equivalente, analgésicos, bicarbonato, pomada para picaduras de insectos, pomada para quemaduras, tijeras, pinzas, ducha portátil para ojos, termómetro clínico, caja de guantes esterilizados y torniquete.
Para contrataciones inferiores, podrá ser suficiente disponer de un botiquín de bolsillo o portátil, custodiado por el encargado.

El Servicio de Prevención de la empresa contratista establecerá los medios materiales y humanos adicionales para efectuar la Vigilancia de la Salud de acuerdo con lo que establece la ley 31/95.

Además, se dispondrá de un botiquín portátil con el contenido siguiente:

- desinfectantes y antisépticos autorizados.
- gasas estériles.
- algodón hidrófilo.
- vendas.
- esparadrapo.
- apósitos adhesivos.
- tijeras.
- pinzas.
- guantes de un solo uso
- en situación de riesgo sanitario Covid-19, termómetro sin contacto

El material de primeros auxilios se revisará periódicamente, y se repondrá de manera inmediata el material utilizado o caducado.

7. ÁREAS AUXILIARES

7.1. Centrales y plantas

Estarán ubicadas estratégicamente en función de las necesidades de la obra. En el tránsito de vehículos a sus accesos se tendrá mucho cuidado en lo referente al orden, balizamiento y señalización, con una anchura mínima de la zona de rodadura de 6 m y pórtico de gálibo de limitación en altura, mínimo de 4 m.

El acceso a la instalación permanece restringido exclusivamente al personal necesario para su explotación, quedando expresamente balizada, señalizada y prohibida la presencia de toda persona en el radio de giro de la dragalina. Todos los accesos o pasarelas situados a alturas superiores a 2 m sobre el suelo o plataforma de nivel inferior dispondrán de barandilla reglamentaria de 1 m de altura.

Los elementos móviles y transmisiones estarán apantallados en las zonas de trabajo de paso susceptibles de posibilitar atrapamientos o en su defecto se encontrarán debidamente señalizados. Los vacíos horizontales estarán condenados y, si no fuera posible como en el caso de la fosa del skip, se dispondrá de barandillas laterales reglamentarias de 1 m de altura y tope para rodadura de vehículos.

La construcción de la estacada destinada a la contención y separación de áridos será firme y arriostrada en previsión de vuelcos.

Los silos de cemento no serán herméticos, para evitar el efecto de la presión. La boca de recepción del silo estará condenada con un sólido emparrillado o reatado metálico. La tapa dispondrá de barandilla perimetral reglamentaria de 1 m de altura. El acceso mediante escala “de gato” estará protegido mediante argollas metálicas (Ø 0,80 m) a partir de 2 m de la arrancada.

La instalación eléctrica cumplirá con las especificaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Las operaciones de mantenimiento preventivo se realizarán conforme a las instrucciones del fabricante o importador.

7.2. Talleres

Estarán ubicados estratégicamente en función de las necesidades de la obra.

De forma general los locales destinados a talleres tendrán las siguientes dimensiones mínimas (descontando los espacios ocupados por máquinas, aparatos, instalaciones y/o materiales): 3 m de altura libre, 2 m2 de superficie y 10 m3 de volumen por trabajador.

La circulación del personal y de los materiales estará ordenada con mucho cuidado, balizada y señalizada, con una anchura mínima de la zona de paso de personal (sin cargo) de 1,20 m2 para pasillos principales (1 m en pasillos secundarios) independiente de las vías de manutención mecánica de materiales. En zonas de paso, la separación entre máquinas y/o equipos nunca será inferior a 0,80 m (contado desde el punto más saliente del recorrido del órgano móvil más próximo). Alrededor de los equipos que generen calor radiante, se mantendrá un espacio libre no inferior a 1,50 m, estarán apantallados y dispondrán de medios portátiles de extinción adecuados. Las instalaciones provisionales suspendidas sobre zonas de paso estarán canalizadas a una altura mínima de 1,90 m sobre el nivel del pavimento.

La intensidad mínima de iluminación, en los lugares de operación de las máquinas y equipos, será de 200 lux. La iluminación de emergencia será capaz de mantener, al menos durante una hora, una intensidad de 5 lux y su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

El acceso, a los diferentes talleres provisionales de obra, tiene que permanecer restringido exclusivamente al personal adscrito a cada uno de ellos, quedando expresamente balizado, señalizado y prohibida la presencia de toda persona en el radio de actuación de cargas suspendidas, así como en los de desplazamiento y servidumbres de máquinas y/o equipos. Todos los accesos o pasarelas situadas a alturas superiores a 2 m sobre el suelo o plataforma de nivel inferior, dispondrá de barandilla reglamentaria de 1 m de altura.

Los elementos móviles y transmisiones estarán apantallados en las zonas de trabajo o de paso susceptibles de posibilitar atrapamientos o en su defecto se encontrarán debidamente señalizados. Los vacíos horizontales serán condenados.

La instalación eléctrica cumplirá con las especificaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Las operaciones de mantenimiento preventivo de la maquinaria se realizarán de conformidad con las instrucciones del fabricante o importador.

Las emanaciones de polvo, fibras, humos, gases, vapores o neblinas dispondrán de extracción localizada, en la medida de lo posible, evitando su difusión por la atmósfera. En los talleres cerrados, el suministro de aire fresco y limpio por hora y ocupante será, al menos, de 30 a 50 m3, salvo que se efectúe una renovación total de aire varias veces por hora (no inferior a 10 veces).

7.3. Zonas de acopio. Almacenes

Los materiales almacenados en la obra tendrán que ser los comprendidos entre los valores “mínimos-máximos”, según una adecuada planificación, que impida estacionamientos de materiales y/o equipos inactivos que puedan ser causa de accidente.

Los Medios Auxiliares de Utilidad Preventiva, necesarios para complementar la manipulación manual o mecánica de los materiales apilados, habrán estado previstos en la planificación de los trabajos.

Las zonas de acopio provisional estarán balizadas, señalizadas e iluminadas adecuadamente.

De forma general el personal de obra (tanto propio como subcontratado) habrá recibido la formación adecuada sobre los principios de manipulación manual de materiales. De forma más singularizada, los trabajadores responsables de la realización de maniobras con medios mecánicos tendrán una formación calificada de sus cometidos y responsabilidades durante las maniobras.

8. TRATAMIENTO DE RESIDUOS

El Contratista es responsable de gestionar los restos de la obra de conformidad con las directrices del Decreto 89/2010 de 29 de junio papel que se aprueba el Programa de gestión de residuos de la construcción de Cataluña (PROGROC) y del R.D. 105/2008, de 1 de febrero, regulador de los derribos y otros residuos de construcción, con el fin de minimizar la producción de residuos de construcción como resultado de la previsión de determinados aspectos del proceso, que es necesario considerar tanto en la fase de proyecto como en la de ejecución material de la obra y/o el derribo o deconstrucción.

En el proyecto se han evaluado el volumen y las características de los residuos que previsiblemente se originarán y las instalaciones de reciclaje más próximas para que el Contratista escoja el lugar donde llevará sus residuos de construcción.

Los residuos se entregarán a un gestor autorizado, a cargo del contratista, los costes que ello conlleve.

Si en las excavaciones y vaciados de tierras aparecen antiguos depósitos o tuberías, no detectadas previamente, que contengan o hayan podido contener productos tóxicos y contaminantes, se vaciarán previamente y se aislarán los productos correspondientes de la excavación para ser evacuados independientemente del resto y se entregarán a un gestor autorizado.

En situación de riesgo sanitario Covid-19, hay que gestionar de forma separada del resto, los residuos de los cubos donde se recogen los EPIs de un solo uso, y las toallas de papel del lavado de manos y aparatos.

9. TRATAMIENTO DE MATERIALES Y/O SUBSTANCIAS PELIGROSAS

El Contratista es responsable de asegurarse por mediación del Área de Higiene Industrial de su Servicio de Prevención, la gestión del control de los posibles efectos contaminantes de los residuos o materiales utilizados en la obra, que puedan generar potencialmente enfermedades o patologías profesionales a los trabajadores y/o terceros expuestos a su contacto y/o manipulación.

La asesoría de Higiene Industrial comprenderá la identificación, cuantificación, valoración y propuestas de corrección de los factores ambientales, físicos, químicos y biológicos de los materiales y/o sustancias peligrosas, para hacerlos compatibles con las posibilidades de adaptación de la mayoría (casi totalidad) de los trabajadores y/o terceros ajenos expuestos. A los efectos de este proyecto, los parámetros de medida se establecerán mediante la fijación de los valores límite TLV (Threshold Limits Values) que hacen referencia a los niveles de contaminación de agentes físicos o químicos, por debajo de los cuales los trabajadores pueden estar expuestos sin peligro para su salud. El TLV se expresa con un nivel de contaminación mediana en el tiempo, por 8 h/día y 40 h/semana.

9.1. Manipulación

En función del agente contaminante, de su TLV, de los niveles de exposición y de las posibles vías de entrada al organismo humano, el Contratista deberá reflejar en su Plan de Seguridad y Salud las medidas correctoras pertinentes para establecer unas condiciones de trabajo aceptables para los trabajadores y el personal expuesto, de forma singular a:

- Amianto.
- Plomo, Cromo, Mercurio, Níquel.
- Sílice.
- Vinilo.
- Urea formol.
- Cemento.
- Ruido.
- Radiaciones.
- Productos tixotrópicos (bentonita).
- Pinturas, disolventes, hidrocarburos, colas, resinas epoxi, grasas, aceites.
- Gases licuados del petróleo.
- Bajos niveles de oxígeno respirable.
- Animales.
- Entorno de drogodependencia habitual.

9.2. Delimitación / acondicionamiento de zonas de acopio

Las sustancias y/o los preparados se recibirán en la obra etiquetados de forma clara, indeleble y como mínimo con el texto en idioma español.

La etiqueta debe contener:

a. Denominación de la sustancia de acuerdo con la legislación vigente o en su defecto nomenclatura de la IUPAC. Si es un preparado, la denominación o nombre comercial.
b. Nombre común, si es el caso.
c. Concentración de la sustancia, si es el caso. Si se trata de un preparado, el nombre químico de las sustancias presentes.
d. Nombre, dirección y teléfono del fabricante, importador o distribuidor de la sustancia o preparado peligroso.
e. Pictogramas e indicadores de peligro de acuerdo con la legislación vigente.
f. Riesgos específicos, de acuerdo con la legislación vigente
g. Consejos de prudencia, de acuerdo con la legislación vigente.
h. El número CEE, si tiene.
i. La cantidad nominal del contenido (por preparados).

El fabricante, el importador o el distribuidor tendrá que facilitar al Contratista destinatario, la ficha de seguridad del material y/o la sustancia peligrosa antes o en el momento de la primera entrega.

Las condiciones básicas de almacenamiento, apilamiento y manipulación de estos materiales y/o sustancias peligrosas, estarán adecuadamente desarrolladas en el Plan de Seguridad del Contratista, partiendo de las siguientes premisas:

- ***Explosivos***

El almacenamiento se realizará en polvorines/minipolvorines que se ajusten a los requerimientos de las normas legales y reglamentos vigentes. Estará adecuadamente señalizada la presencia de explosivos y la prohibición de fumar.

- ***Comburentes, extremadamente inflamables y fácilmente inflamables***

Almacenamiento en lugar bien ventilado. Estará adecuadamente señalizada la presencia de comburentes y la prohibición de fumar.

Estarán separados los productos inflamables de los comburentes.

El posible punto de ignición más próximo estará suficientemente alejado de la zona de apilamiento.

- ***Tóxicos, muy tóxicos, nocivos, carcinógenos, mutagénicos, tóxicos para la reproducción***

Estará adecuadamente señalizada su presencia y dispondrá de ventilación eficaz.

Se manipulará con Equipos de Protección Individual adecuados que aseguren la estanqueidad del usuario, en previsión de contactos con la piel.

- ***Corrosivos, Irritantes, sensibilizantes***

Estará adecuadamente señalizada su presencia.

Se manipularán con Equipos de Protección Individual adecuados (especialmente guantes, gafas y máscara de respiración) que aseguren la estanqueidad del usuario, en previsión de contactos con la piel y las mucosas de las vías respiratorias.

10. CONDICIONES DEL ENTORNO

Ocupación del cerramiento de la obra

Se entiende por ámbito de ocupación el realmente afectado, incluyendo vallas, elementos de protección, barandas, andamios, contenedores, casetas, etc.

Se debe tener en cuenta que, en este tipo de obras, el ámbito puede ser permanente a lo largo de toda la obra o puede ser necesario distinguir entre el **ámbito de la obra** (el de proyecto) y el **ámbito de los trabajos** en sus diferentes fases, a fin de permitir la circulación de vehículos y peatones o el acceso a edificios y vados.

En el PLAN DE SEGURIDAD y SALUD EN EL TRABAJO se especificará la delimitación del ámbito de ocupación de la obra y se diferenciará claramente si éste cambia en las diferentes fases de la obra. El ámbito o ámbitos de ocupación quedarán claramente dibujados en planos por fases e interrelacionados con el proceso constructivo.

Situación de casetas y contenedores

Se colocarán preferentemente, en el interior del ámbito delimitado por el cerramiento de la obra.

Si por las especiales características de la obra no es posible la ubicación de las casetas en el interior del ámbito delimitado por el cerramiento de la obra, ni es posible su traslado dentro de este ámbito, ya sea durante toda la obra o durante alguna de sus fases, se indicarán en el PLAN DE SEGURIDAD y SALUD las áreas previstas para este fin.

Las casetas, los contenedores, los talleres provisionales y el aparcamiento de vehículos de obra se situarán según se indica en el apartado “Ámbito de ocupación de la vía pública”.

10.1. Servicios afectados

Los Planos y el resto de documentación que el Proyecto incorpora, relativos a la existencia y la situación de servicios, cables, cañerías, conducciones, arquetas, pozos y en general, de instalaciones y estructuras de obra soterradas o aéreas, tienen un carácter informativo y no garantizan la exhaustividad ni la exactitud y por lo tanto no serán objeto de reclamación por faltas y/u omisiones. El Contratista viene obligado a su propia investigación por lo que solicitará a los titulares de obras y servicios, planos de situación y localizará y descubrirá las conducciones y obras enterradas, por medio del detector de conducciones o por calas. Las adopciones de medidas de seguridad o la disminución de los rendimientos se considerarán incluidos en los precios y, por consiguiente, no serán objeto de abono independiente.

10.2. Servidumbres

En la documentación del Proyecto y en la facilitada por el Promotor, se incorporan los aspectos relativos a la existencia de posibles servidumbres en materia de aguas, de paso, de medianera de luces y vistas, de desguaces de los edificios o de las distancias y las obras intermedias para ciertas construcciones y plantaciones. Tienen un carácter informativo y no aseguran la exhaustividad ni la exactitud y por lo tanto no podrán ser objeto de reclamaciones por carencias y/u omisiones. Como con los indicados para los servicios afectados, el Contratista está obligado a consultar en el Registro de la Propiedad los mencionados extremos. Los gastos generados, las medidas suplementarias de seguridad o la disminución de los rendimientos se considerarán incluidos en los precios, por lo que no serán objeto de abono independiente.

10.3. Características meteorológicas

El clima de la zona, costero, está dentro de la zona de influencia del clima mediterráneo, que se caracteriza por un invierno con temperaturas suaves y un verano con temperaturas no muy calurosas, y por tener lluvias frecuentes durante todo el año y, en verano localmente torrenciales.

10.4. Características del terreno

Durante la redacción del presente estudio de seguridad y salud no se dispone del estudio geotécnico. Sin embargo, la experiencia en otras obras similares avala la toma de decisiones en materia de seguridad y salud durante la fase de movimiento de tierras y fundamentación.

10.5. Características del entorno

El proyecto objeto del presente ESS se sitúa en la zona norte de la localidad de Ripollet, en la zona Els Pinetons. la parcela donde se realizarán los trabajos está delimitada por la Avenida de Cataluña, la calle Puigmal y la Avenida del Mediterrani, esta última todavía sin urbanizar.

Como aspecto a tener en cuenta es la proximidad del Instituto Escuela Pública Els Pinetons. Se deberá tener en cuenta el tráfico peatonal de la calle en horas punta para minimizar los riesgos en operaciones de carga y descarga, transportes, etc.

11. UNIDADES CONSTRUCTIVAS

DERRIBOS
Derribo de elementos a poca profundidad
Derribo de estructures aéreas
Derribo de pavimentos y revestimientos - arrancado de elementos - desmontaje de instalaciones

MOVIMENTOS DE TIERRAS
Rebaje del terreno
Excavación de zanjas y pozos
Rellenos y terraplenes
Carga y transporte de tierras o escombros

CIMENTACIONES
Cimentaciones superficiales
Capas de limpieza y nivelación

ESTRUCTURAS
Estructuras de hormigón con forjados de elementos prefabricados
Estructuras prefabricadas de hormigón
Estructuras de madera

CUBIERTAS INCLINADAS
Instalación de claraboyas, lucernarios y acabados de cubiertas

CERRAMIENTOS Y DIVISORIAS

Cerramientos exteriores (obra)
Cerramientos exteriores (prefabricados, metálicos, hormigón, sandwich)
Divisorias (obra)
Divisorias (prefabricados, pladur, aluminio, madera, etc.)

IMPERMEABILITZACIONES - AISLAMIENTOS Y JUNTAS
Cubiertas planas
Aislamientos con placas
Juntas (formación-rellenos- sellados)

REVESTIMIENTOS
Amorfos (enfoscados-enyesados-estucados)
Embaldosados y aplacados de piezas (piedra, cerámica, mortero cemento, vierteaguas, etc.)
Falsos techos
Pintados y barnizados
Revestimientos decorativos

PAVIMENTOS
Pavimentos amorfos (hormigón, subbases, tierra, sablón)
Embaldosado y aplacado de pieza con pulido (piedra cerámica, mortero cemento, vierteaguas, etc.)
Pavimentos de madera
Pavimentos de coco

CERRAMIENTOS Y DIVISORIAS PRACTICABLES, BARANDAS Y PROTECCIONES FIJAS
Cerramientos practicables exteriores y barandillas de madera
Cerramientos practicables interiores de madera
Cerramientos practicables y barandillas de PVC, aluminio, acero

ACRISTALAMIENTOS
Colocación de vidrios

INSTALACIONES DE EVACUACIÓN
Elementos colocados superficialmente (cajas sifónicas, desagües sumideros, etc.)
Conductos verticales o colgados (bajantes y colectores suspendidos, humos)
Elementos enterrados (albañales, pozos, drenajes)

INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN MECÁNICA
Instalaciones de climatización, calefacción y ventilación mecánica

TUBOS PARA GASES Y FLUIDOS
Tubos montados superficialmente
Tubos montados enterrados

INSTALACIONES ELÉCTRICAS
Instalaciones eléctricas baja tensión
Instalaciones de tensión media o alta – montaje de estaciones y subestaciones transformadoras
Instalaciones de tensión media o alta - montaje de líneas enterradas

INSTALACIONES DE ALUMBRADO
Instalaciones de alumbrado

INSTALACIONES DE LAMPISTERÍA Y APARATOS SANITARIOS
Instalaciones de lampistería y aparatos sanitarios

INSTALACIONES DE GAS COMBUSTIBLE Y OTROS GASES Y FLUIDOS
Instalaciones de gas combustible y otros gases y fluidos

INSTALACIONES DE TRANSPORTE
Ascensores

INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS Y DE SEGURIDAD
Aparatos
Pararrayos
Conductores

VÁLVULAS, BOMBAS Y GRUPOS DE PRESIÓN
Válvulas, bombas y grupos de presión

INSTALACIONES AUDIOVISUALES
Aparatos
Aparatos en cubierta (antenas...)
Montados superficialmente
Montado enterrado

EQUIPAMIENTOS
Mobiliario, aparatos, electrodomésticos

JARDINERIA
Movimientos de tierras y plantación
Poda
Tratamiento fitosanitario

12. DETERMINACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

El Contratista, con antelación suficiente al inicio de las actividades constructivas, deberá perfilar el análisis de cada una de acuerdo con los "Principios de la Acción Preventiva" (Art. 15 L. 31/1995 de 8 de noviembre) y los "Principios Aplicables durante la Ejecución de las Obras" (Art. 10 RD. 1627/1997 de 24 de octubre).

12.1. Procedimientos de ejecución

Los procedimientos de ejecución principales para la ejecución de la obra se definen en la memoria del proyecto básico del proyecto. Los aspectos que examinar para configurar cada uno de los procedimientos de ejecución, deberán ser desarrollados por el Contratista y descritos en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

12.2. Orden de ejecución de los trabajos

Complementando los planteamientos previos realizados en el mismo sentido por el autor del proyecto, a partir de los supuestos teóricos en fase de proyecto, el Contratista deberá ajustar, durante la ejecución de la obra, la organización y planificación de los trabajos a sus especiales características de gestión empresarial, de forma que quede garantizada la ejecución de las obras con criterios de calidad y de seguridad para cada una de las actividades constructivas a realizar, en función de: el lugar, la sucesión, la persona o los medios a emplear.

12.3. Determinación del tiempo efectivo de duración. Plan de ejecución

Para la programación del material, necesario para el desarrollo de los distintos tajos de la obra, se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

LISTA DE ACTIVIDADES	:	Relación de unidades de obra.
RELACIONES DE DEPENDENCIA	:	Relación temporal de realización material de unas unidades respecto a otras.
DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES	:	Mediante la fijación de plazos temporales para la ejecución de cada una de las unidades de obra.

De los datos así obtenidos, se ha establecido en fase de proyecto, un programa general orientativo en el que se ha tenido en cuenta, en principio, únicamente las grandes unidades (actividades significativas), y una vez encajado el plazo de duración, se ha realizado la programación previsible reflejada en un cronograma de desarrollo.

El Contratista, en su Plan de Seguridad y Salud, deberá reflejar las variaciones introducidas respecto al proceso constructivo inicialmente previsto en el Proyecto Ejecutivo/Constructivo y en el presente Estudio de Seguridad y Salud.

13. SISTEMAS Y/O ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD INHERENTES O INCORPORADOS AL MISMO PROCESO CONSTRUCTIVO

Todo proyecto constructivo o diseño de equipo, medio auxiliar, máquina o herramientas a utilizar en la obra, objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud, se integrará en el proceso constructivo, siempre de acuerdo con los "Principios de la Acción Preventiva" (Art. 15 L. 31/1995 de 8 de noviembre), los "Principios Aplicables durante la Ejecución de las Obras" (Art. 10 RD. 1627/1997 de 24 de octubre) y el Código Técnico de la Edificación, entre otros reglamentos conexos, y atendiendo las Normas Tecnológicas de la Edificación, Instrucciones Técnicas Complementarias y Normas UNE o Normas Europeas, de aplicación obligatoria y/o aconsejada.

14. MEDIOAMBIENTE LABORAL

14.1. Agentes atmosféricos

Se deberá indicar cuales son los posibles agentes atmosféricos que pueden afectar a la obra y qué condiciones se deberán tener en cuenta para prevenir los riesgos que se deriven de ellos.

14.2. Iluminación

Aunque la generalidad de los trabajos de construcción se realice con luz natural, deberán tenerse presentes en el Plan de Seguridad y Salud algunas consideraciones respecto a la utilización de iluminación artificial, necesaria en tajos, talleres, trabajos nocturnos o bajo rasante.

Se procurará que la intensidad luminosa en cada zona de trabajo sea uniforme, evitando los reflejos y deslumbramientos al trabajador, así como las variaciones bruscas de intensidad.

En los locales con riesgo de explosión por el género de sus actividades, sustancias almacenadas o ambientes peligrosos, la iluminación eléctrica será antideflagrante.

En los lugares de trabajo en los que un fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para los trabajadores, se dispondrá de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad.

Las intensidades mínimas de iluminación artificial, según los distintos trabajos relacionados con la construcción, serán los siguientes:

25-50 lux	:	En patios de luces, galerías y lugares de paso en función de su uso ocasional – habitual.
100 lux	:	Operaciones en las cuales la distinción de detalles no sea esencial, tales como manipulación de materiales a granel, apilamiento de materiales o amasado y ligado de conglomerantes hidráulicos. Bajas exigencias visuales.
100 lux	:	Cuando sea necesaria una pequeña distinción de detalles, tales como trabajos en salas de máquinas, calderas, ascensores,

almacenes, depósitos, vestuarios y locales higiénicos de personal de pequeñas dimensiones. Bajas exigencias visuales.

200 lux : Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como montajes en trabajos sencillos de bancos de taller, en trabajos de máquinas, fratasado de pavimentos y cierres mecánicos. Moderadas exigencias visuales.

300 lux : Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, como trabajos de orden medio en bancos de taller o en máquinas y trabajos de oficina en general.

500 lux : Operaciones en las que sea necesaria una distinción media de detalles, tales como trabajos de orden medio en bancos de taller o en máquinas y trabajos de oficina en general. Altas exigencias visuales

1000 lux : En trabajos donde sea necesaria una fina distinción de detalles bajo condiciones de constante contraste durante largos periodos de tiempo tales como montajes delicados, trabajos finos en bancos de taller o máquinas, máquinas de oficina y dibujo técnico o artístico lineal. Muy altas exigencias visuales.

Los servicios de prevención serán los encargados de estimar la magnitud o niveles del riesgo, las situaciones en que éste se produzca, así como controlar periódicamente las condiciones, la organización de los métodos de trabajo y la salud de los trabajadores con la finalidad de tomar las decisiones para eliminar, controlar o reducir el riesgo mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de prevención colectiva, de protección individual, formativas e informativas.

14.3. Ruido

Para facilitar su desarrollo, en el Plan de Seguridad y Salud del contratista se reproduce un cuadro sobre los niveles sonoros generados habitualmente en la industria de la construcción:

Compresor	.....	82-94 dB
Equipo de clavar pilotes (a 15 m de distancia)	.....	82 dB
Hormigonera pequeña < 500 lts.	.....	72 dB
Hormigonera mediana > 500 lts.	.....	60 dB
Martillo neumático (en recinto angosto)	.....	103 dB
Martillo neumático (al aire libre)	.....	94 dB
Esmeriladora de pie	.....	60-75 dB
Camiones y dumpers	.....	80 dB
Excavadora	.....	95 dB
Grúa autoportante	.....	90 dB
Martillo perforador	.....	110 dB
Mototrailla	.....	105 dB
Tractor de orugas	.....	100 dB
Pala cargadora de orugas	.....	95-100 dB
Pala cargadora de neumáticos	.....	84-90 dB
Pistolas fija clavos de impacto	.....	150 dB
Esmeriladora radial portátil	.....	105 dB
Tronzadora de mesa para madera	.....	105 dB

Las medidas a adoptar, que deberán ser adecuadamente tratadas en el Plan de Seguridad y Salud por el contratista, para la prevención de los riesgos producidos por el ruido serán, en orden de eficacia:

1º.- Supresión del riesgo en origen.

2º.- Aislamiento de la parte sonora.

3º.- Equipo de Protección Individual (EPI) mediante tapones u orejeras.

Los servicios de prevención serán los encargados de estimar la magnitud o niveles del riesgo, las situaciones en que éste se produzca, así como de controlar periódicamente las condiciones, la organización de los métodos de trabajo y la salud de los trabajadores con la finalidad de tomar las decisiones para eliminar, controlar o reducir el riesgo mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de prevención colectiva, de protección individual, formativas e informativas.

14.4. Polvo

La permanencia de operarios en ambientes polvorientos puede ocasionar las siguientes afecciones:

- Rinitis.
- Asma bronquial.
- Bronquitis destructiva.
- Bronquitis crónica.
- Enfisemas pulmonares.
- Neumoconiosis.
- Asbestosis (asbesto – fibrocemento - amianto).
- Cáncer de pulmón (asbesto – fibrocemento - amianto).
- Mesotelioma (asbesto – fibrocemento - amianto).

La patología será de uno u otro tipo, según la naturaleza del polvo, su concentración y el tiempo de exposición.

En la construcción es frecuente la existencia de polvo con contenido de sílice libre (Si O2) que es el componente que lo hace especialmente nocivo, como causante de la neumoconiosis. El problema de presencia masiva de fibras de amianto en suspensión necesita un Plan específico de desamiantado que exceda a las competencias del presente Estudio de Seguridad y Salud, y que deberá ser realizado por empresas especializadas.

La concentración de polvo máxima admisible en un ambiente al cual los operarios se hallan expuestos durante 8 horas diarias, 5 días a la semana, es en función del contenido de sílice en suspensión, que viene dado por la fórmula:

$$C = \frac{10}{\%\ Si\ O2 + 2}\ mg / m3$$

Teniendo en cuenta que la muestra recogida deberá responder a la denominada "fracción respirable", que corresponde al polvo realmente inhalado, ya que, del existente en el ambiente, las partículas más grandes son retenidas por la pituitaria y las más finas son expelidas con el aire respirado, sin haberse fijado en los pulmones.

Los trabajos en los cuales es habitual la producción de polvo son fundamentalmente los siguientes:

- Barrido y limpieza de locales.
- Gestión de escombros.
- Demoliciones.
- Trabajos de perforación.
- Manipulación de cemento.
- Chorro de arena.
- Corte de materiales cerámicos y líticos con sierra mecánica.
- Polvo y serrín por troncado mecánico de madera.
- Esmerilado de materiales.
- Polvo y humos con partículas metálicas en suspensión, en trabajos de soldadura.
- Plantas de machaqueo y clasificación.
- Movimientos de tierras.
- Circulación de vehículos.
- Pulido de paramentos.
- Plantas asfálticas.

Además de los Equipos de Protección Individual necesarios, como mascarillas y gafas contra el polvo, conviene adoptar las siguientes medidas preventivas:

ACTIVIDAD	MEDIDA PREVENTIVA
Limpieza de locales	Uso de aspiradora y regado previo
Gestión de escombros	Regado previo
Demoliciones	Regado previo
Trabajos de perforación	Captación localizada en carros perforadores o inyección de agua.
Manipulación de cemento	Filtros en silos o instalaciones confinadas.
Chorro de arena o granalla	Equipos semiautónomos de respiración.
Corte o pulido de materiales cerámicos o líticos	Adición de agua micronizada sobre la zona de corte.
Trabajos de la madera, desbarbado y soldadura eléctrica	Aspiración localizada.
Circulación de vehículos	Regado de pistas.
Plantas de machaqueo y plantas asfálticas	Aspiración localizada.

Los servicios de prevención serán los encargados de estimar la magnitud o niveles del riesgo, las situaciones en que éste se produzca, así como controlar periódicamente las condiciones, la organización de los métodos de trabajo y la salud de los trabajadores con la finalidad de tomar las decisiones para eliminar, controlar o reducir el riesgo mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de prevención colectiva, de protección individual, formativas e informativas.

14.5. Orden y limpieza

El Plan de Seguridad y Salud del contratista deberá indicar como estima afrontar las actuaciones básicas de orden y limpieza en la materialización de este proyecto, especialmente en lo referente a:

1º.- Retirada de los objetos y cosas innecesarias.
2º.- Emplazamiento de las cosas necesarias en su respectivo lugar de apilamiento.
3º.- Normalización interna de obra de los tipos de recipientes y plataformas de transporte de materiales a granel. Plan de manutención interna de obra.
4º.- Ubicación de los bajantes de escombros y recipientes para apilamiento de residuos y su utilización. Plan de evacuación de escombros.
5º.- Limpieza de clavos y restos de material de encofrado.
6º.- Desalojo de las zonas de paso, de cables, mangueras, flejes y restos de materia. Iluminación suficiente.
7º.- Retirada de equipos y herrajes, descansando simplemente sobre superficies de soporte provisionales.
8º.- Drenaje de vertidos en forma de charcos de carburantes o grasas.
9º.- Señalización de los riesgos puntuales por falta de orden y limpieza.
10º.- Mantenimiento diario de las condiciones de orden y limpieza. Brigada de limpieza.
11ª.- Información y formación exigible a los gremios o a los diferentes participantes en los trabajos directos e indirectos de cada partida incluida en el proyecto en lo relativo al mantenimiento del orden y limpieza inherentes a la operación realizada.

En situación de riesgo sanitario Covid-19, hay que garantizar una vez al día la limpieza y desinfección de las herramientas de trabajo, los vehículos utilizados por los trabajadores, los locales sanitarios, vestuarios, comedores y espacios de descanso.

En los puntos de radiaciones, el consultor debería identificar los posibles trabajos donde se puedan dar este tipo de radiaciones e indicar las medidas protectoras a tomar.

14.6. Radiaciones no ionizantes

Son las radiaciones cuya longitud de onda está comprendida entre 10-6 cm y 10 cm, aproximadamente.

Normalmente, no suelen provocar la separación de los electrones de los átomos de los que forman parte, pero no por ello dejan de ser peligrosas. Comprenden: Radiación Ultravioleta (UV), infrarroja (IR), láser, microondas, ultrasónica y de frecuencia de radio.

Las radiaciones no ionizantes son aquellas regiones del espectro electromagnético donde la energía de los fotones emitidos es insuficiente. Se considera que el límite más bajo de longitud de onda para estas radiaciones no ionizantes es de 100 nm (nanómetro) incluidas en esta categoría están las regiones comúnmente conocidas como bandas infrarrojas, visibles y ultravioletas.

Los trabajadores más frecuentes e intensamente sometidos a estos riesgos son los soldadores, especialmente los de soldadura eléctrica.

Radiaciones infrarrojas

Este tipo de radiación es rápidamente absorbida por los tejidos superficiales, produciendo un efecto de calentamiento. En el caso de los ojos, al absorberse el calor por el cristalino y no dispersarse rápidamente, puede producir cataratas. Este tipo de lesión se ha considerado como enfermedad profesional más probable en herreros, sopladores de vidrio y operarios de hornos.

Todas las fuentes de radiación IR intensa deberán estar dotadas de sistemas de protección, tan cercanos a la fuente como sea posible, para conseguir la máxima absorción de calor y prevenir que la radiación penetre en los ojos de los operarios. En el caso de utilización de anteojos normalizados, deberá incrementarse adecuadamente la iluminación del recinto, de forma que se evite la dilatación de la pupila del ojo.

En las obras de construcción, los trabajadores que están más frecuentemente expuestos a estas radiaciones son los soldadores, especialmente cuando realizan soldaduras eléctricas. Así mismo, se debe considerar el entorno de la obra, como posible fuente de las radiaciones.

La respuesta primaria a estas absorciones de energía es de tipo térmico, afectando principalmente a la piel en forma de: quemaduras agudas, aumento de la dilatación de los vasos capilares y un incremento de la pigmentación que puede ser persistente.

De forma general, todos aquellos procesos industriales realizados en caliente hasta el extremo de desprender luz generan estos tipos de radiaciones.

Radiaciones visibles

El órgano afectado más importante es el ojo, siendo transmitidas estas longitudes de onda a través de los medios oculares sin apreciable absorción antes de alcanzar la retina.

Radiación ultravioleta

La radiación UV es aquella que tiene su longitud de onda entre los 400 nm (nanómetro) y los 10 nm. Queda incluida dentro de la radiación solar, y se genera artificialmente para muchos propósitos en industrias, laboratorios y hospitales. Se divide convencionalmente en tres regiones:

UVA: 315 - 400 nm de longitud de onda.

UVB: 280 - 315 nm de longitud de onda.

UVC: 200 - 280 nm de longitud de onda.

La radiación en la región UVA, la más cercana del espectro UV, es usada ampliamente en la industria y representa poco riesgo, por el contrario, las radiaciones UVB y UVC, son más peligrosas. La norma más completa es norteamericana y está aceptada por la WHO (World Health Organization).

Las radiaciones en las regiones UVB y UVC tienen efectos biológicos que varían marcadamente con la longitud de onda, siendo máximos en torno a los 270 nm (la lámpara de cuarzo con vapor de mercurio a baja presión tiene una emisión a 254 nm aproximadamente). También varían con el tiempo de exposición y con la intensidad de la radiación. La exposición radiante de ojos o piel no protegidos, para un período de ocho horas deberá estar limitada.

La protección contra la sobre exposición de fuentes potentes que puede constituir riesgos, debe llevarse a cabo mediante la combinación de medidas organizativas, de apantallamientos o resguardos y de protección personal. Sin olvidar que se debe intentar sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún riesgo, de acuerdo con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Se deberá poner especial énfasis en los apantallamientos y en las medidas de sustitución, para así minimizar el tercero, que implica la necesidad de protección personal. Todos los usuarios del equipo generador de radiación UV deben conocer perfectamente la naturaleza de los riesgos involucrados. En el equipo, o cerca de él, deben disponerse señales de advertencia adecuadas al caso. La limitación de acceso a la instalación, la distancia del usuario respecto a la fuente y la limitación del tiempo de exposición, constituyen medidas organizativas a tener en cuenta.

No se pueden emitir de forma indiscriminada radiaciones UV en el espacio de trabajo, por ejemplo, llevando a cabo la operación en un recinto confinado o en un área adecuadamente protegida. Dentro del área de protección, debe reducirse la intensidad de la radiación reflejada, utilizando pinturas de color negro mate. En el caso de fuentes potentes, donde pueda sospecharse que sea posible una exposición por encima del valor límite admisible, debe disponerse de medios de protección que dificulten y hagan imposible el flujo radiante libre, directo y reflejado. Cuando la naturaleza del trabajo requiera que el usuario opere junto a una fuente de radiación UV no protegida, debe hacerse uso de los medios de protección personal. Los ojos estarán protegidos con anteojos o máscara de protección facial, de manera que se absorban las radiaciones que sobre ellos incidan. Análogamente, deberán protegerse las manos, usando guantes de algodón, y la cara, utilizando cualquier tipo de protección facial.

La exposición de los ojos y piel no protegidos a la radiación UV puede conducir a una inflamación de los tejidos, temporal o prolongada, con riesgos variables. En el caso de la piel, puede dar lugar a un eritema similar a una quemadura por el sol y, en el caso de los ojos, a una conjuntivitis y queratitis (o inflamación de la córnea), de resultados imprevisibles.

La fuente es básicamente el sol, pero también se encuentran en las actividades industriales de la construcción: luces fluorescentes, incandescentes y de descarga gaseosa, operaciones de soldadura (TIG-MIG), soplador de arco eléctrico y láser.

Las medidas de control para prevenir exposiciones indebidas a las radiaciones no ionizantes se centran en el uso de pantallas, blindajes y Equipos de Protección Individual (por ejemplo, pantalla de soldadura con visor de célula fotosensible), procurando mantener distancias adecuadas (teniendo en cuenta el efecto de proporcionalidad inversa al cuadrado de la distancia) para reducir la intensidad de la energía radiante emitida desde fuentes que se propaguen en diferente longitud de onda.

Láser

La misión de un láser es la de producir un rayo de alta densidad y se ha utilizado en campos tan diversos como en cirugía, topografía o comunicación. Se construyen unidades con fuerza pulsante o continua de radiación, tanto visible como invisible. Tales unidades, si son suficientemente potentes, pueden dañar la piel y, en particular, los ojos si están expuestos a la radiación. La unidad pulsante de alta energía es particularmente peligrosa cuando el pulso corto de radiación impacta en el tejido causando una amplia lesión alrededor del mismo. Los láseres de onda continua también pueden causar daños en los ojos y la piel. Los de radiación IR y V presentarán peligro para la retina, en forma de quemaduras; los de radiación UV e IR pueden suponer un riesgo para la córnea y el cristalino. De una manera general, la piel es menos sensible a la radiación láser y en el caso de unidades de radiación V e IR de grandes potencias, se puede ocasionar quemaduras.

Los láseres se han clasificado, de acuerdo con los riesgos asociados a su empleo, en los dos grupos y cuatro clases siguientes:

a. Grupo A: unidades intrínsecamente seguras y aquéllas que caen dentro de las clases I y II.
   - Clase I: los niveles de exposición máxima permisible no pueden ser excedidos.
   - Clase II: de riesgo bajo; emisión limitada a 1 mW en menos de 0,25 s, entre 400 nm y 700 nml; se previenen los riesgos por desvío de la radiación reflejada incluyendo la respuesta de centelleo.

b. Grupo B: todos los láseres presentes o de onda continua cuya potencia sea mayor que 1 mW, como se define en las clases IIIa, IIIb y IV respectivamente.
   - Clase IIIa: riesgo bajo; emisión limitada a 5 veces la correspondiente a la clase II; el uso de instrumentos ópticos puede resultar peligroso.
   - Clase IIIb: riesgo medio; mayor límite de emisión; el impacto sobre el ojo puede resultar peligroso, pero no respecto a la reflexión difusa.
   - Clase IV: riesgo alto; mayor límite de emisión; el impacto por reflexión difusa puede ser peligroso; pueden causar el fuego y quemar la piel. El grado de protección necesario depende de la longitud de onda y de la energía emitida por la radiación. Cualquier equipo base se debe diseñar de acuerdo con medidas de seguridad apropiadas, como, por ejemplo: encajonamiento protector, obturador de emisión, señal automática de emisión, etc.

Los láseres pueden producir luz visible (400-700 nm), alguna radiación UV (200-400 nm), o comúnmente radiación IR (700 nm – 1 m).

A continuación, se presenta una guía de riesgos asociados con unidades concretas de rayos láser:

a) Con láser de la clase IIIa (< 5 mW), hay que prevenir solamente la visión directa del rayo.
b) Con los de la clase IIIb y potencias comprendidas entre 5 mW y 500 mW, hay que prevenir el impacto de la radiación directa y de reflexión especular, en los ojos no protegidos, que puede resultar peligroso.
c) Con láser de la clase IV y potencias mayores que 500 mW, se debe prevenir el impacto de la radiación directa, de las reflexiones secundarias y de las reflexiones difusas, que puede resultar peligroso.
d) Además de los riesgos asociados a este tipo de radiación, hay que tener en cuenta los debidos a las unidades de energía eléctrica utilizadas para suministrar energía al equipo láser. A continuación, se da un código de práctica que cubre personal, área de trabajo, equipo y operación, respectivamente, en el uso de láser.
e) Todos los usuarios deben someterse a un examen oftalmológico periódicamente, haciendo especial énfasis en las condiciones de la retina. Las personas que trabajen con clase IIIb y IV, tendrán al mismo tiempo un examen médico de inspección de daños en la piel.
f) Con prioridad a cualquier autorización, el contratista se asegurará de que los operarios autorizados estén debidamente entrenados tanto en procedimiento de trabajo seguro como en el conocimiento de los riesgos potenciales asociados con la radiación y equipo que la genera.
g) Cualquier exposición accidental que suponga impacto en ojos, debe ser registrada y comunicada al departamento médico.
h) La práctica con láser del grupo B requiere la medida general de protección ocular, pero nunca será usada para visión directa del rayo.

- Área de trabajo:

a) El equipo láser se instalará en un área o recinto debidamente controlado. La iluminación del recinto debe ser de tal modo que evite la dilatación de la pupila del ojo disminuyendo así la posibilidad de daño.
b) Los rayos láser reflejados pueden ser tan peligrosos como los directos, por lo que deben eliminarse las superficies reflectantes y pulidas.
c) En el área de trabajo se debe investigar periódicamente la presencia de cualquier gas tóxico que pueda generarse durante el trabajo, como, por ejemplo, el ozono.
d) Deben colocarse señales luminosas de advertencia en todas las zonas de entrada a los recintos en los que funcionen los láseres. Cuando la señal esté en acción debe prohibirse el acceso al mismo. El equipo de suministro de potencia al láser ha de disponer de protección especial.
e) Cuando y donde sea necesario, debe prevenirse la posibilidad de desviación del rayo fuera del área de control, mediante protecciones y blindajes. En el caso de radiación IR, deben usarse materiales no inflamables para proporcionar estas barreras físicas alrededor del láser. En estos casos, debe evitarse la vecindad de materiales inflamables o explosivos.

- Equipo:

a) Cualquier operación de mantenimiento debe llevarse a cabo solamente si la fuerza está desconectada.
b) Todos los láseres, deben disponer de rótulos de advertencia que tendrán en cuenta la clase de láser a qué corresponde y el tipo de radiación visible o invisible que genera el aparato.
c) Cuando los aparatos pertenecientes al grupo B no se usen, han de quitarse las llaves de control de encendido, así como la de control de fuerza, que quedarán custodiadas por la persona responsable autorizada para el trabajo con láser en el laboratorio.
d) Los anteojos protectores normalizados deben comprobarse regularmente y seleccionarse de acuerdo con la longitud de onda de la radiación emitida por el láser en uso.
e) Cualquier protector de pantalla que se utilice, debe ser de material absorbente que prevenga la reflexión especular.

- Operación:

a) Solamente se encontrarán dentro del área de control el número mínimo de personas requeridas en la operación; no obstante, en el caso de láser de la clase IV, al menos dos personas estarán siempre presentes durante la operación.
b) Únicamente el personal autorizado tendrá permiso para montar, ajustar y operar el equipo de láser.
c) El equipo de láser deberá operar el tiempo mínimo requerido para la realización de los trabajos, no debiendo dejar que funcione sin estar vigilado.
d) Como procedimiento de protección general debe utilizarse anteojos que prevengan el riesgo de daño ocular.
e) El equipo de láser debe ser montado a una altura que nunca supere la correspondiente del pecho del operador.
f) Debe tenerse un cuidado especial con la radiación láser invisible, siendo esencial la utilización de un escudo protector a lo largo de toda la trayectoria.
g) Puesto que los láseres pulsantes presentan un riesgo incrementado para el operador, como guía de alineación del rayo, han de emplearse láser de baja potencia de helio o neón que pertenecen a la clase II,

y jamás conformarse sólo con una indicación somera de la dirección que adoptará el rayo. En estos casos, siempre debe ser utilizada la protección ocular.
Los servicios de prevención serán los encargados de estimar la magnitud o niveles del riesgo, las situaciones en que éste se produzca, así como de controlar periódicamente las condiciones, la organización de los métodos de trabajo y la salud de los trabajadores con la finalidad de tomar las decisiones para eliminar, controlar o reducir el riesgo mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de prevención colectiva, de protección individual, formativas e informativas.

En construcción acostumbra a usarse monográficamente en el establecimiento de alineaciones y niveles topográficos.

Por su extrema peligrosidad, cuando el láser esté enfocado paralelo al suelo, el área de peligro se deberá acordonar. El Equipo de Protección Individual contra el láser son las gafas de protección completa y el visor dotado del filtro adecuado al tipo de láser del que se trate.

14.7. Radiaciones ionizantes

Dentro del ámbito de la construcción existen muy pocos trabajos propios en los que se generen este tipo de riesgos, aunque sí existen situaciones donde se puedan dar este tipo de radiaciones, como:

- Detección de defectos de soldadura o grietas en tuberías, estructuras y edificios.
- Control de densidades “in situ” por el método nuclear.
- Control de irregularidades en el nivel de llenado de recipientes o grandes depósitos.
- Identificación de trayectorias, utilizando trazadores en corrientes hidráulicas, sedimentos, etcétera.

Será obligación del contratista con la colaboración de su servicio de prevención, determinar un procedimiento de trabajo seguro para realizar las citadas operaciones.

También se puede considerar una posible generación de riesgos en trabajos realizados dentro de un entorno o en proximidad de determinadas instalaciones, como puede ser:

- Las instalaciones en donde se realicen exámenes de maletas y bultos en los aeropuertos; detección de cartas bomba.
- Las instalaciones médicas en donde se realicen prácticas de terapia, mediante radiaciones ionizantes.
- Las instalaciones médicas en donde se realicen prácticas de diagnóstico con rayos X con equipos cuyo potencial de operación por diseño, sea mayor de 70 Kilovoltios.
- Las instalaciones médicas en donde se manipule o trate material radiactivo, en forma de fuentes no selladas, para uso en terapia o diagnóstico con técnicas "in situ".
- Las instalaciones de uso industrial en donde se trate o manipule material radiactivo.
- Los aceleradores de partículas de investigación o de uso industrial.
- Las instalaciones y equipos para gama grafía o radiografía industrial, sea mediante el uso de fuentes radioactivas o equipos emisores de rayos X.
- Los depósitos de desechos radioactivos, tanto transitorios como definitivos.
- Las instalaciones en donde se produzca, fabriquen, repare o se haga manutención de fuentes o equipos generadores de radiaciones ionizantes.
- Control de irregularidades en el espesor de bloques de papel, láminas de plástico y hojas de metal o en el nivel de llenado de recipientes o grandes depósitos.
- Estimación de la antigüedad de sustancias, utilizando el carbono-14 u otros isótopos, como el argón-40 o el fósforo-32.
- Iluminación pasiva de relojes o de salidas de emergencia.

Las funciones de protección radiológica son responsabilidad del titular de la instalación, siendo el Consejo de Seguridad Nuclear quien decidirá si deben ser encomendadas a un Servicio de Protección Radiológica propio del titular o a una Unidad Técnica de Protección Radiológica contratada al efecto.

La reacción de un individuo a la exposición a las radiaciones depende de: la dosis, el volumen y el tipo de los tejidos irradiados.

Aunque pueden ocurrir en combinación, habitualmente se hace una distinción entre dos clases fundamentales de accidentes por radiación, es decir: a) Irradiación externa accidental (por ejemplo en trabajos de radiografiado de soldadura). b) Contaminación radioactiva accidental.

Los niveles máximos de dosis permitida han sido fijados teniendo en cuenta que el cuerpo humano puede tolerar una cierta cantidad de radiación sin perjudicar el funcionamiento de su organismo en general. Estos niveles son, para personas que trabajen en Zonas Controladas (por ejemplo, edificio de contención de central nuclear) y teniendo en cuenta el efecto acumulativo de las radiaciones sobre el organismo, 5 rems por año o 300 milirems por semana. Para detectar y medir los niveles de radiación, se usan los contadores Geiger.

Para el control de la dosis recibida, se deberá tener en cuenta tres factores: a) tiempo de trabajo. b) distancia de la fuente de radiación. c) Apantallamiento. El tiempo de trabajo permitido se obtiene dividiendo la dosis máxima autorizada por la dosis recibida en un momento dado. La dosis recibida es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia a la fuente de radiación. Los materiales que se usan habitualmente como barras de apantallamiento son el hormigón y el plomo, aunque también se usen otros como el acero, ladrillos macizos de arcilla, granito, calcárea, etc., en general, el espesor necesario está en función inversa de la densidad del material.

Para verificar las dosis de radiación recibidas, se utilizan dosímetros individuales que pueden consistir en una película dosimétrica o un estil dosímetro integrador de bolsillo. Siempre que no se especifique lo contrario, el dosímetro individual se llevará en el bolsillo o delantero de la ropa de trabajo, teniendo especial cuidado en no colocar los dosímetros sobre ningún objeto que absorba radiación (por ejemplo, objetos metálicos).

Deberá llevarse un Libro de registro, donde figurarán las dosis recibidas para cada uno de los trabajadores profesionalmente expuestos a radiaciones.

15. MANIPULACIÓN DE MATERIALES

Toda manutención de material comporta un riesgo, por tanto, desde el punto de vista preventivo, se debe tender a evitar toda manipulación que no sea estrictamente necesaria, en virtud del conocido axioma de seguridad que dice que “el trabajo más seguro es aquel que no se realiza”.

Para manipular materiales es preceptivo tomar las siguientes precauciones elementales:

- Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible.
- Entregar el material, no tirarlo.
- Colocar el material ordenado y en caso de apilarlo estratificado, que éste se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desgastarse.
- Utilizar guantes de trabajo y calzado de seguridad con puntera metálica y enguatado en empeine y tobillos.
- En el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre la espalda.
- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.
- En las operaciones de carga y descarga, se prohibirá colocarse entre la parte posterior del camión y una plataforma, palo, pilar o estructura vertical fija.
- Si durante la descarga se utilizan herramientas, como brazos de palanca, uñas, patas de cabra o similar, hay que disponer la maniobra de tal manera que se garantice que no se venga la carga encima y que no resbale.

En lo relativo a la manipulación de materiales, el contratista en la elaboración del Plan de Seguridad y Salud deberá tener en cuenta las siguientes premisas:

Intentar evitar la manipulación manual de cargas mediante:

- Automatización y mecanización de los procesos.
- Medidas organizativas que eliminen o minimicen el transporte.

Adoptar medidas preventivas cuando no se pueda evitar la manipulación como:

- Utilización de ayudas mecánicas.
- Reducción o rediseño de la carga.
- Actuación sobre la organización del trabajo.
- Mejora del entorno de trabajo.

Dotar a los trabajadores de la formación e información en temas que incluyan:

- Uso correcto de las ayudas mecánicas.
- Uso correcto de los equipos de protección individual.
- Técnicas seguras para la manipulación de cargas.
- Información sobre el peso y centro de gravedad.

Los principios básicos de la manutención de materiales

1º.- El tiempo dedicado a la manipulación de materiales es directamente proporcional a la exposición al riesgo de accidente derivado de dicha actividad.

2º.- Procurar que los diferentes materiales, así como la plataforma de soporte y de trabajo del operario, estén a la misma altura en que se debe trabajar con ellos.

3º.- Evitar depositar los materiales directamente sobre el suelo, hacerlo siempre sobre cangilones o contenedores que permitan su traslado en abundancia.

4º.- Acortar tanto como sea posible las distancias a recorrer por el material manipulado, evitando estacionamientos intermedios entre el lugar de partida del material manipulado y el emplazamiento definitivo de su puesta en obra.

5º.- Acarrear siempre los materiales en abundancia, mediante “palonniers”, cangilones, contenedores o palets, en lugar de llevarlos de uno en uno.

6º.- No tratar de reducir el número de ayudantes que recojan y acarreen los materiales, si esto comporta ocupar los oficiales o jefes de equipo en operaciones de manutención, coincidiendo en franjas de tiempo perfectamente aprovechables para el avance de la producción.

7º.- Mantener esclarecidos, señalizados e iluminados, los lugares de paso de los materiales a manipular.

Manejo de cargas sin medios mecánicos

Para el izado manual de cargas la totalidad del personal de obra deberá recibir la formación básica necesaria, comprometiéndose a seguir los siguientes pasos:

1º.- Acercarse lo máximo posible a la carga.

2º.- Asentar los pies firmemente.

3º.- Agacharse doblando las rodillas.

4º.- Mantener la espalda derecha.

5º.- Sujetar el objeto firmemente.

6º.- El esfuerzo de alzamiento de cargas debe recaer sobre los músculos de las piernas.

7º.- Durante el transporte, la carga deberá permanecer lo más próxima posible al cuerpo.

8º.- Para el manejo de piezas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:

a) Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura de la espalda.
b) Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
c) Se colocará la carga en equilibrio sobre la espalda.
d) Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.

9º.- Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar, para eliminar aristas afiladas.

10º.- Está prohibido levantar más de 50 Kg de forma individual. El valor límite de 30 Kg para hombres, puede superarse puntualmente a 50 Kg cuando se trate de descargar un material para colocarlo sobre un medio mecánico de manutención. En el caso de tratarse de mujeres, se reducen estos valores a 15 y 25 Kg respectivamente.

11º.- Es obligatoria la utilización de un código de señales cuando se necesita levantar un objeto entre varios individuos, para soportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema siempre y cuando sea conocido o convenido por el equipo.

16. MEDIOS AUXILIARES DE UTILIDAD PREVENTIVA (MAUP)

A efectos del presente Estudio de Seguridad y Salud, tendrán la consideración de MAUP, todo Medio Auxiliar dotado de Protección, Resguardo, Dispositivo de Seguridad, Operación secuencial, Seguridad positiva o Sistema de Protección Colectiva, que originariamente viene integrado, de fábrica, en el equipo, máquina o sistema, de forma solidaria e indisociable, de tal manera que se interponga o apantalle los riesgos de abasto o simultaneidad de la energía fuera de control, y los trabajadores, personal ajeno a la obra y/o materiales, máquinas, equipos o herrajes próximos a su área de influencia, anulando o reduciendo las consecuencias de accidente. Su operatividad queda garantizada por el fabricante o distribuidor de cada uno de los componentes, en las condiciones de utilización y mantenimiento por él prescritos. El contratista queda obligado a su adecuada elección, seguimiento y control de uso.

Los MAUP más relevantes, previstos para la ejecución del presente proyecto, son los indicados a continuación:

Código	UM	Descripción
HX11X003	u	Andamio modular con estructura tubular y sistema de seguridad con todos los requisitos reglamentarios en previsión de caídas para la realización de estructuras, cerramientos, cubiertas, y otros trabajos en altura
HX11X004	u	Barandilla definitiva, prevista en proyecto, para protección de caídas a diferente nivel
HX11X005	u	Escalera modular de estructura porticada, para acceder a cotas de diferente nivel, superiores a 7 m con sistema de seguridad integrado
HX11X019	m	Marquesina de protección en voladizo en andamio tubular con sistema de seguridad con todos los requisitos reglamentarios, normalizada e incorporada UNE-EN 12810-1 (HD-1000)
HX11X021	u	Pasillo de protección prefabricado metálico con sistema de seguridad con todos los requisitos reglamentarios, de largo 2,5 m, de anchura 1,1 m, con pavimento de entramado de pletinas metálicas y rampas articuladas, barandillas metálicas reglamentarias, montantes de 2 m de altura, techo de chapa de acero de 3 mm de grosor
HX11X022	u	Pasillo de protección prefabricado metálico con sistema de seguridad con todos los requisitos reglamentarios, de largo 2,5 m, de anchura 1,1 m, con pavimento de entramado de pletinas metálicas y rampas articuladas, barandillas metálicas

		reglamentarias
HX11X038	u	Plataforma horizontal para acopio de material en cubiertas inclinadas
HX11X052	u	Puente en voladizo semiprefabricado para trabajos en aleros con plataforma de trabajo y barandilla perimetral con los requisitos reglamentarios con sistema de seguridad integrado
HX11X056	u	Plataforma de montaje en interior de caja de ascensor con sistema de seguridad integrado

17. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA (SPC)

A efectos del presente Estudio de Seguridad y Salud, tendrán la consideración de Sistemas de Protección Colectiva, el conjunto de elementos asociados, incorporados al sistema constructivo, de forma provisional y adaptada a la ausencia de protección integrada de mayor eficacia (MAUP), destinados a apantallar o condonar la posibilidad de coincidencia temporal de cualquier tipo de energía fuera de control, presente en el ambiente laboral, con los trabajadores, personal ajeno a la obra y/o materiales, máquinas, equipos o herrajes próximos a su área de influencia, anulando o reduciendo las consecuencias de accidente. Su operatividad garantiza la integridad de las personas y objetos protegidos, sin necesidad de una participación para asegurar su eficacia. Este último aspecto es el que establece su diferencia con un Equipo de Protección Individual (EPI).

En ausencia de homologación o certificación de eficacia preventiva del conjunto de estos Sistemas instalados, el contratista fijará en su Plan de Seguridad y Salud, referencia y relación de los Protocolos de Ensayo, Certificados u Homologaciones adoptados y/o requeridos a los instaladores, fabricantes y/o proveedores, para el conglomerado de los mencionados Sistemas de Protección Colectiva.

Los SPC más relevantes previstos para la ejecución del presente proyecto son los indicados en el anexo de esta memoria que contendrá las fichas RIESGO-EVALUACIÓN-MEDIDAS

18. CONDICIONES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)

A efectos del presente Estudio de Seguridad y Salud, tendrán la consideración de Equipos de Protección Individual, aquellas piezas de trabajo que actúen a modo de cubierta o pantalla portátil, individualizada para cada usuario, destinadas a reducir las consecuencias derivadas del contacto de la zona del cuerpo protegido, con una energía fuera de control, de intensidad inferior a la previsible resistencia física del EPI.

Su utilización deberá quedar restringida a la ausencia de garantías preventivas adecuadas, por inexistencia de MAUP, o en su defecto SPC de eficacia equivalente.

Todos los equipos de protección individual estarán debidamente certificados, según normas armonizadas CE., siempre de conformidad con el R.D. 1407/92, R.D.159/95 y el R.D. 773/97.

El Contratista Principal llevará un control documental de su entrega individualizado al personal (propio o subcontratado) con el correspondiente aviso de recepción firmado por el beneficiario.

En los casos en que no existan normas de homologación oficial, los equipos de protección individual serán normalizados por el constructor, para su uso en esta obra, elegidos entre los que existan en el mercado y reúnan una calidad adecuada a las respectivas prestaciones. Para esta normalización interna se deberá contar con el visto bueno del técnico que supervisa el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud por parte de la Dirección de Obra o Dirección Facultativa/Ejecución.

En el almacén de obra habrá permanentemente una reserva de estos equipos de protección, de manera que pueda garantizar el suministro a todo el personal sin que se produzca, razonablemente, su carencia.

En esta previsión, ha de tenerse en cuenta: la rotación del personal, la vida útil de los equipos y la fecha de caducidad, la necesidad de facilitarlos en las visitas de obra, etc.

Los EPI más relevantes, previstos para la ejecución material del presente proyecto, son los indicados en el anexo de esta memoria que contendrá las fichas RIESGO-EVALUACIÓN-MEDIDAS

19. RECURSOS PREVENTIVOS

La legislación que se debe cumplir respecto a la presencia de recursos preventivos en las obras de construcción está contemplada en la ley 54/2003. De acuerdo con esta ley, la presencia de los recursos preventivos en las obras de construcción será preceptiva en los siguientes casos:

e) Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo. La presencia de recursos preventivos de cada contratista será necesaria cuando, durante la obra, se desarrollen trabajos con riesgos especiales, tal y como se definen en el RD 1627/97.
f) Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
g) Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

Cuando en las obras de construcción coexisten contratistas y subcontratistas, que de forma sucesiva o simultánea puedan constituir un riesgo especial por interferencia de actividades, la presencia de los ''Recursos preventivos'' es en tales casos necesaria.
En situación de riesgo sanitario Covid-19 se recomienda prever un equipo de limpieza y desinfección de los equipos y herramientas de la obra por lo tanto se recomienda incrementar las horas previstas de recurso preventivo.

Los recursos preventivos son necesarios cuando se desarrollen trabajos con riesgos especiales, definidos en el anexo II del RD 1627/97:

1. Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.
2. Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.
3. Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.
4. Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
5. Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.
6. Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.
7. Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.
8. Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
9. Trabajos que impliquen el uso de explosivos.
10. Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

A continuación, se detallan, de forma orientativa, las actividades de la obra del presente estudio de seguridad y salud, en base a la evaluación de riesgos de este, que requieren la presencia de recurso preventivo:

MOVIMENTOS DE TIERRAS
Excavación de zanjas y pozos

ESTRUCTURAS
Estructuras de madera
Estructuras porticadas de hormigón "in situ"
Estructuras de hormigón con forjados de elementos prefabricados

CUBIERTAS INCLINADAS
Instalación de claraboyas, lucernarios y remantes de cubiertas

CERRAMIENTOS Y DIVISORIAS
Cerramientos exteriores (obra)
Cerramientos exteriores (prefabricados, metálicos, hormigón, sandwich)

REVESTIMENTOS
Amorfos (enfoscados-enyesados-estucados)
Embaldosados y aplacados de piezas (piedra, cerámica, mortero cemento, vierteaguas, etc.)
Falsos techos
Pintados y barnizados
Revestimientos decorativos

ACRISTALAMIENTOS
Colocación de vidrios

INSTALACIONES DE EVACUACIÓN
Conductos verticales o colgados (bajantes y colectores suspendidos, humos)
Elementos enterrados (albañales, pozos, drenajes)

INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN MECÁNICA
Instalaciones de climatización, calefacción y ventilación mecánica

TUBOS PARA GASES Y FLUIDOS
Tubos montados superficialmente
Tubos montados enterrados

INSTALACIONES ELÉCTRICAS
Instalaciones eléctricas baja tensión
Instalaciones de tensión media o alta- montaje de estaciones y subestaciones transformadores
Instalaciones de tensión media o alta- montaje de líneas enterradas

INSTALACIONES DE ALUMBRADO
Instalaciones de alumbrado

INSTALACIONS DE LAMPISTERIA Y APARATOS SANITARIOS
Instalaciones de lampistería y aparatos sanitarios

INSTALACIONES DE GAS COMBUSTIBLE Y OTROS GASES FLUIDOS
Instalaciones de gas combustible y otros gases fluidos

INSTALACIONES DE TRANSPORTE
Ascensores

INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS Y DE SEGURIDAD
Pararrayos

INSTALACIONE S AUDIOVISUALES
Aparatos en cubierta (antenas...)

JARDINERIA
Poda

20. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

En cuanto a la señalización de la obra, es preciso distinguir entre la que se refiere a la que demanda atención por parte de los trabajadores y aquélla que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra. En el primer caso son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, en tanto que la señalización y el balizamiento del tráfico vienen regulados, entre otra normativa, por la Norma 8.3-I.C. de la Dirección General de Carreteras y no es objeto del Estudio de Seguridad y Salud. Esta distinción no excluye la posible complementación de la señalización de tráfico durante la obra cuando la misma se haga exigible para la seguridad de los trabajadores que trabajen en la inmediación de dicho tráfico.

Se debe tener en cuenta que la señalización por sí misma no elimina los riesgos, sin embargo, su observación cuando es la apropiada y está bien colocada, hace que el individuo adopte conductas seguras. No basta con colocar un panel en las entradas de las obras, si después en la propia obra no se señaliza la obligatoriedad de utilizar cinturón de seguridad al colocar las miras para realizar el cerramiento de fachada. La señalización abundante no garantiza una buena señalización, ya que el trabajador termina por hacer caso omiso de cualquier tipo de señal.

El R.D.485/97 establece que la señalización de seguridad y salud en el trabajo deberá utilizarse siempre que el análisis de los riesgos existentes, de las situaciones de emergencia previsibles y de las medidas preventivas adoptadas, ponga de manifiesto la necesidad de:

- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.

Orientar o guiar a los trabajadores para que realicen determinadas maniobras peligrosas.

La señalización no deberá considerarse una medida sustitutoria de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva y deberá utilizarse cuando mediante estas últimas no haya sido posible eliminar los riesgos o reducirlos suficientemente.

Tampoco deberá considerarse una medida sustitutoria de la formación e información de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Así mismo, según se establece en el R.D. 1627/97, se deberá cumplir:

1. Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al R.D. 485/97, teniendo en cuenta que esta señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.
2. Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán estar señalizados conforme al R.D. 485/97, teniendo en cuenta que esta señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.
3. El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.
4. Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.

Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas, en caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido, se utilizará una señalización de advertencia.

La implantación de la señalización y balizamiento se debe definir en los planos del Estudio de Seguridad y Salud y tener en cuenta en las fichas de actividades, al menos respecto a los riesgos que no se hayan podido eliminar.

21. CONDICIONES DE ACCESO Y AFECTACIONES DE LA VÍA PÚBLICA

En el PLAN DE SEGURIDAD y SALUD el Contratista definirá: las desviaciones y pasos provisionales para vehículos y peatones, los circuitos y tramos de señalización, la señalización, las medidas de protección y detección, los pavimentos provisionales, las modificaciones que comporta la implantación de la obra y su ejecución, diferenciando, si es oportuno, las diferentes fases de ejecución. A estos efectos, se tendrá en cuenta lo que determina la Normativa para la información y señalización de obras en el municipio y la Instrucción Municipal sobre la instalación de elementos urbanos en el espacio público de la ciudad que corresponda.

Cuando corresponda, de acuerdo con las previsiones de ejecución de las obras, se diferenciará con claridad y para cada una de las diferentes fases de la obra, los ámbitos de trabajo y los ámbitos destinados a la circulación de vehículos y peatones, de acceso a edificios y vados, etc…., y se definirán las medidas de señalización y protección que corresponda a cada una de las fases.

Es obligatorio comunicar a la Guardia Municipal y a los Bomberos o a la correspondiente Autoridad: el inicio, la extensión, la naturaleza de los trabajos y las modificaciones de la circulación de vehículos provocadas por las obras.

Cuando se necesite prohibir el estacionamiento en zonas donde habitualmente está permitido, se colocará el cartel de “SEÑALIZACIÓN EXCEPCIONAL” (1050 X 600 mm) con 10 días de antelación al inicio de los trabajos, y se comunicará a la Guardia Municipal o la Autoridad que corresponda.

En la desviación o estrechamiento de pasos para peatones se colocará la señalización correspondiente.

No se podrá iniciar la ejecución de las obras sin haber procedido a la implantación de los elementos de señalización y pertinente protección, definidos en el PLAN DE SEGURIDAD aprobado.

El contratista de la obra será responsable del mantenimiento de la señalización y elementos de protección implantados.

Los accesos de peatones y vehículos estarán claramente definidos, señalizados y separados

21.1. Normas de Policía

- *Control de accesos*

Una vez establecida la delimitación del perímetro de la obra, conformados los cerramientos y accesos peatonales y de vehículos, el contratista definirá dentro del Plan de Seguridad y Salud, con la colaboración de su servicio de prevención, el proceso para el control de entrada y salida de vehículos en general (incluida la maquinaria como grúas móviles, retroexcavadoras) y de personal de forma que garantice el acceso únicamente a personas autorizadas.

Cuando la delimitación de la obra no se pueda llevar a cabo por las propias circunstancias de la obra, el contratista, deberá al menos garantizar el acceso controlado a las instalaciones de uso común de la obra y deberá asegurar que las entradas a la obra estén señalizadas y que queden cerradas las zonas que puedan presentar riesgos.

- *Coordinación de interferencias y Seguridad a pie de obra*

El contratista, siempre y cuando resulte necesario, dado el volumen de obra, el valor de los materiales almacenados y demás circunstancias que así lo aconsejen, definirá un proceso para garantizar el acceso controlado a instalaciones que supongan riesgo personal y/o común para la obra y evitar el intrusismo interior de la obra en talleres, almacenes, vestuarios y demás instalaciones de uso común o particular.

21.2. Ámbito de ocupación de la vía pública

- *Ocupación del cerramiento de la obra*

Se entiende por ámbito de ocupación, el realmente ocupado incluyendo: vallas, elementos de protección, barandas, andamios, contenedores, casetas, etc.

En el PLAN DE SEGURIDAD y SALUD EN EL TRABAJO se especificará la delimitación del ámbito de ocupación de la obra y se diferenciará claramente si éste cambia en las diferentes fases de la obra. El/los ámbitos/s de ocupación quedará/n claramente dibujados en planos por fases e interrelacionados con el proceso constructivo.

El ancho máximo que ocupar será proporcional al ancho de la acera. El espacio libre para paso de peatones no será inferior a un tercio (1/3) del ancho de la acera existente.

En ningún caso se podrá ocupar un ancho superior a tres metros (3m) medidos desde la línea de fachada, ni más de dos tercios (2/3) del ancho de la acera si no queda al menos una franja de anchura mínima de un metro y cuarenta centímetros (1,40 m) para paso de peatones.

Cuando, por la anchura de la acera, no sea posible dejar un paso para peatones de un metro y cuarenta centímetros (1,40 m) se permitirá durante la ejecución de los trabajos en planta baja, la colocación de vallas con un saliente máximo de sesenta centímetros (60 cm) dejando un paso mínimo para peatones de un metro (1 m). Para el derribo de las plantas superiores a la planta baja, se colocará una valla en la línea de fachada y se hará una protección en voladizo para la retención de objetos desprendidos de las cotas superiores. Si la acera es inferior a un metro sesenta centímetros (1,60 cm) durante los trabajos en la planta baja, el paso para peatones de un metro (1 m) de ancho podrá ocupar parte de la calzada en la medida en que se necesite. En este caso, se tendrá que delimitar y proteger con vallas el ámbito del paso de peatones.

- *Situación de casetas y contenedores.*

Se indicarán en el PLAN DE SEGURIDAD y SALUD las áreas previstas para este fin.

– Las casetas, contenedores, talleres provisionales y aparcamiento de vehículos de obra se situarán en una zona próxima a la obra que permita aplicar los siguientes criterios:
  – Preferentemente en la acera, dejando un paso mínimo de un metro y cuarenta centímetros (1,40 m) para paso de peatones por la acera.

– En la acera, dejando un paso mínimo de un metro y cuarenta centímetros (1,40 m) para paso de peatones para la zona de aparcamiento de la calzada sin invadir ningún carril de circulación.
– Si no hay bastante espacio en la acera, se colocarán en la zona de aparcamiento de la calzada procurando no invadir nunca ningún carril de circulación y dejando siempre como mínimo un metro (1m) para el paso de peatones en la acera.

- Se protegerá el paso de peatones y se colocará la señalización correspondiente.

- *Situación de grúas-torre y montacargas*

Solamente podrán estar emplazadas en el ámbito de la obra.

- *Cambios de la Zona Ocupada*

Cualquier cambio en la zona ocupada que afecte el ámbito de dominio público se considerará una modificación del PLAN DE SEGURIDAD y SALUD EN EL TRABAJO y se tendrá que documentar y tramitar de acuerdo con el R.D. 1627/97.

21.3. Cerramientos de la obra que afectan el ámbito público

- *Vallas*

Situación	Delimitarán el perímetro del ámbito de la obra o, en ordenación entre medianeras, vallarán el frente de la obra o solar y los laterales de la parte de acera ocupada
Tipos de vallas	Se formarán con chapa metálica opaca o con plafones prefabricados o de obra de fábrica rebozada y pintada. Las empresas promotoras podrán presentar al Ayuntamiento para su homologación, si es el caso, su propio modelo de valla para emplearlo en todas las obras que realicen. Las vallas metálicas de 200 x 100 cm solamente se admiten para protecciones provisionales en operaciones de carga, desviaciones momentáneas de tránsito o similares. En ningún caso se admite como valla el simple balizado con cinta de PVC, malla electrosoldada de acero, red tipo tenis de polipropileno (habitualmente de color naranja), o elementos tradicionales de delimitaciones provisionales de zonas de riesgo.
Complementos	Todas las vallas tendrán balizamiento luminoso y elementos reflectantes en todo su perímetro.
Mantenimiento	El Contratista cuidará del correcto estado de la valla, eliminando “grafitis”, publicidad ilegal y cualquier otro elemento que deteriore su estado original.

- *Acceso a la obra*

Puertas	Las vallas estarán dotadas de puertas de acceso independiente para vehículos y para el personal de la obra. No se admite como solución permanente de acceso, la retirada parcial de las vallas.

21.4. Operaciones que afectan el ámbito público

- *Entradas y salidas de vehículos y maquinaria.*

Vigilancia	El personal responsable de la obra se encargará de dirigir las operaciones de entrada y salida, avisando a los peatones a fin de evitar accidentes.
Aparcamiento	Fuera del ámbito del cerramiento de la obra no podrán estacionarse vehículos ni maquinaria de la obra, excepto en la reserva de carga y descarga de la obra cuando exista zona de aparcamiento en la calzada.
Camiones en espera	Si no hay espacio suficiente dentro del ámbito del cerramiento de la obra para acoger a los camiones en espera, se deberá prever y habilitar un espacio adecuado a este fin fuera de la obra. El PLAN DE SEGURIDAD preverá tal necesidad, de acuerdo con la programación de los trabajos y los medios de carga, descarga y transporte interior de la obra.

- *Carga y descarga*

Las operaciones de carga y descarga se ejecutarán dentro del ámbito del cerramiento de la obra. Cuando esto no sea posible, se estacionará el vehículo en el punto más próximo a la valla de la obra, se desviarán los peatones fuera del ámbito de actuación, se ampliará el perímetro cerrado de la obra y se tomarán las siguientes medidas:

– Se habilitará un paso para los peatones. Se dejará un paso mínimo de un metro y cuarenta centímetros (1,40 m) de ancho para la acera o para la zona de aparcamiento de la calzada, sin invadir ningún carril de circulación. Si no es suficiente y/o se necesita invadir el carril de circulación que corresponda, hay que contactar previamente con la Guardia Urbana.
– Se protegerá el paso de peatones con vallas metálicas de 200 x 100 cm, delimitando el camino por los dos lados y se colocará la señalización correspondiente.
– La separación entre las vallas metálicas y ámbito de operaciones o el vehículo, formará una franja de protección (cuyo ancho dependerá del tipo de productos a cargar o descargar) que establecerá el jefe de Obra previa consulta al Coordinador de Seguridad de la obra.
– Acabadas las operaciones de carga y descarga, se retirarán las vallas metálicas y se limpiará el pavimento.
– Se controlará la descarga de los camiones hormigonera a fin de evitar vertidos sobre la calzada.

- *Descarga, apilamiento y evacuación de tierras y escombros*

Descarga — La descarga de escombros de los diferentes niveles de la obra, aprovechando la fuerza de la gravedad, será por tuberías (cotas superiores) o mecánicamente (cotas bajo rasante), hasta los contenedores o tolvas, que deberán ser cubiertos con lonas o plásticos opacos a fin de evitar polvo. Las tuberías o cintas de elevación y transporte de material se colocarán siempre por el interior del recinto de la obra.

Apilamiento. — No se pueden acumular tierras, escombros y restos en el ámbito de dominio público, excepto si es por un plazo corto y si se ha obtenido un permiso especial del Ayuntamiento, y siempre se debe depositar en tolvas o en contenedores homologados.

Si no se dispone de esta autorización ni de espacios adecuados, las tierras se cargarán directamente sobre camiones para su evacuación inmediata.

A falta de espacio para colocar los contenedores en el ámbito del cerramiento de la obra, se colocarán sobre la acera en el punto más próximo a la valla, dejando un paso para los peatones de un metro y cuarenta centímetros (1,40 m) de ancho como mínimo.

Se evitará que haya productos que sobresalgan del contenedor.

Se limpiará diariamente la zona afectada, después de retirar el contenedor.

Los contenedores, cuando no se utilicen, deberán ser retirados.

Evacuación — Si los escombros se cargan sobre camiones, éstos necesitarán llevar la caja tapada con una lona o un plástico opaco a fin de evitar la producción de polvo, y se transportará a un vertedero autorizado. De igual modo, se hará en los transportes de los contenedores.

- *Protecciones para evitar la caída de objetos a la vía pública*

En el PLAN DE SEGURIDAD se especificarán, para cada fase de obra, las medidas y protecciones previstas para garantizar la seguridad de peatones y vehículos y evitar la caída de objetos a la vía pública, teniendo en cuenta las distancias, en proyección vertical, entre: los trabajos de altura, el cerramiento de la obra y la acera o zona de paso de peatones o vehículos.

Andamios — Se colocarán andamios perimetrales en todos los paramentos exteriores en la construcción a realizar.

Los andamios serán metálicos y modulares. Tendrán una protección de la caída de materiales y elementos formando un entarimado horizontal a 2,80 m de altura (preferentemente de piezas metálicas), fijado a la estructura vertical y horizontal del andamio así como una marquesina inclinada en voladizo que sobresalga 1,50 m, como mínimo, del plano del andamio.

Los andamios estarán tapados perimetralmente y en toda la altura de la obra, desde el entarimado de visera, con una red o lonas opacas que evite la caída de objetos y la propagación de polvo.

Redes — Siempre que se ejecuten trabajos que comporten peligro para los peatones por el riesgo de caída de materiales o elementos, se colocarán redes de protección entre las plantas, con sistemas homologados, de forjado, perimetrales en todas las fachadas.

Grúas torre — En el PLAN DE SEGURIDAD se indicará el área de funcionamiento del brazo y las medidas que se tomarán en el caso de superar los límites del solar o del cerramiento de la obra.

El carro del cual cuelga el gancho de la grúa no podrá sobrepasar estos límites. Si fuera necesario hacerlo, en algún momento, se tomarán las medidas indicadas para cargas y descargas.

21.5. Limpieza e incidencia sobre el ambiente que afectan el ámbito público

- *Limpieza*

Los contratistas limpiarán y regarán diariamente el espacio público afectado por la actividad de la obra y especialmente después de haber efectuado cargas y descargas u operaciones productoras de polvo o restos.

Se vigilará especialmente la emisión de partículas sólidas (polvo, cemento, etc.).

Se deberán tomar las medidas pertinentes para evitar las roderas de fango sobre la red viaria a la salida de los camiones de la obra. Con esta finalidad, se dispondrá, antes de la salida del cerramiento de la obra, de una solera de hormigón o planchas de "religa" de 2 x 1 m, como mínimo, sobre la cual se pararán los camiones y se limpiarán por riego con manguera, cada pareja de ruedas.

Está prohibido efectuar la limpieza de hormigoneras en el alcantarillado público.

- *Ruidos. Horario de trabajo*

Las obras se realizarán entre las 8,00 y las 20,00 horas de los días laborables.

Fuera de este horario, sólo se permite realizar actividades que no produzcan ruidos más allá de aquellos que establecen las OCAF. Las obras realizadas fuera de este horario deberán ser específicamente autorizadas por el Ayuntamiento.

Excepcionalmente, por motivos de seguridad y con objeto de minimizar las molestias que determinadas operaciones pueden producir sobre el ámbito público y la circulación, el Ayuntamiento podrá decidir que algunos trabajos se ejecuten en días no laborables o en un horario específico.

- *Polvo*

Se regarán las pistas de circulación de vehículos.

Se regarán los elementos a derribar, los escombros y todos los materiales que puedan producir polvo.

En el corte de piezas con disco se añadirá agua.

Los silos de cemento estarán dotados de filtro.

21.6. Residuos que afectan al ámbito público

El contratista, dentro del Plan de Seguridad y Salud, definirá con la colaboración de su servicio de prevención, los procedimientos de trabajo para el almacenamiento y retirada de cada uno de los diferentes tipos de residuos que se puedan generar en la obra.

El contratista deberá dar a los trabajadores y subcontratistas, las instrucciones oportunas y comprobar que éstos las comprenden y cumplen.

21.7. Circulación de vehículos y viandantes que afectan el ámbito público

- *Señalización y protección*

Si el plan de implantación de la obra comporta la desviación del tránsito rodado o la reducción de viales de circulación, se aplicarán las medidas definidas en la Norma de Señalización de Obras 8.3.

Está prohibida la colocación de señales no autorizadas por los Servicios Municipales.

- *Dimensiones mínimas de itinerarios y pasos para peatones*

Se respetarán las siguientes dimensiones mínimas:

– En caso de restricción de la acera, el ancho de paso para peatones no será inferior a un tercio (1/3) del ancho de la acera existente.
– El ancho mínimo de itinerarios o de pasos para peatones será de un metro y cuarenta centímetros (1,40 m).

- *Elementos de protección*

Paso peatones	Todos los pasos de peatones que se tengan que habilitar se protegerán, por los dos lados, con vallas o barandas resistentes, ancladas o enganchadas al suelo, de una altura mínima de un metro (1 m) con travesaño intermedio y zanquín de veinte centímetros (0,20 m) en la base. La altura de la pasarela no sobrepasará los quince centímetros (0,15 m). Los elementos que forman las vallas o barandas serán preferentemente continuos. Si son calados, las separaciones mínimas no podrán ser superiores a quince centímetros (015 m).
Pozos y zanjas	Si los peatones necesitan pasar por encima de los pozos o las zanjas, se colocarán chapas metálicas fijadas, de resistencia suficiente, totalmente planas y sin resaltes. Si los pozos o las zanjas deben ser evitados, las barandas o tanques de protección del paso se colocarán a 45º en el sentido de la marcha.

- *Alumbrado y balizamiento luminoso*

Las señales y los elementos de balizamiento irán debidamente iluminados, aunque haya alumbrado público.

Se utilizará pintura y material reflectante o fotoluminiscente, tanto para la señalización vertical y horizontal, como para los elementos de balizamiento.

Los itinerarios y pasos de peatones estarán convenientemente iluminados a lo largo de todo el tramo (intensidad mínima 20 lux).

Los andamios de paramentos verticales que ocupen acera o calzada tendrán balizamiento luminoso y elementos reflectantes en todas las patas, en todo su perímetro exterior.

La delimitación de itinerarios o pasos para peatones formados por vallas metálicas de 200 x 100 cm, tendrán balizamiento luminoso en todo su perímetro.

- *Balizamiento y defensa*

Los elementos de balizamiento y defensa que se emplearán para pasos de vehículos serán los designados como tipos TB, TL y TD de la Norma de carreteras 8.3 – IC. con el siguiente criterio de ubicación de elementos de balizamiento y defensa:

h) En la delimitación del borde del carril de circulación de vehículos contiguo al cerramiento de la obra.
i) En la delimitación de bordes de pasos provisionales de circulación de vehículos contiguos a pasos provisionales para peatones.
j) Para impedir la circulación de vehículos por una parte de un carril, por todo un carril o por diversos carriles, en estrechamiento de paso y/o disminución del número de carriles.
k) En la delimitación de bordes en la desviación de carriles en el sentido de circulación, para salvar el obstáculo de las obras.
l) En la delimitación de bordes de nuevos carriles de circulación para pasos provisionales o para establecer una nueva ordenación de la circulación, diferente de la que había antes de las obras.

Se colocarán elementos de defensa TD–1 cuando: en vías de alta densidad de circulación, en vías rápidas, en curvas pronunciadas, etc., la posible desviación de un vehículo del itinerario señalado pueda producir accidentes a peatones o a trabajadores (desplazamiento o derribo del cerramiento de la obra o de barandas de protección de paso de peatones, choque contra objetos rígidos, vuelco del vehículo por la existencia de desniveles, etc.).

Cuando el espacio disponible sea mínimo, se admitirá la colocación de elementos de defensa TD–2.

- *Pavimentos provisionales*

El pavimento será duro, no resbaladizo y sin regruesos diferentes a los propios del gravado de las piezas. Si es de tierras, tendrá una compactación del 90% PM (Próctor Modificado).

Si se necesita ampliar la acera para el paso de peatones por la calzada, se colocará un entarimado sobre la parte ocupada de la calzada formando un plano horizontal con la acera y una baranda fija de protección.

- *Accesibilidad de personas con movilidad reducida*

Si la vía o vías de alrededor de la obra están adaptadas de acuerdo con lo que dispone el Decreto 135/1995 de 24 de marzo, y no hay itinerario alternativo, los pasos o itinerarios provisionales cumplirán las siguientes condiciones mínimas:

– Altura libre de obstáculos de dos metros y diez centímetros (2,10 m.)
– En los cambios de dirección, la anchura mínima de paso deberá permitir inscribir un círculo de un metro y medio (1,5 m) de diámetro.
– No podrá haber escaleras ni escalones aislados.
– La pendiente longitudinal será como máximo del 8% y la pendiente transversal del 2%.
– El pavimento será duro, no resbaladizo y sin regruesos diferentes a los propios del gravado de piezas. Si es de tierras tendrá una compactación del 90% PM (Próctor Modificado).
– Los vados tendrán una anchura mínima de un metro y veinte centímetros (1,20 m) y una pendiente máxima del 12%.

Si hay itinerario alternativo, se indicará, en los puntos de desviación hacia el itinerario alternativo, colocando una señal tipo D con el símbolo internacional de accesibilidad y una flecha de señalización.

- *Mantenimiento*

La señalización y los elementos de balizamiento se fijarán de tal manera que impida su desplazamiento y dificulte su substracción.

La señalización, el balizamiento, los pavimentos, el alumbrado y todas las protecciones de los itinerarios, desviaciones y pasos para vehículos y peatones se conservarán en perfecto estado durante su vigencia, evitando la pérdida de condiciones perceptivas o de seguridad.

Los pasos e itinerarios se mantendrán limpios.

- *Retirada de señalización y balizamiento*

Acabada la obra se retirarán todas las señales, elementos, dispositivos y balizamientos implantados.

El plazo máximo para la ejecución de estas operaciones será de una semana, una vez acabada la obra o la parte de obra que exija su implantación.

21.8. Protección y traslado de elementos emplazados en la vía pública

- *Árboles y jardines*

En el PLAN DE SEGURIDAD se señalarán todos los elementos vegetales y el arbolado existente en la vía pública que esté en la zona de las obras y su umbral. La Entidad Municipal responsable de Parques y Jardines emitirá un informe previo preceptivo.

Mientras duren las obras se protegerá el arbolado, los jardines y las especies vegetales que puedan quedar afectadas, dejando a su alrededor una franja de un metro (1 m) de zona no ocupada. El contratista vigilará que los alcorques y las zonas ajardinadas estén siempre libres de elementos extraños, restos, basuras y escombros. Se deberá regar periódicamente, siempre que esto no se pueda hacer normalmente desde el exterior de la zona de obras.
Los alcorques que queden incluidos dentro del ámbito de estrechamiento de paso para viandantes se deberán tapar de manera que la superficie sea continua y sin resaltes.

- *Paradas de autobús, quioscos, buzones*

A causa de la implantación del cerramiento de la obra, ya sea porque queden en su interior o por permanecer en zona de paso restringido, deberá prever el traslado provisional de paradas de autobús, quioscos, buzones de Correo o elementos similares emplazados en el espacio público.

En tal caso, deberá indicarlo en el PLAN DE SEGURIDAD, prever su emplazamiento durante el tiempo que duren las obras y contactar con los servicios correspondientes para coordinar las operaciones.

22. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN

22.1. Riesgos de daños a terceros

Los riesgos que durante las sucesivas fases de ejecución de la obra podrían afectar a personas u objetos anexos que se desprendan son los siguientes:

– Caída al mismo nivel.
– Atropellamientos.
– Colisiones con obstáculos en la acera.
– Caída de objetos.

22.2. Medidas de protección a terceros

Se considerarán las siguientes medidas de protección para cubrir el riesgo de las personas que transiten por los alrededores de la obra:

1. Montaje de la valla metálica con elementos prefabricados de dos metros (2 m.) de altura, separando el perímetro de la obra de las zonas de tránsito exterior.
2. Para la protección de personas y vehículos que transiten por las calles limítrofes, se instalará un pasadizo de estructura consistente en cuanto al señalamiento, que deberá ser óptico y luminoso en la noche, para indicar el gálibo de las protecciones al tráfico rodado. Ocasionalmente, se podrá instalar en el perímetro de la fachada una marquesina en voladizo de material resistente.
3. Si fuera necesario ocupar la acera durante el acopio de materiales en la obra, mientras dure la maniobra de descarga se canalizará el tránsito de peatones por el interior del pasadizo de peatones y el de vehículos fuera de las zonas de afectación de la maniobra, con protección a base de rejas metálicas de separación de áreas y colocando luces de gálibo nocturnas y señales de tránsito que avisen a los vehículos de la situación de peligro.
4. En función del nivel de intromisión de terceros en la obra, se puede considerar la conveniencia de contratar un servicio de control de accesos a la obra, a cargo de un Servicio de Vigilancia patrimonial, exclusivamente para esta función.

23. PREVENCIÓN DE RIESGOS CATASTRÓFICOS

Los principales riesgos catastróficos considerados como remotamente previsibles para esta obra son:

– Incendio, explosión y/o deflagración.

– Inundación.

– Colapso estructural por maniobras con fallo.

– Atentado patrimonial contra la Propiedad y/o contratistas.

– Hundimiento de cargas o aparatos de elevación.

Para cubrir las eventualidades pertinentes, el Contratista redactará e incluirá como anexo a su Plan de Seguridad y Salud un “Plan de Emergencia Interior”, en el que explicitará las siguientes medidas mínimas:

1.- Orden y limpieza general.

2.- Accesos y vías de circulación interna de la obra.

3.- Ubicación de extintores y otros agentes extintores.

4.- Nombramiento y formación de la Brigada de Primera Intervención.

5.- Puntos de encuentro.

6.- Asistencia Primeros Auxilios.

24. PREVISIONES DE SEGURIDAD PARA LOS TRABAJOS POSTERIORES

Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores (mantenimiento) según art. 5.6 RD.1627/97.

25. ANEXO: FICHAS DE ACTIVIDADES-RIESGO-EVALUACIÓN-MEDIDAS

E00 ACTUACIONES COMUNES A TODA LA OBRA
E00.E01 PREVENCIÓN DEL RIESGO SANITARIO COVID-19

Medidas preventivas frente al riesgo sanitario COVID-19, ante la posibilidad de personas infectadas asintomáticas o material contaminado

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
28	RIESGO SANITARIO POR COVID-19 **Situación**: Pandemia generalizada por virus Covid-19, frente a la posibilidad de personas infectadas asintomáticas o material contaminado	2	2	3

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000169	Organización de los trabajos para que los trabajadores mantengan una separación mínima entre ellos de 2 m	28
I0000170	Cuando los trabajos requieran estar con una separación inferior a 2 m de otro trabajador, los trabajadores han de utilizar mascarilla de protección respiratoria y gafas o pantalla de protección	28
I0000171	Limpieza y desinfección después de cada uso de los módulos de sanitarios, vestuarios, comedores y descanso	28
I0000172	Limpieza y desinfección diaria de las herramientas y los vehículos	28
I0000173	Limpieza frecuente de manos con gel hidroalcohólico	28

Medidas preventivas frente al riesgo sanitario COVID-19, ante la posibilidad de personas infectadas asintomáticas o material contaminado.

E02 MOVIMENTOS DE TIERRAS
E02.E01 REBAJE DEL TERRENO

EXCAVACIÓN PARA REBAJE DE TERRENO DE HASTA 3 METROS DE PROFUNDIDAD, CON MEDIOS MECÁNICOS

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ACCESO FONDO EXCAVACIÓN PERÍMETRO EXCAVACIÓN	1	3	3
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO SUPERFICIE DE PASO, IRREGULAR FALTA DE ILUMINACIÓN	1	2	2
3	CAIDA DE OBJETOS POR DESPLOME, HUNDIMIENTO O DERRUMBAMIENTO **Situación:** EN EL INTERIOR DE LA EXCAVACIÓN	2	2	3
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN	2	1	2
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** MANTENER AL PERSONAL ALEJADO DE LAS MÁQUINAS	1	2	2
12	ATRAPADO POR VUELCO DE MÁQUINAS, TRACTORES O VEHÍCULOS **Situación:** RECORRIDOS SOBRE TERRENOS IRREGULARES	1	3	3
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL CAMBIO COMPLEMENTOS MÁQUINAS	2	2	3
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EL EXTERIOR	1	2	2
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** TIERRAS POLVORIENTAS	2	1	2
25	ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA SOBRE TERRENOS IRREGULARES	1	2	2
26	EXPOSICIÓN A RUIDOS **Situación:** MAQUINARIA PARA REBAJES	2	1	2
27	EXPOSICIÓN A VIBRACIONES **Situación:** CABINAS MÁQUINAS	2	1	2

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2
I0000023	Solicitar datos de las características físicas de las tierras	3
I0000024	Ejecución de los trabajos en el interior de zanjas por equipos	3
I0000045	Formación	10 /12 /13
I0000051	Adecuación de los recorridos de la maquinaria	12
I0000053	Procedimiento de utilización de la maquinaria	12
I0000054	Uso de apoyos hidráulicos	12
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14 /17 /26 /27
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000074	Regar las zonas de trabajo	17
I0000079	Realizar los trabajos al aire libre, siempre a sotavento	17
I0000103	Planificación de las áreas de trabajo	25
I0000104	Accesos y circulación independientes para personal y maquinaria	25
I0000105	Nivelar la maquinaria para la realización de la actividad	25
I0000106	El personal no debe descansar al lado de máquinas paradas	25
I0000107	Limitación de la velocidad de los vehículos	25
I0000108	Eliminar el ruido en origen	26
I0000110	Eliminar vibraciones en origen	27
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6 /25
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000157	Control del nivel sonoro con sonómetro portátil	26

E02.E02 EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y POZOS

EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y POZOS DE HASTA 2,5 METROS DE PROFUNDIDAD, SITUANDO LAS TIERRAS CERCA DE

LA EXCAVACIÓN

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ACCESO A ZANJAS Y POZOS TRABAJOS EN BORDES EXCAVACIÓN	2	3	4
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO SUPERFICIES DE PASO IRREGULARES FALTA DE ILUMINACIÓN	2	2	3
3	CAIDA DE OBJETOS POR DESPLOME, HUNDIMIENTO O DERRUMBAMIENTO **Situación:** HUNDIMIENTO DE PAREDES EN EXCAVACIÓN	2	3	4
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN	2	1	2
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** MANTENER AL PERSONAL ALEJADO DE LAS MÁQUINAS	1	2	2
12	ATRAPADO POR VUELCO DE MÁQUINAS, TRACTORES O VEHÍCULOS **Situación:** RECORRIDOS SOBRE TERRENOS IRREGULARES	1	3	3
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL CAMBIO COMPLEMENTOS MÁQUINAS	1	2	2
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EL EXTERIOR	1	2	2
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** TIERRAS POLVORIENTAS	2	1	2
25	ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS **Situación:** ITINERARIOS SOBRE TERRENOS IRREGULARES	1	3	3
26	EXPOSICIÓN A RUIDOS **Situación:** MÁQUINAS EXCAVACIÓN	1	2	2
27	EXPOSICIÓN A VIBRACIONES **Situación:** CABINA MÁQUINAS EXCAVACIÓN	2	1	2

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000005	Integrar la seguridad al diseño arquitectónico	1
I0000006	Diseño y estudio de las medidas preventivas en fase de proyecto	1
I0000012	Asegurar las escaleras de mano	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6 /17
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2
I0000023	Solicitar datos de las características físicas de las tierras	3
I0000024	Ejecución de los trabajos en el interior de zanjas por equipos	3
I0000045	Formación	10 /12 /13
I0000051	Adecuación de los recorridos de la maquinaria	12
I0000053	Procedimiento de utilización de la maquinaria	12
I0000054	Uso de apoyos hidráulicos	12
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000059	Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14 /17 /26 /27
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000074	Regar las zonas de trabajo	17
I0000079	Realizar los trabajos al aire libre, siempre a sotavento	17
I0000103	Planificación de las áreas de trabajo	25
I0000104	Accesos y circulación independientes para personal y maquinaria	25
I0000105	Nivelar la maquinaria para la realización de la actividad	25
I0000106	El personal no debe descansar al lado de máquinas paradas	25
I0000107	Limitación de la velocidad de los vehículos	25
I0000108	Eliminar el ruido en origen	26
I0000110	Eliminar vibraciones en origen	27
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6 /25
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000157	Control del nivel sonoro con sonómetro portátil	26

E02.E04 RELLENOS Y TERRAPLENES

RELLENO, TERRAPLENADO Y COMPACTACIÓN DE TIERRAS, CON MEDIOS MECÁNICOS

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ACCESO A FONDOS PARA RELLENOS	1	2	2
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO SUPERFICIE IRREGULAR FALTA DE ILUMINACIÓN	1	1	1
3	CAIDA DE OBJETOS POR DESPLOME, HUNDIMIENTO O DERRUMBAMIENTO **Situación:** EN EL INTERIOR DE LA EXCAVACIÓN A RELLENAR	1	2	2
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** MANTENER AL PERSONAL ALEJADO DE LAS MÁQUINAS	2	1	2
12	ATRAPADO POR VUELCO DE MÁQUINAS, TRACTORES O VEHÍCULOS **Situación:** RECORRIDO SOBRE TERRENOS IRREGULARES	1	2	2
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL COMPLEMENTOS MÁQUINAS	2	2	3
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EL EXTERIOR	1	2	2
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	1	3	3
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** TIERRAS POLVORIENTAS	2	1	2

25	ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS **Situación:** ITINERARIOS SOBRE TERRENOS IRREGULARES	1	3	3
26	EXPOSICIÓN A RUIDOS **Situación:** MÁQUINAS DE EXCAVACIÓN	2	1	2
27	EXPOSICIÓN A VIBRACIONES **Situación:** CABINA DE MÁQUINAS	2	1	2

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000009	Realizar el relleno del trasdós del muro cuando este esté en condiciones de entrada en servicio	1
I0000012	Asegurar las escaleras de mano	1
I0000013	Orden y limpieza	2
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2
I0000023	Solicitar datos de las características físicas de las tierras	3
I0000024	Ejecución de los trabajos en el interior de zanjas por equipos	3
I0000045	Formación	10 /12 /13
I0000051	Adecuación de los recorridos de la maquinaria	12
I0000053	Procedimiento de utilización de la maquinaria	12
I0000054	Uso de apoyos hidráulicos	12
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14 /17 /26 /27
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000074	Regar las zonas de trabajo	17
I0000079	Realizar los trabajos al aire libre, siempre a sotavento	17
I0000103	Planificación de las áreas de trabajo	25
I0000104	Accesos y circulación independientes para personal y maquinaria	25
I0000105	Nivelar la maquinaria para la realización de la actividad	25
I0000106	El personal no debe descansar al lado de máquinas paradas	25
I0000107	Limitación de la velocidad de los vehículos	25
I0000108	Eliminar el ruido en origen	26
I0000110	Eliminar vibraciones en origen	27
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	1 /2 /25
I0000157	Control del nivel sonoro con sonómetro portátil	14 /26

E02.E05 CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS O ESCOMBROS

CARGA MECÁNICA SOBRE CAMIÓN DE TIERRAS O ESCOMBROS PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN Y TRANSPORTE A VERTEDERO

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA	1	3	3
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA FALTA DE ILUMINACIÓN	1	2	2
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN	1	2	2
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** MANTENER AL PERSONAL ALEJADO DE LA MAQUINARIA	2	2	3
12	ATRAPADO POR VUELCO DE MÁQUINAS, TRACTORES O VEHÍCULOS **Situación:** RECORRIDOS SOBRE TERRENOS IRREGULARES	1	3	3
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EL EXTERIOR	1	2	2
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** TIERRAS POLVORIENTAS	2	1	2
25	ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA SOBRE TERRENOS IRREGULARES	1	3	3
26	EXPOSICIÓN A RUIDOS **Situación:** MAQUINARIA DE CARGA Y TRANSPORTE	2	1	2
27	EXPOSICIÓN A VIBRACIONES **Situación:** CABINA DE MÁQUINAS	2	1	2

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2
I0000045	Formación	10 /12
I0000051	Adecuación de los recorridos de la maquinaria	12
I0000053	Procedimiento de utilización de la maquinaria	12
I0000054	Uso de apoyos hidráulicos	12
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14 /17 /27
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000074	Regar las zonas de trabajo	17
I0000079	Realizar los trabajos al aire libre, siempre a sotavento	17
I0000103	Planificación de las áreas de trabajo	25
I0000104	Accesos y circulación independientes para personal y maquinaria	25
I0000105	Nivelar la maquinaria para la realización de la actividad	25
I0000106	El personal no debe descansar al lado de máquinas paradas	25
I0000107	Limitación de la velocidad de los vehículos	25
I0000108	Eliminar el ruido en origen	26
I0000110	Eliminar vibraciones en origen	27
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6 /25

I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000157	Control del nivel sonoro con sonómetro portátil	26

E03 CIMENTACIONES

E03.E01 CIMENTACIONES SUPERFICIALES

CIMENTACIONES SUPERFICIALES REALIZADAS CON HORMIGÓN EN MASA O ARMADO, CONSIDERANDO PARA SU EJECUCIÓN, ENCOFRADO (MADERA, PLAFONES PREFABRICADOS), VERTIDO DE HORMIGÓN DESDE CAMIÓN CON CUBILOTE O BOMBA, Y MONTAJE DE ARMADURAS

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA CAÍDAS EN POZOS O ZANJAS	2	1	2
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN	2	1	2
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** MANIPULACIÓN DE ACOPIOS	2	2	3
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREAS DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN	2	1	2
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** HERRAMIENTAS	2	2	3
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** MANIPULACIÓN DE MATERIALES	2	2	3
11	ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS **Situación:** ATRAPAMIENTO POR ENCOFRADOS PLAFONES DE MALLAZO ELEMENTOS FERRALLADOS	1	2	2
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL	2	2	3
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EL EXTERIOR	1	2	2
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	1	3	3
18	CONTACTOS CON SUSTANCIAS NOCIVAS (CÁUSTICAS, CORROSIVAS, IRITANTES O ALERGÉNICAS) **Situación:** CONTACTO CON AGLOMERANTES	2	1	2
25	ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS **Situación:** ITINERARIOS SOBRE TERRENOS IRREGULARES CIRCULACIÓN CERCA DEL BORDE DE ZANJAS Y POZOS	1	2	2

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000005	Integrar la seguridad al diseño arquitectónico	1
I0000012	Asegurar las escaleras de mano	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000033	Solicitar habilitación profesional del personal encargado del mantenimiento de la obra	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9 /10
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000041	Substituir la fabricación en obra por la prefabricación en taller	9
I0000042	Evitar procesos de manipulación de materiales en la obra	9
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	10 /13 /18
I0000046	Evitar procesos de ajuste en la obra	10
I0000047	Planificación y procedimientos para la carga y descarga de materiales	11
I0000050	No trabajar ni estar en el radio de acción de las cargas suspendidas	11
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000059	Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000063	En caso de viento, apuntalamiento y fijación de todos los elementos inestables	14
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000086	Substituir los materiales con substancias nocivas	18
I0000103	Planificación de las áreas de trabajo	25
I0000104	Accesos y circulación independientes para personal y maquinaria	25
I0000105	Nivelar la maquinaria para la realización de la actividad	25
I0000106	El personal no debe descansar al lado de máquinas paradas	25
I0000107	Limitación de la velocidad de los vehículos	25
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	1 /2 /6
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000158	Accesorios dieléctricos (escala, banqueta, andamio, pértiga tierra) si hay riesgo contacto eléctrico	16

E03.E05 CAPAS DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN

REALIZACIÓN DE BASES DE HORMIGÓN PARA NIVELACIÓN DEL TERRENO O COMO CAPA DE LIMPIEZA DE BASES

PARA CIMENTACIONES

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** CAÍDAS EN POZOS O ZANJAS	2	1	2
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN	2	1	2
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** MANIPULACIÓN DE HORMIGÓN	2	2	3
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** ÁREA DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN ITINERARIOS DE OBRA	2	1	2
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** MANIPULACIÓN DE MATERIALES	2	2	3
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EXTERIORS	1	2	2
18	CONTACTOS CON SUSTANCIAS NOCIVAS (CÁUSTICAS, CORROSIVAS, IRITANTES O ALERGÉNICAS) **Situación:** CONTACTO CON HORMIGÓN (CEMENTO)	2	1	2
25	ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS **Situación:** ITINERARIOS DE OBRA SOBRE TERRENOS IRREGULARES CIRCULACIÓN PRÓXIMA A ZANJAS Y POZOS	1	2	2

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000005	Integrar la seguridad al diseño arquitectónico	1
I0000012	Asegurar las escaleras de mano	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000033	Solicitar habilitación profesional del personal encargado del mantenimiento de la obra	4
I0000045	Formación	10 /18
I0000047	Planificación y procedimientos para la carga y descarga de materiales	10
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000063	En caso de viento, apuntalamiento y fijación de todos los elementos inestables	14
I0000086	Substituir los materiales con substancias nocivas	18
I0000103	Planificación de las áreas de trabajo	25
I0000104	Accesos y circulación independientes para personal y maquinaria	25
I0000105	Nivelar la maquinaria para la realización de la actividad	25
I0000106	El personal no debe descansar al lado de máquinas paradas	25
I0000107	Limitación de la velocidad de los vehículos	25
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14

E04 ESTRUCTURAS

E04.E05 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN CON FORJADOS DE ELEMENTOS PREFABRICADOS

ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO, INCLUYENDO ENCOFRADOS (MADERA, PLAFONES PREFABRICADOS) MANIPULACIÓN Y COLOCACIÓN DE ARMADURAS, FORJADOS DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y VERTIDO DI HORMIGÓN CON CUBILOTE O BOMBA

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA TRABAJOS EN ALTURA	2	3	4
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREAS DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN	2	1	2
3	CAIDA DE OBJETOS POR DESPLOME, HUNDIMIENTO O DERRUMBAMIENTO **Situación:** ERRORES DE ENCOFRADOS Y APUNTALAMIENTOS	1	3	3
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** MANIPULACIÓN DE ACOPIOS, HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES	2	3	4
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREAS DE TRABAJO OBJETOS PUNZANTES FALTA DE ILUMINACIÓN	3	1	3
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** HERRAMIENTAS SIERRA DE TALADRAR MADERA	2	2	3
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** SIERRA DE TALADRAR MADERA MANIPULACIÓN DE MATERIALES USO DE RADIAL	2	2	3
11	ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS **Situación:** HORMIGONERA ELEMENTOS INDUSTRIALIZADOS RESISTENTES	2	2	3
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL	2	2	3
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EL EXTERIOR	1	2	2
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	1	3	3
18	CONTACTOS CON SUSTANCIAS NOCIVAS (CÁUSTICAS, CORROSIVAS, IRITANTES O	2	1	2

ALERGÉNICAS)

Situación: AGLOMERANTES

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000005	Integrar la seguridad al diseño arquitectónico	1
I0000006	Diseño y estudio de las medidas preventivas en fase de proyecto	1
I0000008	Personal calificado para trabajos en altura	1
I0000010	Ejecutar las escaleras junto con el forjado de la planta a la que dé acceso	1
I0000012	Asegurar las escaleras de mano	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000016	Organizar el paso sobre tableros colocados sobre las armaduras del forjado	2
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2
I0000020	No realizar trabajos en la misma vertical	3 /4
I0000022	Condena de la planta inferior en la que se vaya a hormigonar	3
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000033	Solicitar habilitación profesional del personal encargado del mantenimiento de la obra	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9 /10
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9 /11
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000041	Substituir la fabricación en obra por la prefabricación en taller	9
I0000042	Evitar procesos de manipulación de materiales en la obra	9
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	10 /13 /18
I0000046	Evitar procesos de ajuste en la obra	10
I0000047	Planificación y procedimientos para la carga y descarga de materiales	11
I0000050	No trabajar ni estar en el radio de acción de las cargas suspendidas	11
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000059	Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000063	En caso de viento, apuntalamiento y fijación de todos los elementos inestables	14
I0000064	Suspensión de los trabajos en cubiertas inclinadas con viento superior a 40 km/h	14
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superficies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000086	Substituir los materiales con substancias nocivas	18
I0000149	Realizar trabajos hormigonado pilares con plataformas con protecciones reglamentarias	1
I0000150	No usar escaleras de mano `para hormigonar pilares. Utilizar plataformas de trabajo estables.	1
I0000152	Utilizar medios mecánicos (grúas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	4
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	1 /2 /6 /9
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000159	Para manipular cargas largas con grúa, utilizar viga de reparto	4
I0000160	Trasladar materiales con la grúa dentro de una caja o sarcófago	4 /11
I0000161	Verificar que las conexiones de las máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16

E04.E06 ESTRUCTURAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN

MONTAJE DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE HORMIGÓN PREFABRICADO

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA TRABAJOS EN ALTURA DE ELEMENTOS EN MONTAJE	2	3	4
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREAS DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN	1	1	1
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** MANIPULACIÓN DE ELEMENTOS PESADOS MANIPULACIÓN DE ACOPIOS, HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES	2	3	4
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA FALTA DE ILUMINACIÓN	1	1	1
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** HERRAMIENTAS	2	1	2
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** EN ADAPTACIÓN Y ENCAJE DE PREFABRICADOS	1	2	2
11	ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS **Situación:** EN OPERACIONES DE MONTAJE	2	2	3
12	ATRAPADO POR VUELCO DE MÁQUINAS, TRACTORES O VEHÍCULOS **Situación:** EN OPERACIONES DE MONTAJE	2	3	4
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL	2	2	3
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EL EXTERIOR	1	2	2
25	ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA SOBRE TERRENOS IRREGULARES	2	3	4

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000005	Integrar la seguridad al diseño arquitectónico	1
I0000006	Diseño y estudio de las medidas preventivas en fase de proyecto	1
I0000008	Personal calificado para trabajos en altura	1
I0000010	Ejecutar las escaleras junto con el forjado de la planta a la que dé acceso	1
I0000011	Incorporar al proyecto medidas de protección para el montaje y mantenimiento de la instalación	1
I0000012	Asegurar las escaleras de mano	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2
I0000020	No realizar trabajos en la misma vertical	4
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4 /11
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4 /11
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4 /11
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4 /11
I0000033	Solicitar habilitación profesional del personal encargado del mantenimiento de la obra	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9 /10
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9 /11
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000042	Evitar procesos de manipulación de materiales en la obra	9
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	10 /12 /13
I0000046	Evitar procesos de ajuste en la obra	10
I0000047	Planificación y procedimientos para la carga y descarga de materiales	11
I0000050	No trabajar ni estar en el radio de acción de las cargas suspendidas	11
I0000051	Adecuación de los recorridos de la maquinaria	12
I0000053	Procedimiento de utilización de la maquinaria	12
I0000054	Uso de apoyos hidráulicos	12
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000059	Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000063	En caso de viento, apuntalamiento y fijación de todos los elementos inestables	14
I0000064	Suspensión de los trabajos en cubiertas inclinadas con viento superior a 40 km/h	14
I0000103	Planificación de las áreas de trabajo	25
I0000104	Accesos y circulación independientes para personal y maquinaria	25
I0000105	Nivelar la maquinaria para la realización de la actividad	25
I0000106	El personal no debe descansar al lado de máquinas paradas	25
I0000107	Limitación de la velocidad de los vehículos	25
I0000150	No usar escaleras de mano `para hormigonar pilares. Utilizar plataformas de trabajo estables.	1
I0000152	Utilizar medios mecánicos (grúas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	1 /2 /6 /9 /25
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000159	Para manipular cargas largas con grúa, utilizar viga de reparto	4 /11

E04.E07 ESTRUCTURAS DE MADERA

ESTRUCTURAS CON PIEZAS DE MADERA O MADERA LAMINADA, APOYADAS O FIJADAS CON TORNILLOS Y PIEZAS DE ACERO GALVANIZADO

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA TRABAJOS EN ALTURA	2	3	4
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN	1	1	1
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** MANIPULACIÓN DE ACOPIOS, HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES	2	3	4
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA, ÁREA DE TRABAJO ELEMENTOS PUNZANTES FALTA DE ILUMINACIÓN	1	1	1
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** HERRAMIENTAS CON ELEMENTOS ESTRUCTURALES	2	1	2
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** CORTE O PERFORACIÓN DE MADERAS TROCEADO DE MADERA	2	2	3
11	ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS **Situación:** CON ELEMENTOS ESTRUCTURALES	2	3	4
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL	2	2	3
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EL EXTERIOR	1	2	2
15	CONTACTOS TÉRMICOS **Situación:** CORTE-SOLDADURA OXIACETILENO SOLDADURA ELÉCTRICA	1	2	2
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	1	3	3
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** PARTÍCULAS DE MADERA (VIRUTAS O SERRÍN) VAPORES DE COLAS Y ADHESIVOS	2	2	3
19	EXPOSICIÓN A RADIACIONES, IONIZANTES O NO Y TÉRMICAS **Situación:** SOLDADURA ELÉCTRICA	3	2	4
20	EXPLOSIONES **Situación:** BOMBONAS DE OXIACETILENO MATERIAS INFLAMABLES	1	3	3

21	INCENDIOS	1	3	3
	Situación: COMBUSTIÓN DE MADERA, VIRUTAS, SERRÍN O ADHESIVOS			
25	ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS	2	3	4
	Situación: ITINERARIOS EN OBRA EN TERRENOS IRREGULARES			

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1 /11
I0000005	Integrar la seguridad al diseño arquitectónico	1
I0000006	Diseño y estudio de las medidas preventivas en fase de proyecto	1
I0000008	Personal calificado para trabajos en altura	1
I0000010	Ejecutar las escaleras junto con el forjado de la planta a la que dé acceso	1
I0000012	Asegurar las escaleras de mano	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2
I0000020	No realizar trabajos en la misma vertical	4
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000033	Solicitar habilitación profesional del personal encargado del mantenimiento de la obra	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9 /10
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000041	Substituir la fabricación en obra por la prefabricación en taller	9
I0000042	Evitar procesos de manipulación de materiales en la obra	9
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	10 /13 /21
I0000046	Evitar procesos de ajuste en la obra	10
I0000047	Planificación y procedimientos para la carga y descarga de materiales	11
I0000050	No trabajar ni estar en el radio de acción de las cargas suspendidas	11
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000059	Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14 /17
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000063	En caso de viento, apuntalamiento y fijación de todos los elementos inestables	14
I0000064	Suspensión de los trabajos en cubiertas inclinadas con viento superior a 40 km/h	14
I0000065	Evitar proceso de soldadura en la obra	15
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superficies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000078	Evitar procesos de división de material en seco	17
I0000079	Realizar los trabajos al aire libre, siempre a sotavento	17
I0000080	Elección de los materiales en el diseño del proyecto	17
I0000082	Aislamiento del proceso	17
I0000085	Ventilación de las zonas de trabajo	17
I0000091	No soldar sobre contenedores de materiales inflamables o explosivos (pinturas, disolventes, etc.)	20
I0000093	Evitar uniones de mangueras con alambres	20
I0000094	Revisión periódica de los equipos de trabajo	19 /20
I0000095	Impedir el contacto del acetileno con el cobre	20
I0000096	No fumar	20
I0000097	Substituir lo inflamable por lo no inflamable	21
I0000099	Establecer una zona de protección de radio 10 m, en trabajos de soldadura y corte con sierra radial	19 /20 /21
I0000103	Planificación de las áreas de trabajo	25
I0000104	Accesos y circulación independientes para personal y maquinaria	25
I0000105	Nivelar la maquinaria para la realización de la actividad	25
I0000106	El personal no debe descansar al lado de máquinas paradas	25
I0000107	Limitación de la velocidad de los vehículos	25
I0000151	Para trabajos en altura utilizar plataformas elevadoras mecánicas o hidráulicas	1
I0000152	Utilizar medios mecánicos (grúas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6 /9
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000158	Accesorios dieléctricos (escala, banqueta, andamio, pértiga tierra) si hay riesgo contacto eléctrico	16
I0000159	Para manipular cargas largas con grúa, utilizar viga de reparto	4 /11
I0000161	Verificar que las conexiones de las máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16

E05 CUBIERTAS INCLINADAS

E05.E04 INSTALACIÓN DE CLARABOYAS, LUCERNARIOS Y REMATES DE CUBIERTAS

INSTALACIÓN DE PIEZAS ESPECIALES, CLARABOYAS, LUCERNARIOS Y REMATES PARA LA CONFECCIÓN DI CUBIERTAS INCLINADAS (SIN CONFIRMAR)

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL	2	3	4
	Situación: ITINERARIOS DE OBRA TRABAJOS EN ALTURA			
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL	2	2	3
	Situación: ITINERARIOS EN OBRA ÁREAS DE TRABAJO			
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS	2	3	4
	Situación: MANIPULACIÓN Y MANUTENCIÓN DE PIEZAS			
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES)	2	2	3
	Situación: HERRAMIENTAS Y MATERIALES			
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS	2	2	3

	Situación: CORTE Y AJUSTE DE PIEZAS			
13	SOBREESFUERZOS	2	2	3
	Situación: MANIPULACIÓN MANUAL			
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS	2	2	3
	Situación: TRABAJOS EN EL EXTERIOR			
15	CONTACTOS TÉRMICOS	1	1	1
	Situación: SOLDADURAS			
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS	1	3	3
	Situación: CONTACTOS INDIRECTOS			

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000007	Adoptar las medidas preventivas necesarias para el correcto mantenimiento posterior	1
I0000008	Personal calificado para trabajos en altura	1
I0000011	Incorporar al proyecto medidas de protección para el montaje y mantenimiento de la instalación	1
I0000012	Asegurar las escaleras de mano	1
I0000013	Orden y limpieza	2
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2
I0000020	No realizar trabajos en la misma vertical	4
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000033	Solicitar habilitación profesional del personal encargado del mantenimiento de la obra	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	10
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000042	Evitar procesos de manipulación de materiales en la obra	9
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	10 /13
I0000046	Evitar procesos de ajuste en la obra	10
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000059	Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000063	En caso de viento, apuntalamiento y fijación de todos los elementos inestables	14
I0000064	Suspensión de los trabajos en cubiertas inclinadas con viento superior a 40 km/h	14
I0000065	Evitar proceso de soldadura en la obra	15
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superficies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000151	Para trabajos en altura utilizar plataformas elevadoras mecánicas o hidráulicas	1
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	14
I0000161	Verificar que las conexiones de las máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16

E06 CERRAMIENTOS Y DIVISORIAS
E06.E01 CERRAMIENTOS EXTERIORES (OBRA)

PARED EN CERRAMIENTO EXTERIOR DE HASTA 30 CM DE ESPESOR CON PIEZAS DE DIMENSIONES MÁXIMAS DI 60x40x20 CM COLOCADAS CON MORTERO ELABORADO EN LA OBRA

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL	2	3	4
	Situación: ITINERARIOS EN OBRA CERRAMIENTOS EN PERÍMETROS Y BORDES DE HUECOS CERRAMIENTOS EN ALTURA			
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL	1	2	2
	Situación: ÁREA DE TRABAJO CERRAMIENTO A > 1,20M ITINERARIOS EN OBRA FALTA DE ILUMINACIÓN			
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS	1	3	3
	Situación: MANIPULACIÓN DE ACOPIOS			
6	PISADAS SOBRE OBJETOS	2	2	3
	Situación: ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO CON BAJA ILUMINACIÓN			
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES)	2	2	3
	Situación: HERRAMIENTAS			
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS	2	1	2
	Situación: CORTE EN SECO MANIPULACIÓN DE MATERIALES RETIRADA DE ESCOMBROS			
11	ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS	1	3	3
	Situación: POR MATERIALES POR HORMIGONERA			
13	SOBREESFUERZOS	2	2	3
	Situación: MANIPULACIÓN MANUAL			
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS	1	2	2
	Situación: TRABAJOS EN EL EXTERIOR			
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS	1	2	2
	Situación: CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS			
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS	2	1	2
	Situación: CORTE DE MATERIALES EN SECO RETIRADA DE ESCOMBROS			
18	CONTACTOS CON SUSTANCIAS NOCIVAS (CÁUSTICAS, CORROSIVAS, IRITANTES O ALERGÉNICAS)	1	2	2

Situación: AGLOMERANTES Y ADITIVOS

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000005	Integrar la seguridad al diseño arquitectónico	1
I0000006	Diseño y estudio de las medidas preventivas en fase de proyecto	1
I0000008	Personal calificado para trabajos en altura	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6 /17
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	10 /11 /13 /18
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000063	En caso de viento, apuntalamiento y fijación de todos los elementos inestables	14
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superficies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000078	Evitar procesos de división de material en seco	17
I0000079	Realizar los trabajos al aire libre, siempre a sotavento	17
I0000084	Corte con sierra por vía húmeda, con protecciones integradas	10 /17
I0000086	Substituir los materiales con substancias nocivas	18
I0000151	Para trabajos en altura utilizar plataformas elevadoras mecánicas o hidráulicas	13
I0000152	Utilizar medios mecánicos (grúas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	13
I0000153	Utilizar pinza manual ergonómica para manipular bloques o ladrillos	13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000159	Para manipular cargas largas con grúa, utilizar viga de reparto	4
I0000161	Verificar que las conexiones de las máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16

E06.E02 CERRAMIENTOS EXTERIORES (PREFABRICADOS, METALICOS, HORMIGÓN, SANDWICH)

CERRAMIENTOS EXTERIORES CON PLAFONES PREFABRICADOS ANCLADOS A ELEMENTOS FIJOS Y ESTRUCTURALES

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA TRABAJOS EN ALTURA	2	3	4
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN	1	2	2
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** MANIPULACIÓN DE ACOPIOS	1	3	3
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN	1	2	2
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** HERRAMIENTAS	2	2	3
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** CORTES Y DESPIECES EN SECO RETIRADA DE ESCOMBROS	2	1	2
11	ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS **Situación:** ACOPIOS EN EL ÁREA DE TRABAJO MANIPULACIÓN PLAFONES	1	2	2
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL	2	2	3
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EL EXTERIOR	1	2	2
15	CONTACTOS TÉRMICOS **Situación:** SOLDADURA METALES	1	2	2
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	1	2	2
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** GASES SOLDADURA ELÉCTRICA POVO DE CORTE DE MATERIALES RETIRADA DE ESCOMBROS	2	1	2
18	CONTACTOS CON SUSTANCIAS NOCIVAS (CÁUSTICAS, CORROSIVAS, IRITANTES O ALERGÉNICAS) **Situación:** AGLOMERANTES, ADHESIVOS PIGMENTOS, MÁSTIQUES	1	2	2

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1

I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6 /17
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9 /10
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	10 /13 /18
I0000046	Evitar procesos de ajuste en la obra	10
I0000047	Planificación y procedimientos para la carga y descarga de materiales	11
I0000048	No trabajar al lado de paramentos acabados de hacer (<48h)	11
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14 /17
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000063	En caso de viento, apuntalamiento y fijación de todos los elementos inestables	14
I0000065	Evitar proceso de soldadura en la obra	15
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superficies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000078	Evitar procesos de división de material en seco	17
I0000079	Realizar los trabajos al aire libre, siempre a sotavento	17
I0000084	Corte con sierra por vía húmeda, con protecciones integradas	10 /17
I0000086	Substituir los materiales con substancias nocivas	18
I0000151	Para trabajos en altura utilizar plataformas elevadoras mecánicas o hidráulicas	13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6 /9
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000161	Verificar que las conexiones de las máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16

E06.E04 DIVISORIAS (OBRA)

PARED DIVISORIA INTERIOR DE HASTA 30 CM DE ESPESOR CON PIEZAS DE DIMENSIONES MÁXIMAS DI 60x40x20 CM COLOCADAS CON MORTERO ELABORADO EN LA OBRA

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA TRABAJOS EN ALTURA	1	3	3
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN	1	2	2
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** MANIPULACIÓN DE ACOPIOS	1	3	3
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TREBALL FALTA DE ILUMINACIÓN	2	2	3
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** HERRAMIENTAS	2	2	3
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** MANIPULACIÓN Y AJUSTE DE MATERIALES RETIRADA DE ESCOMBROS	2	1	2
11	ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS **Situación:** POR LOS MATERIALES POR LA HORMIGONERA	1	3	3
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL	2	2	3
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EL EXTERIOR	1	2	2
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	1	2	2
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** CORTE Y AJUSTE EN SECO RETIRADA DE ESCOMBROS	2	1	2
18	CONTACTOS CON SUSTANCIAS NOCIVAS (CÁUSTICAS, CORROSIVAS, IRITANTES O ALERGÉNICAS) **Situación:** CONTACTOS CON AGLOMERANTES Y ADHESIVOS	1	2	2

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6 /17
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4

I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9 /10
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9 /11
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	10 /13 /18
I0000046	Evitar procesos de ajuste en la obra	10
I0000047	Planificación y procedimientos para la carga y descarga de materiales	11
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14 /17
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000063	En caso de viento, apuntalamiento y fijación de todos los elementos inestables	14
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superficies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000074	Regar las zonas de trabajo	17
I0000078	Evitar procesos de división de material en seco	17
I0000079	Realizar los trabajos al aire libre, siempre a sotavento	17
I0000084	Corte con sierra por vía húmeda, con protecciones integradas	10
I0000086	Substituir los materiales con substancias nocivas	18
I0000151	Para trabajos en altura utilizar plataformas elevadoras mecánicas o hidráulicas	13
I0000152	Utilizar medios mecánicos (grúas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	13
I0000153	Utilizar pinza manual ergonómica para manipular bloques o ladrillos	13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6 /9 /14
I0000161	Verificar que las conexiones de las máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16

E06.E05 DIVISORIAS (PREFABRICADOS, PLADUR, ALUMINIO, MADERA, ETC ,)

PARED DIVISORIA INTERIOR DE HASTA 30 CM DE ESPESOR A BASE DE PLAFONES PREFABRICADOS ANCLADOS ENTRE SI O A ELEMENTOS FIJOS Y ESTRUCTURALES

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA TRABAJOS EN ALTURA	1	3	3
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN	1	2	2
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** MANIPULACIÓN DE ACOPIOS	1	3	3
6	PISADAS SOBRE OBJETOS	2	2	3
	Situación: ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN			
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** HERRAMIENTAS	3	2	4
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** CORTE, MANIPULACIÓN DE MATERIALES RETIRADA DE ESCOMBROS	2	1	2
11	ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS **Situación:** EN MANOS Y PIES AL MANIPULAR MATERIALES	1	2	2
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL	2	2	3
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	1	2	2
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** POVO DE CORTE DE MATERIALES RETIRADA DE ESCOMBROS	2	1	2
18	CONTACTOS CON SUSTANCIAS NOCIVAS (CÁUSTICAS, CORROSIVAS, IRITANTES O ALERGÉNICAS) **Situación:** AGLOMERANTES Y COLAS PIGMENTOS Y MÁSTIQUES	1	2	2

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6 /17
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9 /10
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	10 /13 /18
I0000046	Evitar procesos de ajuste en la obra	10
I0000047	Planificación y procedimientos para la carga y descarga de materiales	11
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	17

I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superficies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000078	Evitar procesos de división de material en seco	17
I0000079	Realizar los trabajos al aire libre, siempre a sotavento	17
I0000084	Corte con sierra por vía húmeda, con protecciones integradas	10
I0000086	Substituir los materiales con substancias nocivas	18
I0000151	Para trabajos en altura utilizar plataformas elevadoras mecánicas o hidráulicas	13
I0000152	Utilizar medios mecánicos (grúas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6 /9
I0000161	Verificar que las conexiones de las máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16

E07 IMPERMEABILIZACIONES - AISLAMIENTOS Y JUNTAS
E07.E01 CUBIERTAS PLANAS

FORMACIÓN DE CUBIERTA PLANA SOBRE FORJADO O PARAMENTO HORIZONTAL INCLUYENDO FORMACIÓN DI PENDIENTES DE DESGUACE, COLOCACIÓN Y PROTECCIÓN DE MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA TRABAJOS EN ALTURA	1	3	3
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN	1	2	2
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** MANIPULACIÓN DE ACOPIOS	1	3	3
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN	1	2	2
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** HERRAMIENTAS	2	2	3
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL	2	2	3
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EL EXTERIOR	2	2	3
15	CONTACTOS TÉRMICOS **Situación:** SOLDADURA DE MEMBRANA POR FUSIÓN	1	2	2
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	1	2	2
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** DISOLVENTES Y COLAS	1	2	2
18	CONTACTOS CON SUSTANCIAS NOCIVAS (CÁUSTICAS, CORROSIVAS, IRITANTES O ALERGÉNICAS) **Situación:** DISOLVENTES Y COLAS	1	2	2
21	INCENDIOS **Situación:** DISOLVENTES Y COLAS	1	2	2

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000005	Integrar la seguridad al diseño arquitectónico	1
I0000006	Diseño y estudio de las medidas preventivas en fase de proyecto	1
I0000008	Personal calificado para trabajos en altura	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000041	Substituir la fabricación en obra por la prefabricación en taller	9
I0000045	Formación	13 /21
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14 /17
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000063	En caso de viento, apuntalamiento y fijación de todos los elementos inestables	14
I0000065	Evitar proceso de soldadura en la obra	15
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superficies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000079	Realizar los trabajos al aire libre, siempre a sotavento	17
I0000080	Elección de los materiales en el diseño del proyecto	17
I0000081	Cambio o modificación del proceso de trabajo	17
I0000082	Aislamiento del proceso	17
I0000086	Substituir los materiales con substancias nocivas	18
I0000097	Substituir lo inflamable por lo no inflamable	21
I0000152	Utilizar medios mecánicos(grúas, transpalets, plataformas elevadoras) para	4 /13

	manipular cargas	
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6 /9
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000161	Verificar que las conexiones dela máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16

E07.E04 AISLAMIENTOS CON PLACAS, MANTAS, LÁMINAS, ETC.

AISLAMIENTO DE PARAMENTOS HORIZONTALES, VERTICALES O INCLINADOS MEDIANTE LA COLOCACIÓN DI PLACAS, MANTAS, LÁMINAS, ETC.

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA TRABAJOS EN ALTURA	1	3	3
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN	1	2	2
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** MANIPULACIÓN DE ACOPIOS	1	3	3
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN	2	2	3
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** HERRAMIENTAS	2	2	3
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** MANIPULACIÓN DE MATERIALES RETIRADA DE ESCOMBROS	2	2	3
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** HERRAMIENTAS	2	2	3
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EL EXTERIOR	1	2	2
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	1	2	2
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** POVO DE FIBRAS	2	2	3

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000005	Integrar la seguridad al diseño arquitectónico	1
I0000006	Diseño y estudio de las medidas preventivas en fase de proyecto	1
I0000008	Personal calificado para trabajos en altura	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9 /10
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000041	Substituir la fabricación en obra por la prefabricación en taller	9
I0000045	Formación	10 /13
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14 /17
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000063	En caso de viento, apuntalamiento y fijación de todos los elementos inestables	14
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superficies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000078	Evitar procesos de división de material en seco	17
I0000079	Realizar los trabajos al aire libre, siempre a sotavento	17
I0000080	Elección de los materiales en el diseño del proyecto	17
I0000081	Cambio o modificación del proceso de trabajo	17
I0000082	Aislamiento del proceso	17
I0000151	Para trabajos en altura utilizar plataformas elevadoras mecánicas o hidráulicas	13
I0000152	Utilizar medios mecánicos (grúas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6 /9
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000161	Verificar que las conexiones de las máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16

E07.E05 JUNTAS (FORMACIÓN - RELLENOS - SELLADOS)

FORMACIÓN, RELLENO Y SELLADO DE JUNTAS DE DILATACIÓN Y ENTRE MATERIALES DE OBRA CON PERFILES CORDONES Y MÁSTICOS

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA TRABAJOS EN ALTURA	1	3	3
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO	1	2	2

	FALTA DE ILUMINACIÓN			
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN	1	2	2
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** HERRAMIENTAS	1	1	1
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** AL LIMPIAR EL SOPORTE O JUNTA	1	1	1
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL	1	2	2
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EL EXTERIOR	2	2	3
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** DISOLVENTES, COLAS POLVO LIMPIEZA DEL SOPORTE O JUNTA	1	2	2
18	CONTACTOS CON SUSTANCIAS NOCIVAS (CÁUSTICAS, CORROSIVAS, IRITANTES O ALERGÉNICAS) **Situación:** DISOLVENTES, COLAS Y MÁSTIQUES	1	2	2

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000005	Integrar la seguridad al diseño arquitectónico	1
I0000006	Diseño y estudio de las medidas preventivas en fase de proyecto	1
I0000008	Personal calificado para trabajos en altura	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000045	Formación	10 /13 /18
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14 /17
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000079	Realizar los trabajos al aire libre, siempre a sotavento	17
I0000080	Elección de los materiales en el diseño del proyecto	17
I0000081	Cambio o modificación del proceso de trabajo	17
I0000082	Aislamiento del proceso	17
I0000086	Substituir los materiales con substancias nocivas	18
I0000151	Para trabajos en altura utilizar plataformas elevadoras mecánicas o hidráulicas	1 /13
I0000152	Utilizar medios mecánicos (grúas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6 /9
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14

E08 REVESTIMIENTOS

E08.E01 AMORFOS (ENFOSCADOS - ENYESADOS - ESTUCADOS)

REVESTIMENTOS AMORFOS SOBRE ELEMENTOS VERTICALES Y HORIZONTALES CONSTITUÍDOS POR ENFOSCADOS, ENYESADOS Y ESTUCADOS

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA EN PERÍMETRO Y BORDES DE HUECOS ANDAMIOS	2	3	4
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA SUPERFICIES IRREGULARES MATERIALES MAL ORDENADOS FALTA DE ILUMINACIÓN	1	1	1
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** MANIPULACIÓN DE ACOPIOS, HERRAMIENTAS	1	3	3
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREAS DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN	1	1	1
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** HERRAMIENTAS	2	1	2
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** CONFECCIÓN, MANIPULACIÓN Y PROYECCIÓN DE MATERIALES	2	2	3
11	ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS **Situación:** CON HORMIGONERAS MANTENIMIENTO DE MATERIALES	2	2	3
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL	2	2	3
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EXTERIORES	1	2	2
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	1	3	3
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** AMBIENTES PULVURULENTOS	2	1	2
18	CONTACTOS CON SUSTANCIAS NOCIVAS (CÁUSTICAS, CORROSIVAS, IRITANTES O ALERGÉNICAS) **Situación:** AGLOMERANTES	2	1	2

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000005	Integrar la seguridad al diseño arquitectónico	1
I0000006	Diseño y estudio de las medidas preventivas en fase de proyecto	1

I0000007	Adoptar las medidas preventivas necesarias para el correcto mantenimiento posterior	1
I0000008	Personal calificado para trabajos en altura	1
I0000012	Asegurar las escaleras de mano	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6 /17
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2
I0000020	No realizar trabajos en la misma vertical	4
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000033	Solicitar habilitación profesional del personal encargado del mantenimiento de la obra	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	10
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9 /11
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000041	Substituir la fabricación en obra por la prefabricación en taller	9
I0000042	Evitar procesos de manipulación de materiales en la obra	9
I0000045	Formación	10 /13 /18
I0000047	Planificación y procedimientos para la carga y descarga de materiales	11
I0000050	No trabajar ni estar en el radio de acción de las cargas suspendidas	11
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000059	Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14 /17
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000063	En caso de viento, apuntalamiento y fijación de todos los elementos inestables	14
I0000064	Suspensión de los trabajos en cubiertas inclinadas con viento superior a 40 km/h	14
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superficies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000074	Regar las zonas de trabajo	17
I0000080	Elección de los materiales en el diseño del proyecto	17
I0000081	Cambio o modificación del proceso de trabajo	17
I0000082	Aislamiento del proceso	17
I0000085	Ventilación de las zonas de trabajo	17
I0000086	Substituir los materiales con substancias nocivas	18
I0000151	Para trabajos en altura utilizar plataformas elevadoras mecánicas o hidráulicas	1 /13
I0000152	Utilizar medios mecánicos (grúas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000161	Verificar que las conexiones de las máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16

E08.E02 EMBALDOSADOS Y APLACADOS DE PIEZAS (PIEDRA, CERÁMICA, MORTERO CEMENTO, VIERTEAGUAS, ETC.)

REVESTIMIENTOS SOBRE ELEMENTOS VERTICALES Y HORIZONTALES CONSTITUÍDOS POR EMBALDOSADOS Y APLACADOS DE PIEZAS (PIEDRAS, CERÁMICA, MORTEROS, ETC.)

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA TRABAJOS EN ALTURA	2	3	4
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREAS DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN SUPERFICIES IRREGULARES	1	1	1
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** MANIPULACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ACOPIOS	1	3	3
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREAS DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN	1	1	1
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** SIERRA DE TALADRAR DE AGUA HERRAMIENTAS	2	1	2
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** RADIAL SIERRA DE TALADRAR DE AGUA MANIPULACIÓN DE MATERIALES	2	2	3
11	ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS **Situación:** HORMIGONERA CON ELEMENTOS PESADOS DE APLACADO	2	2	3
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL	2	2	3
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EL EXTERIOR	1	2	2
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	1	3	3
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** AMBIENTES PULVURULENTOS CORTE EN SECO	2	1	2
18	CONTACTOS CON SUSTANCIAS NOCIVAS (CÁUSTICAS, CORROSIVAS, IRITANTES O ALERGÉNICAS) **Situación:** AGLOMERANTES	2	1	2

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1

I0000005	Integrar la seguridad al diseño arquitectónico	1
I0000006	Diseño y estudio de las medidas preventivas en fase de proyecto	1
I0000007	Adoptar las medidas preventivas necesarias para el correcto mantenimiento posterior	1
I0000008	Personal calificado para trabajos en altura	1
I0000012	Asegurar las escaleras de mano	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6 /17
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2 /16
I0000020	No realizar trabajos en la misma vertical	4
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000033	Solicitar habilitación profesional del personal encargado del mantenimiento de la obra	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9 /10
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9 /11
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000042	Evitar procesos de manipulación de materiales en la obra	9
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	10 /13 /18
I0000046	Evitar procesos de ajuste en la obra	10
I0000047	Planificación y procedimientos para la carga y descarga de materiales	11
I0000050	No trabajar ni estar en el radio de acción de las cargas suspendidas	11
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000059	Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14 /17
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000063	En caso de viento, apuntalamiento y fijación de todos los elementos inestables	14
I0000064	Suspensión de los trabajos en cubiertas inclinadas con viento superior a 40 km/h	14
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superficies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000078	Evitar procesos de división de material en seco	17
I0000079	Realizar los trabajos al aire libre, siempre a sotavento	17
I0000082	Aislamiento del proceso	17
I0000084	Corte con sierra por vía húmeda, con protecciones integradas	17
I0000085	Ventilación de las zonas de trabajo	17
I0000086	Substituir los materiales con substancias nocivas	18
I0000151	Para trabajos en altura utilizar plataformas elevadoras mecánicas o hidráulicas	1
I0000152	Utilizar medios mecánicos (grúas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	4 /13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000161	Verificar que las conexiones dela máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16

E08.E03 FALSOS TECHOS

REVESTIMIENTO DE ELEMENTOS HORIZONTALES CONSTITUÍDOS POR PLACAS, LAMAS, CONFIGURANDO FALSOS TECHOS

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA TRABAJOS EN ALTURA	2	3	4
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA FALTA DE ILUMINACIÓN ÁREAS DE TRABAJO	1	1	1
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** MANIPULACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ACOPIOS, HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES	1	3	3
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** MANIPULACIÓN HERRAMIENTAS Y MATERIALES	2	1	2
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** MANIPULACIÓN DE MATERIALES FIJACIÓN DE ELEMENTOS COLGADOS	2	2	3
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL	2	2	3
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EL EXTERIOR	1	2	2
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	1	3	3

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000005	Integrar la seguridad al diseño arquitectónico	1
I0000007	Adoptar las medidas preventivas necesarias para el correcto mantenimiento posterior	1
I0000008	Personal calificado para trabajos en altura	1
I0000012	Asegurar las escaleras de mano	1
I0000013	Orden y limpieza	2
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2
I0000020	No realizar trabajos en la misma vertical	4
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4

I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000033	Solicitar habilitación profesional del personal encargado del mantenimiento de la obra	4
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000042	Evitar procesos de manipulación de materiales en la obra	9
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	10 /13
I0000046	Evitar procesos de ajuste en la obra	10
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000059	Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000063	En caso de viento, apuntalamiento y fijación de todos los elementos inestables	14
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superficies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000151	Para trabajos en altura utilizar plataformas elevadoras mecánicas o hidráulicas	1
I0000152	Utilizar medios mecánicos (grúas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	4 /13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /9
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000161	Verificar que las conexiones de las máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16

E08.E04 PINTADOS Y BARNIZADOS

PINTADO DE ESTRUCTURAS, PARAMENTOS, ELEMENTOS DE CERRAMIENTO, PROTECCIÓN, CALEFACCIÓN TUBOS Y BARNIZADOS

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA TRABAJOS EN ALTURA	2	3	4
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA FALTA ILUMINACIÓN ÁREA DE TRABAJO	1	1	1
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** MANIPULACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ACOPIOS, HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES	1	3	3
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** HERRAMIENTAS	2	1	2
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** MANIPULACIÓN Y PROYECCIÓN DE MATERIALES	3	1	3
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL	2	2	3
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EL EXTERIOR	1	2	2
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	1	3	3
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** PREPARACIÓN SOPORTE EN AMBIENTES PULVURULENTOS DISOLVENTES	3	2	4
18	CONTACTOS CON SUSTANCIAS NOCIVAS (CÁUSTICAS, CORROSIVAS, IRITANTES O ALERGÉNICAS) **Situación:** DISOLVENTES COMPONENTES QUÍMICOS DE LOS MATERIALES	2	2	3

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000007	Adoptar las medidas preventivas necesarias para el correcto mantenimiento posterior	1
I0000008	Personal calificado para trabajos en altura	1
I0000012	Asegurar las escaleras de mano	1
I0000013	Orden y limpieza	2
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2
I0000020	No realizar trabajos en la misma vertical	4
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000033	Solicitar habilitación profesional del personal encargado del mantenimiento de la obra	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9 /10
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000045	Formación	10 /13 /18
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000059	Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14 /17
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000063	En caso de viento, apuntalamiento y fijación de todos los elementos inestables	14
I0000064	Suspensión de los trabajos en cubiertas inclinadas con viento superior a 40 km/h	14
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16

I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superficies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000079	Realizar los trabajos al aire libre, siempre a sotavento	17
I0000082	Aislamiento del proceso	17
I0000085	Ventilación de las zonas de trabajo	17
I0000086	Substituir los materiales con substancias nocivas	17 /18
I0000151	Para trabajos en altura utilizar plataformas elevadoras mecánicas o hidráulicas	1
I0000152	Utilizar medios mecánicos (grúas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	4 /13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /9 /14
I0000161	Verificar que las conexiones de las máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16

E08.E05 REVESTIMIENTOS DECORATIVOS

REVESTIMIENTO DE ELEMENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES, DE DIFERENTES MATERIALES Y APLICACIONES CON UN ACABADO INDIVIDUALIZADO

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL	2	3	4
	Situación: ITINERARIOS DE OBRA TRABAJOS EN ALTURA, PERÍMETRODE FORJADOS Y BORDES DE HUECOS DE ESCALERA ANDAMIOS			
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL	1	1	1
	Situación: ITINERARIOS DE OBRA EJECUCIÓN DE ESCALERAS FALTA DE ILUMINACIÓN SUPERFICIES IRREGULARES			
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS	1	3	3
	Situación: MANIPULACIÓN DE MATERIALES			
6	PISADAS SOBRE OBJETOS	1	2	2
	Situación: ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN			
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES)	2	1	2
	Situación: USO DE HERRAMIENTAS MANUALES Y/O MECÀNICAS			
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS	2	2	3
	Situación: USO DE HERRAMIENTAS DE CORTE MANIPULACIÓN DE MATERIALES PROCESOS DE AJUSTE Y COLOCACIÓN			
11	ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS	2	2	3
	Situación: MAQUINARIA OBRA MATERIALES			
13	SOBREESFUERZOS	2	2	3
	Situación: MANIPULACIÓN MANUAL DE HERRAMIENTAS Y/O MATERIALES			
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS	1	2	2
	Situación: TRABAJOS EN EL EXTERIOR			
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS	1	3	3
	Situación: CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS			
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS	2	1	2
	Situación: COLAS, MÁSTIQUES AMBIENTES PULVURULENTOS CORTE DE ELEMENTOS EN SECO			
18	CONTACTOS CON SUSTANCIAS NOCIVAS (CÁUSTICAS, CORROSIVAS, IRITANTES O ALERGÉNICAS)	2	1	2
	Situación: CONTACTO CON AGLOMERADOS, COLAS, DISOLVENTES			
21	INCENDIOS	1	2	2
	Situación: TRABAJOS CON MATERIALES COMBUSTIBLES			
25	ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS	1	3	3
	Situación: VEHÍCULOS DE MANUTENCIÓN, COLOCACIÓN DE MATERIALES EN OBRA Y ALTURA FALTA DE ILUMINACIÓN ITINERARIOS DE OBRA			
26	EXPOSICIÓN A RUIDOS	1	2	2
	Situación: MAQUINARIA			
27	EXPOSICIÓN A VIBRACIONES	1	2	2
	Situación: MAQUINARIA			

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000005	Integrar la seguridad al diseño arquitectónico	1
I0000006	Diseño y estudio de las medidas preventivas en fase de proyecto	1
I0000007	Adoptar las medidas preventivas necesarias para el correcto mantenimiento posterior	1
I0000008	Personal calificado para trabajos en altura	1
I0000012	Asegurar las escaleras de mano	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6 /17
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2
I0000020	No realizar trabajos en la misma vertical	4
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000033	Solicitar habilitación profesional del personal encargado del mantenimiento de la obra	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9 /10
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9 /11
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000041	Substituir la fabricación en obra por la prefabricación en taller	9
I0000042	Evitar procesos de manipulación de materiales en la obra	9
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	10 /13 /18 /21

I0000046	Evitar procesos de ajuste en la obra	10
I0000047	Planificación y procedimientos para la carga y descarga de materiales	11
I0000050	No trabajar ni estar en el radio de acción de las cargas suspendidas	11
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000059	Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14 /17 /26 /27
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14 /26
I0000063	En caso de viento, apuntalamiento y fijación de todos los elementos inestables	14
I0000064	Suspensión de los trabajos en cubiertas inclinadas con viento superior a 40 km/h	14
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superficies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000078	Evitar procesos de división de material en seco	17
I0000079	Realizar los trabajos al aire libre, siempre a sotavento	17
I0000082	Aislamiento del proceso	17
I0000084	Corte con sierra por vía húmeda, con protecciones integradas	17
I0000085	Ventilación de las zonas de trabajo	17
I0000086	Substituir los materiales con substancias nocivas	18
I0000097	Substituir lo inflamable por lo no inflamable	21
I0000103	Planificación de las áreas de trabajo	25
I0000104	Accesos y circulación independientes para personal y maquinaria	25
I0000105	Nivelar la maquinaria para la realización de la actividad	25
I0000106	El personal no debe descansar al lado de máquinas paradas	25
I0000107	Limitación de la velocidad de los vehículos	25
I0000108	Eliminar el ruido en origen	26
I0000110	Eliminar vibraciones en origen	27
I0000151	Para trabajos en altura utilizar plataformas elevadoras mecánicas o hidráulicas	1 /13
I0000152	Utilizar medios mecánicos (grúas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6 /25
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000157	Control del nivel sonoro con sonómetro portátil	26
I0000161	Verificar que las conexiones de las máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16

E09 PAVIMENTOS

E09.E01 PAVIMENTOS AMORFOS (HORMIGÓN, SUBBASES, TIERRA, SABLÓN)

PAVIMENTOS AMORFOS A BASE DE TIERRAS, ARENAS, SUBBASE GRANULAR Y DE HORMIGÓN SUBMINISTRADOS, EXTENDIDOS Y COMPACTADOS MECÁNICAMENTE

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL	1	3	3
	Situación: ITINERARIOS EN OBRA PERÍMETRO Y BORDES DE HUECOS			
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL	2	2	3
	Situación: ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO CON BAJA ILUMINACIÓN			
6	PISADAS SOBRE OBJETOS	2	1	2
	Situación: ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO CON BAJA ILUMINACIÓN			
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES)	1	2	2
	Situación: HERRAMIENTAS			
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS	2	1	2
	Situación: DESCARGA, REPARTO DE MATERIALES			
11	ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS	1	2	2
	Situación: COMPUERTAS DE CAMIONES DE SUMINISTRO CAMBIO COMPLEMENTOS MÁQUINAS			
12	ATRAPADO POR VUELCO DE MÁQUINAS, TRACTORES O VEHÍCULOS	1	3	3
	Situación: DESNIVELES EN LOS ITINERARIOS DE OBRA			
13	SOBREESFUERZOS	2	2	3
	Situación: MANIPULACIÓN MANUAL			
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS	1	2	2
	Situación: TRABAJOS EN EL EXTERIOR			
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS	1	2	2
	Situación: CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS			
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS	2	1	2
	Situación: MANIPULACIÓN MATERIALES PULVURULENTOS ADITIVOS PARA HORMIGONES			
25	ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS	1	3	3
	Situación: ITINERARIOS EN OBRA POR SUPERFICIES IRREGULARES			
27	EXPOSICIÓN A VIBRACIONES	1	2	2
	Situación: CABINAS MAQUINARIA			

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000005	Integrar la seguridad al diseño arquitectónico	1
I0000006	Diseño y estudio de las medidas preventivas en fase de proyecto	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9 /10
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000045	Formación	10 /12 /13
I0000047	Planificación y procedimientos para la carga y descarga de materiales	11
I0000048	No trabajar al lado de paramentos acabados de hacer (<48h)	11
I0000051	Adecuación de los recorridos de la maquinaria	12
I0000053	Procedimiento de utilización de la maquinaria	12
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13

I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14 /17 /27
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superficies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000074	Regar las zonas de trabajo	17
I0000084	Corte con sierra por vía húmeda, con protecciones integradas	13
I0000103	Planificación de las áreas de trabajo	25
I0000104	Accesos y circulación independientes para personal y maquinaria	25
I0000105	Nivelar la maquinaria para la realización de la actividad	25
I0000106	El personal no debe descansar al lado de máquinas paradas	25
I0000107	Limitación de la velocidad de los vehículos	25
I0000110	Eliminar vibraciones en origen	27
I0000152	Utilizar medios mecánicos (grúas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6 /9 /25
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000161	Verificar que las conexiones de las máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16

E09.E02 EMBALDOSADO Y APLACADO DE PIEZAS CON PULIDO (PIEDRA, CERÁMICA, MORTERO CEMENTO, VIERTEAGUAS, ETC.)

PAVIMENTOS DE BALDOSAS CERÁMICAS, DE PIEDRA NATURAL Y DE TERRAZO, PULIDOS Y ABRILLANTADOS EN OBRA

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA PERÍMETRO Y BORDES DE HUECOS	1	3	3
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN	2	2	3
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** MANIPULACIÓN DE ACOPIOS	1	3	3
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO CON BAJA ILUMINACIÓN	1	2	2
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** HERRAMIENTAS	1	2	2
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** CORTE EN SECO MANIPULACIÓN DE MATERIALES RETIRADA DE ESCOMBROS	2	1	2
11	ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS **Situación:** POR LOS MATERIALES POR LA HORMIGONERA DE MORTERO	1	3	3
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL	2	2	3
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EL EXTERIOR	1	2	2
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	1	2	2
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** CORTE EN SECO - POLVO RETIRADA DE ESCOMBROS	2	1	2
18	CONTACTOS CON SUSTANCIAS NOCIVAS (CÁUSTICAS, CORROSIVAS, IRITANTES O ALERGÉNICAS) **Situación:** AGLOMERANTES, SELLADORES ABRILLANTADORES, LIMPIEZA	1	2	2

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6 /17
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	10 /11 /13 /18
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000063	En caso de viento, apuntalamiento y fijación de todos los elementos inestables	14
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superficies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000078	Evitar procesos de división de material en seco	17
I0000079	Realizar los trabajos al aire libre, siempre a sotavento	17
I0000084	Corte con sierra por vía húmeda, con protecciones integradas	10 /13 /17

I0000086	Substituir los materiales con substancias nocivas	18
I0000152	Utilizar medios mecánicos (grúas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	4
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6 /9
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000161	Verificar que las conexiones de las máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16

E09.E04 PAVIMENTOS DE MADERA

COLOCACIÓN DE PAVIMENTOS DE MADERA O PARQUET FORMADO POR LISTONES CLAVADOS SOBRI RASTRELES, TIRAS FLOTANTES O LOSETAS ADHERIDAS

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA TRABAJOS EN PERÍMETROO BORDES DE HUECOS	1	3	3
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA FALTA DE ILUMINACIÓN	2	2	3
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** MANIPULACIÓN DE ACOPIOS	1	3	3
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN	1	2	2
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** HERRAMIENTAS	1	2	2
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** AL CORTAR, MANIPULAR MATERIALES RETIRADA DE ESCOMBROS	2	1	2
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL	2	2	3
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	1	2	2
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** CORTE PLANEADO RETIRAR ESCOMBROS	2	2	3
18	CONTACTOS CON SUSTANCIAS NOCIVAS (CÁUSTICAS, CORROSIVAS, IRITANTES O ALERGÉNICAS) **Situación:**	2	2	3
21	INCENDIOS **Situación:** MATERIALES COMBUSTIBLES Y INFLAMABLES COLAS, DISOLVENTES	1	2	2

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000005	Integrar la seguridad al diseño arquitectónico	1
I0000006	Diseño y estudio de las medidas preventivas en fase de proyecto	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6 /17
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000041	Substituir la fabricación en obra por la prefabricación en taller	9
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	10 /13 /18 /21
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	17
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superficies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000084	Corte con sierra por vía húmeda, con protecciones integradas	13
I0000086	Substituir los materiales con substancias nocivas	18
I0000097	Substituir lo inflamable por lo no inflamable	21
I0000152	Utilizar medios mecánicos (grúas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	4 /13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6 /9
I0000161	Verificar que las conexiones de las máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16

E09.E08 PAVIMENTO DE COCO

COLOCACIÓN DE PAVIMENTOS DE COCO CON FIJACIÓN O SIN

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** TRABAJOS EN PERÍMETRO Y BORDES DE HUECOS ITINERARIOS DE OBRA	1	3	3
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS DE OBRA EJECUCIÓN DE ESCALERAS FALTA DE ILUMINACIÓN	2	2	3

4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** MANIPULACIÓN DE MATERIALES	1	3	3
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** ITINERARIOS DE OBRA ÁREAS DE TRABAJO	1	1	1
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** USO DE HERRAMIENTAS MANUALES	1	2	2
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL DE MATERIALES	2	2	3
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	1	2	2
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** COLAS, MÁSTIQUES	2	2	3
18	CONTACTOS CON SUSTANCIAS NOCIVAS (CÁUSTICAS, CORROSIVAS, IRITANTES O ALERGÉNICAS) **Situación:** COLAS, MÁSTIQUES	2	2	3
21	INCENDIOS **Situación:** MATERIALES COMBUSTIBLES	1	2	2

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000005	Integrar la seguridad al diseño arquitectónico	1
I0000006	Diseño y estudio de las medidas preventivas en fase de proyecto	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6 /17
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2
I0000020	No realizar trabajos en la misma vertical	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000045	Formación	9 /13 /18 /21
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superficies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000079	Realizar los trabajos al aire libre, siempre a sotavento	17
I0000086	Substituir los materiales con substancias nocivas	18
I0000097	Substituir lo inflamable por lo no inflamable	21
I0000152	Utilizar medios mecánicos(grúas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6
I0000161	Verificar que las conexiones de las máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16

E10 CERRAMIENTOS Y DIVISORIAS PRACTICABLES, BARANDAS Y PROTECCIONES FIJAS

E10.E01 CERRAMIENTOS PRACTICABLES EXTERIORES Y BARANDILLAS DE MADERA

COLOCACIÓN DE VENTANAS Y BALCONERAS DE MADERA EN EL EXTERIOR, O COLOCACIÓN DE BARANDILLAS DI MADERA EXTERIORES O INTERIORES

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA TRABAJOS JUNTO BORDES DE HUECOS	1	3	3
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN	1	2	2
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** MANIPULACIÓN DE ACOPIOS	1	3	3
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN	1	1	1
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** HERRAMIENTAS	2	2	3
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** AL MANIPULAR Y AJUSTAR LOS MATERIALES	2	1	2
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL	1	2	2
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	1	3	3
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** POLVO, ESCOMBROS DISOLVENTES	2	1	2

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000005	Integrar la seguridad al diseño arquitectónico	1
I0000006	Diseño y estudio de las medidas preventivas en fase de proyecto	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6 /17
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4

I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	10 /13
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superficies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000078	Evitar procesos de división de material en seco	17
I0000079	Realizar los trabajos al aire libre, siempre a sotavento	17
I0000152	Utilizar medios mecánicos (grúas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	4 /13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6
I0000161	Verificar que las conexiones de las máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16

E10.E02 CERRAMIENTOS PRACTICABLES INTERIORES DE MADERA

COLOCACIÓN DE VENTANAS Y BALCONERAS DE MADERA EN EL INTERIOR

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL	1	3	3
	Situación: ITINERARIOS EN OBRA TRABAJOS EN ALTURA			
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL	1	2	2
	Situación: ITINERARIOS EN OBRA ÁREAS DE TRABAJO			
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS	1	3	3
	Situación: MANIPULACIÓN DE ACOPIOS			
6	PISADAS SOBRE OBJETOS	1	1	1
	Situación: ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN			
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES)	2	2	3
	Situación: HERRAMIENTAS			
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS	2	1	2
	Situación: MANIPULACIÓN Y CORTE DE MATERIALES			
13	SOBREESFUERZOS	1	2	2
	Situación: MANIPULACIÓN MANUAL			
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS	1	3	3
	Situación: CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS			
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS	2	1	2
	Situación: CORTE, POLVO RETIRADA DE ESCOMBROS			

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000005	Integrar la seguridad al diseño arquitectónico	1
I0000006	Diseño y estudio de las medidas preventivas en fase de proyecto	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6 /17
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	10 /13
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superficies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000078	Evitar procesos de división de material en seco	17
I0000079	Realizar los trabajos al aire libre, siempre a sotavento	17
I0000152	Utilizar medios mecánicos (grúas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	4
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6
I0000161	Verificar que las conexiones de las máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16

E10.E03 CERRAMIENTOS PRACTICABLES Y BARANDILLAS DE PVC, ALUMINIO, ACERO

COLOCACIÓN DE VENTANAS, BALCONERAS, PUERTAS Y BARANDILLAS DE PVC, ALUMINIO Y ACERO

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL	1	3	3
	Situación: ITINERARIOS EN OBRA			

	PERÍMETROY BORDES HUECOS			
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN	1	2	2
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** MANIPULACIÓN DE MATERIAL	1	3	3
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREAS DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN	1	1	1
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** HERRAMIENTAS	1	2	2
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** MANIPULAR MATERIALES AJUSTES	1	1	1
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL	1	2	2
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	1	3	3
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** POLVO, COLAS, DISOLVENTES RETIRAR ESCOMBROS	1	1	1

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000005	Integrar la seguridad al diseño arquitectónico	1
I0000006	Diseño y estudio de las medidas preventivas en fase de proyecto	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6 /17
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	10 /13
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superficies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000078	Evitar procesos de división de material en seco	17
I0000079	Realizar los trabajos al aire libre, siempre a sotavento	17
I0000152	Utilizar medios mecánicos (grúas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	4
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6
I0000161	Verificar que las conexiones de las máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16

E11 ACRISTALAMIENTOS
E11.E01 COLOCACIÓN DE VIDRIOS

COLOCACIÓN DE VIDRIOS EN ABERTURAS DE INTERIORES, EXTERIORES, ESPEJOS Y PULIDO DE CANTOS

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** EN INSTALACIONES EXTERIORES	1	3	3
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA	1	1	1
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** EN LA MANIPULACIÓN EN EL MANTENIMIENTO	3	2	4
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA	1	1	1
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** EN LA MANIPULACIÓN EN LA EXTRACCIÓN DE MATERIAL ROTO	3	2	4
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** POR PULIDO DE CANTOS POR ROTURA DEL MATERIAL	2	2	3
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** CARRETEO Y MONTAJE MANUAL	2	2	3
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	1	3	3
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** EN LA OPERACIÓN DE PULIDO EN OBRA	1	2	2

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000005	Integrar la seguridad al diseño arquitectónico	1
I0000006	Diseño y estudio de las medidas preventivas en fase de proyecto	1

I0000007	Adoptar las medidas preventivas necesarias para el correcto mantenimiento posterior	1
I0000011	Incorporar al proyecto medidas de protección para el montaje y mantenimiento de la instalación	1
I0000012	Asegurar las escaleras de mano	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6 /17
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000033	Solicitar habilitación profesional del personal encargado del mantenimiento de la obra	4
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000042	Evitar procesos de manipulación de materiales en la obra	9
I0000045	Formación	10 /13
I0000046	Evitar procesos de ajuste en la obra	10
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superficies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000078	Evitar procesos de división de material en seco	17
I0000079	Realizar los trabajos al aire libre, siempre a sotavento	17
I0000082	Aislamiento del proceso	17
I0000085	Ventilación de las zonas de trabajo	17
I0000151	Para trabajos en altura utilizar plataformas elevadoras mecánicas o hidráulicas	1
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6 /9
I0000161	Verificar que las conexiones de las máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16
I0000164	Manipular los vidrios con ventosas de seguridad	4 /9 /13

E12 INSTALACIONES DE EVACUACIÓN

E12.E01 ELEMENTS COLOCADOS SUPERFICIALMENTE (CAJAS SIFÓNICAS, DESAGÜES SUMIDEROS, ETC.)

RED HORITZONTAL DE EVACUACIÓN ENTERRADA SUPERFICIALMENTE, COMPUESTA DE ARQUETAS, ARQUETAS SIFÓNICAS Y DESAGÜES, EN MATERIAL PREFABRICADO

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** CAÍDAS EN ZANJAS ABIERTAS	2	1	2
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** TERRENO IRREGULAR MATERIAL MAL ACOPIADO	2	1	2
3	CAIDA DE OBJETOS POR DESPLOME, HUNDIMIENTO O DERRUMBAMIENTO **Situación:** HUNDIMIENTOS DE TIERRAS	1	3	3
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** SOBRE MATERIAL	2	1	2
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** GOLPES CON MATERIALES CORTES EN LA MANIPULACIÓN	2	2	3
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** EN LA MANIPULACIÓN DE LOS MATERIALES AL REJUNTAR Y RELLENAR DE MATERIAL	1	2	2
11	ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS **Situación:** POR MATERIALES PESADOS COMO ARQUETAS MANIPULACIÓN HORMIGONERA	2	2	3
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL	2	2	3
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** trabajos en el exterior	2	2	3
15	CONTACTOS TÉRMICOS **Situación:** MANIPULACIÓN DE SOPLETE	1	2	2
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** POLVO DE EXCAVACIONES DISOLVENTES DE COLAS GASES Y SUSBTANCIAS TOXICAS EN ALCANTARILLAS EXITENTES	1	2	2
18	CONTACTOS CON SUSTANCIAS NOCIVAS (CÁUSTICAS, CORROSIVAS, IRITANTES O ALERGÉNICAS) **Situación:** COLAS Y RESINAS CEMENTO	1	2	2
24	ACCIDENTES CAUSADOS POR SERES VIVOS **Situación:** EN CONEXIONES CON ALCANTARILLAS EXISTENTES	1	2	2
25	ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS **Situación:**	2	3	4

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000006	Diseño y estudio de las medidas preventivas en fase de proyecto	1
I0000011	Incorporar al proyecto medidas de protección para el montaje y mantenimiento de la instalación	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6 /17
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000023	Solicitar datos de las características físicas de las tierras	3
I0000024	Ejecución de los trabajos en el interior de zanjas por equipos	3
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	3
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9 /11
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000042	Evitar procesos de manipulación de materiales en la obra	9

I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	10 /13 /18
I0000046	Evitar procesos de ajuste en la obra	10
I0000047	Planificación y procedimientos para la carga y descarga de materiales	11
I0000050	No trabajar ni estar en el radio de acción de las cargas suspendidas	11
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000059	Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14 /17
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000066	Utilizar piezas especiales de unión de PVC para evitar la dilatación de las piezas con el calor	15
I0000080	Elección de los materiales en el diseño del proyecto	17
I0000086	Substituir los materiales con substancias nocivas	17 /18
I0000101	Actuaciones previas de desparasitación y desratización	24
I0000102	Procedimiento previo de trabajo	24
I0000103	Planificación de las áreas de trabajo	25
I0000104	Accesos y circulación independientes para personal y maquinaria	25
I0000105	Nivelar la maquinaria para la realización de la actividad	25
I0000106	El personal no debe descansar al lado de máquinas paradas	25
I0000107	Limitación de la velocidad de los vehículos	25
I0000152	Utilizar medios mecánicos (grúas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	11 /13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	1 /2 /6
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14

E12.E02 CONDUCTOS VERTICALES O COLGADOS (BAJANTES Y COLECTORES SUSPENDIDOS, HUMOS)

RED DE DESAGÜE VERTICAL Y COLGADA, Y EVACUACIÓN DE HUMOS EN MATERIAL PREFABRICADO

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** TRABAJOS EN ALTURA DESDE ANDAMIOS DE BORRIQUETAS	2	3	4
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** EN ITINERARIOS EN OBRA	2	1	2
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** MANIPULACIÓN Y MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS	2	3	4
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA	2	1	2
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** MANIPULACIÓN DE MATERIALES PROCESO DE ANCLAJES	2	1	2
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** MANIPULACIÓN DE MATERIALES PROCESO DE ANCLAJES TALL MATERIAL CERAMICO	1	2	2
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL	2	2	3
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EL EXTERIOR	2	2	3
15	CONTACTOS TÉRMICOS **Situación:** SOPLETE	1	2	2
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	1	3	3
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** POLVO COLAS CORTE DE MATERIAL	1	2	2
18	CONTACTOS CON SUSTANCIAS NOCIVAS (CÁUSTICAS, CORROSIVAS, IRITANTES O ALERGÉNICAS) **Situación:** COLAS CEMENTOS	1	2	2
24	ACCIDENTES CAUSADOS POR SERES VIVOS **Situación:** CONEXIONES A ALCANTARILLAS EXISTENTES	1	2	2

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000007	Adoptar las medidas preventivas necesarias para el correcto mantenimiento posterior	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6 /17
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000020	No realizar trabajos en la misma vertical	4
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000033	Solicitar habilitación profesional del personal encargado del mantenimiento de la obra	4
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000042	Evitar procesos de manipulación de materiales en la obra	9
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	10 /13 /18
I0000046	Evitar procesos de ajuste en la obra	10
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000059	Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14 /17
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000066	Utilizar piezas especiales de unión de PVC para evitar la dilatación de las piezas con el calor	15
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16

I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superficies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000074	Regar las zonas de trabajo	17
I0000078	Evitar procesos de división de material en seco	17
I0000084	Corte con sierra por vía húmeda, con protecciones integradas	10 /17
I0000085	Ventilación de las zonas de trabajo	17
I0000086	Substituir los materiales con substancias nocivas	17 /18
I0000101	Actuaciones previas de desparasitación y desratización	24
I0000102	Procedimiento previo de trabajo	24
I0000151	Para trabajos en altura utilizar plataformas elevadoras mecánicas o hidráulicas	1
I0000152	Utilizar medios mecánicos (grúas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	4 /13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6 /9
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000161	Verificar que las conexiones de las máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16

E12.E03 ELEMENTS ENTERRADOS (ALBAÑALES, POZOS, DRENAJES)

RED HORITZONTAL DE EVACUACIÓN ENTERRADA, COMPUESTA DE POZOS DE REGISTRO, DRENAJES ` DESAGÜES, EN MATERIAL PREFABRICADO

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** CAÍDAS EN ZANJAS Y POZOS ABIERTOS	2	3	4
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** TERRENO IRREGULAR MATERIALES MAL ORDENADOS	2	1	2
3	CAIDA DE OBJETOS POR DESPLOME, HUNDIMIENTO O DERRUMBAMIENTO **Situación:** CAÍDA DE TIERRAS EN POZOS Y ZANJAS DESMORONAMIENTO DE TALUDES.	2	3	4
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA	1	1	1
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** MANIPULACIÓN DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS	2	2	3
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** MANIPULACIÓN DE ELEMENTOS REJUNTADOS Y RELLENOS DE MATERIAL	1	2	2
11	ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS **Situación:** MANIPULACIÓN DE MATERIALES PESANTES MANTENIMIENTO DE MATERIALES	2	2	3
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL	2	2	3
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EL EXTERIOR	2	2	3
15	CONTACTOS TÉRMICOS **Situación:** SOPLETE	1	2	2
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** COLAS POLVOS GASES	1	2	2
18	CONTACTOS CON SUSTANCIAS NOCIVAS (CÁUSTICAS, CORROSIVAS, IRITANTES O ALERGÉNICAS) **Situación:** COLA CEMENTO	1	2	2
24	ACCIDENTES CAUSADOS POR SERES VIVOS **Situación:** CONECTADO A LA RED EXISTENTE	1	2	2
25	ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS **Situación:**	2	3	4

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000012	Asegurar las escaleras de mano	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6 /17
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000020	No realizar trabajos en la misma vertical	3
I0000023	Solicitar datos de las características físicas de las tierras	3
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	3
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9 /11
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000042	Evitar procesos de manipulación de materiales en la obra	9
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	10 /13 /18
I0000046	Evitar procesos de ajuste en la obra	10
I0000047	Planificación y procedimientos para la carga y descarga de materiales	11
I0000050	No trabajar ni estar en el radio de acción de las cargas suspendidas	11
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000059	Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14 /17
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000066	Utilizar piezas especiales de unión de PVC para evitar la dilatación de las piezas con el calor	15
I0000074	Regar las zonas de trabajo	17
I0000078	Evitar procesos de división de material en seco	17
I0000079	Realizar los trabajos al aire libre, siempre a sotavento	17
I0000082	Aislamiento del proceso	17
I0000084	Corte con sierra por vía húmeda, con protecciones integradas	17
I0000085	Ventilación de las zonas de trabajo	17
I0000086	Substituir los materiales con substancias nocivas	17 /18
I0000101	Actuaciones previas de desparasitación y desratización	24
I0000102	Procedimiento previo de trabajo	24
I0000152	Utilizar medios mecánicos (grúas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	3 /11 /13

I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	1 /2 /6 /9
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14

E13 INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN MECÁNICA
E13.E01 INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN MECÁNICA

OPERACIONES DE MONTAJE, MOVIMIENTO DE EQUIPOS, CONEXIONES DE TUBERIAS, CONEXIÓN ELÉCTRICA PRUEBAS DE PRESIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMENTO DE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN MECÁNICA

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL	2	3	4
	Situación: EN MONTAJE DE EQUIPOS EN ALTURA			
	DESDE ESCALERAS MANUALES			
	DESDE ANDAMIOS DE BORRIQUETAS O PLATAFORMAS			
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL	1	2	2
	Situación: ITINERARIOS EN OBRA			
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS	1	3	3
	Situación: MANTENIMIENTO Y MANIPULACIÓN DE EQUIPOS PESADOS			
	HERRAMIENTAS			
6	PISADAS SOBRE OBJETOS	2	1	2
	Situación: ITINERARIOS EN OBRA			
	MATERIALES Y HERRAMIENTAS ORDENADAS			
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES)	3	1	3
	Situación: MANIPULACIÓN DE MATERIALES			
	MANIPULACIÓN DE HERRAMIENTAS			
	DESEMBALAJE DE EQUIPOS			
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS	3	2	4
	Situación: USO DE RADIAL			
	EXPLOSIÓN EN PRUEBAS DE PRESIÓN			
	SOLDADURA ELÉCTRICA			
	CORTE OXIACETILENO			
	TALADROS EN PAREDES			
11	ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS	2	2	3
	Situación: MANIPULACIÓN DE EQUIPOS PESADOS CON ELEMENTOS ROTATIVOS DEL EQUIPO EN SU PUESTA EN FUNCIONAMIENTO			
13	SOBREESFUERZOS	2	2	3
	Situación: MANIPULACIÓN MANUAL			
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS	2	2	3
	Situación: TRABAJOS EN EL EXTERIOR			
	TRABAJOS EN SITIOS CERRADOS			
15	CONTACTOS TÉRMICOS	2	2	3
	Situación: PROYECCIÓN DE FLUIDOS			
	SUPERFICIES CALIENTES DE LOS PROCESOS CALIENTES Y DE SOLDADURA			
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS	1	3	3
	Situación: CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS			
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS	1	3	3
	Situación: GASES SOLDADURA			
	REFRIGERANTES (SEGUNDOS Y TERCEROS)			
	GASES DE COMBUSTIÓN EN SITIOS CERRADOS			
20	EXPLOSIONES	1	3	3
	Situación: FUGAS DE GAS			
	BOMBONAS DE OXIACETILENO			
	PRUEBAS DE CARGA			
21	INCENDIOS	1	2	2
	Situación: PARA REFRIGERANTES (TERCEROS)			
	PARA USO DE RADIAL O			
	PARA OXIACETILENO			

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000005	Integrar la seguridad al diseño arquitectónico	1
I0000006	Diseño y estudio de las medidas preventivas en fase de proyecto	1
I0000007	Adoptar las medidas preventivas necesarias para el correcto mantenimiento posterior	1
I0000011	Incorporar al proyecto medidas de protección para el montaje y mantenimiento de la instalación	1
I0000012	Asegurar las escaleras de mano	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6 /17
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000020	No realizar trabajos en la misma vertical	4
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000033	Solicitar habilitación profesional del personal encargado del mantenimiento de la obra	4
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9 /11
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000042	Evitar procesos de manipulación de materiales en la obra	9
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	10 /13 /21
I0000046	Evitar procesos de ajuste en la obra	10
I0000047	Planificación y procedimientos para la carga y descarga de materiales	11
I0000050	No trabajar ni estar en el radio de acción de las cargas suspendidas	11
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000059	Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14 /17
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000065	Evitar proceso de soldadura en la obra	15
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16

I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superficies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000078	Evitar procesos de división de material en seco	17
I0000080	Elección de los materiales en el diseño del proyecto	17
I0000082	Aislamiento del proceso	17
I0000085	Ventilación de las zonas de trabajo	17
I0000091	No soldar sobre contenedores de materiales inflamables o explosivos (pinturas, disolventes, etc.)	20
I0000092	Utilizar agua jabonosa para detectar escapes de gas	20
I0000093	Evitar uniones de mangueras con alambres	20
I0000094	Revisión periódica de los equipos de trabajo	20
I0000095	Impedir el contacto del acetileno con el cobre	20
I0000096	No fumar	20
I0000097	Substituir lo inflamable por lo no inflamable	21
I0000099	Establecer una zona de protección de radio 10 m, en trabajos de soldadura y corte con sierra radial	20 /21
I0000123	Asegurar la ausencia de tensión	16
I0000152	Utilizar medios mecánicos (grúas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	1 /4 /13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6 /9
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000156	Detección redes instalaciones empotradas o enterradas	16 /17 /21
I0000158	Accesorios dieléctricos (escala, banqueta, andamio, pértiga tierra) si hay riesgo contacto eléctrico	16
I0000159	Para manipular cargas largas con grúa, utilizar viga de reparto	4 /11
I0000160	Trasladar materiales con la grúa dentro de una caja o sarcófago	4 /11
I0000161	Verificar que las conexiones de las máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16
I0000165	Para manipular sistemas eléctricos, conexiones, etc., verificar que las líneas no están en tensión	16 /21

E14 TUBOS PARA GASES Y FLUIDOS
E14.E01 TUBOS MONTADOS SUPERFICIALMENTE

TUBOS MONTADOS SUPERFICIALMENTE

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** TRABAJOS EN ALTURA PARA EL MONTAJE DE EQUIPOS (DEPÓSITOS, VÁLVULAS, ETC.)	2	3	4
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA	1	2	2
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** EN MANIPULACIÓN DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS EN MANTENIMIENTO DE MATERIALES	1	3	3
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** EN ITINERARIOS EN OBRA	2	1	2
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** CON EQUIPOS, HERRAMIENTAS EN PROCESO DE DESEMBALAJE DE EQUIPOS	3	1	3
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** PARA USO DE RADIAL EN PRUEBAS DE CARGA FIJACIÓN DE SOPORTES SOLDADURA ELÉCTRICA	3	2	4
11	ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS **Situación:** EN LA COLOCACIÓN DE ELEMENTOS PESADOS (DEPÓSITOS)	2	2	3
12	ATRAPADO POR VUELCO DE MÁQUINAS, TRACTORES O VEHÍCULOS **Situación:** EN LA COLOCACIÓN DE ELEMENTOS PESADOS (DEPÓSITOS)	1	3	3
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL	2	2	3
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EL EXTERIOR Y SITIOS CERRADOS	2	2	3
15	CONTACTOS TÉRMICOS **Situación:** SOLDADURAS PARA FLUIDOS CALIENTES	2	2	3
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	1	3	3
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** GASES SOLDADURA ELÉCTRICA FUGAS DE GAS GASES DE COMBUSTIÓN EN SITIOS CERRADOS USO DE RADIAL	2	3	4
18	CONTACTOS CON SUSTANCIAS NOCIVAS (CÁUSTICAS, CORROSIVAS, IRITANTES O ALERGÉNICAS) **Situación:** COLAS LICUADOS DEL PETRÓLEO	1	2	2
20	EXPLOSIONES **Situación:** OXIACETILENO PRUEBAS DE CARGA RECIPIENTES A PRESIÓN	1	3	3
21	INCENDIOS **Situación:** PARA CHISPAS EN PROCESO DE PURGAGE PARA FUGAS DE COMBUSTIBLE PARA TRABAJOS DE SOLDADURA	1	3	3

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000006	Diseño y estudio de las medidas preventivas en fase de proyecto	1
I0000007	Adoptar las medidas preventivas necesarias para el correcto mantenimiento posterior	1
I0000012	Asegurar las escaleras de mano	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6 /17
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000020	No realizar trabajos en la misma vertical	4
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4

I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4 /11
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000033	Solicitar habilitación profesional del personal encargado del mantenimiento de la obra	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9 /11
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000042	Evitar procesos de manipulación de materiales en la obra	9
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	10 /12 /13 /18 /21
I0000046	Evitar procesos de ajuste en la obra	10
I0000047	Planificación y procedimientos para la carga y descarga de materiales	11
I0000050	No trabajar ni estar en el radio de acción de las cargas suspendidas	11
I0000051	Adecuación de los recorridos de la maquinaria	12
I0000053	Procedimiento de utilización de la maquinaria	12
I0000054	Uso de apoyos hidráulicos	12
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000059	Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14 /17
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000065	Evitar proceso de soldadura en la obra	15
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superficies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000078	Evitar procesos de división de material en seco	17
I0000079	Realizar los trabajos al aire libre, siempre a sotavento	17
I0000080	Elección de los materiales en el diseño del proyecto	17
I0000082	Aislamiento del proceso	17
I0000083	Dispositivos de alarma	17
I0000085	Ventilación de las zonas de trabajo	17
I0000086	Substituir los materiales con substancias nocivas	17 /18
I0000091	No soldar sobre contenedores de materiales inflamables o explosivos (pinturas, disolventes, etc.)	20
I0000092	Utilizar agua jabonosa para detectar escapes de gas	20
I0000093	Evitar uniones de mangueras con alambres	20
I0000094	Revisión periódica de los equipos de trabajo	20
I0000095	Impedir el contacto del acetileno con el cobre	20
I0000096	No fumar	20
I0000099	Establecer una zona de protección de radio 10 m, en trabajos de soldadura y corte con sierra radial	20 /21
I0000151	Para trabajos en altura utilizar plataformas elevadoras mecánicas o hidráulicas	1
I0000152	Utilizar medios mecánicos (grúas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	1 /13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6 /9
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000156	Detección redes instalaciones empotradas o enterradas	21
I0000158	Accesorios dieléctricos (escala, banqueta, andamio, pértiga tierra) si hay riesgo contacto eléctrico	16
I0000159	Para manipular cargas largas con grúa, utilizar viga de reparto	4 /11
I0000160	Trasladar materiales con la grúa dentro de una caja o sarcófago	4 /11
I0000161	Verificar que las conexiones de las máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16

E14.E02 TUBOS MONTADOS ENTERRADOS

TUBOS MONTADOS ENTERRADOS

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** TRABAJOS EN ALTURA PARA EL MONTAJE DE EQUIPOS (DEPÓSITOS, VÁLVULAS, ETC.)	2	3	4
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA	1	2	2
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** EN MANIPULACIÓN DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS EN MANTENIMIENTO DE MATERIALES	1	3	3
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** EN ITINERARIOS EN OBRA	2	1	2
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** CON EQUIPOS, HERRAMIENTAS EN PROCESO DE DESEMBALAJE DE EQUIPOS	3	1	3
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** PARA USO DE RADIAL EN PRUEBAS DE CARGA FIJACIÓN DE SOPORTES SOLDADURA ELÉCTRICA	3	2	4
11	ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS **Situación:** EN LA COLOCACIÓN DE ELEMENTOS PESADOS (DEPÓSITOS)	2	2	3
12	ATRAPADO POR VUELCO DE MÁQUINAS, TRACTORES O VEHÍCULOS **Situación:** EN LA COLOCACIÓN DE ELEMENTOS PESADOS (DEPÓSITOS)	1	3	3
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL	2	2	3
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EL EXTERIOR Y SITIOS CERRADOS	2	2	3
15	CONTACTOS TÉRMICOS **Situación:** SOLDADURAS PARA FLUIDOS CALIENTES	2	2	3
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	1	3	3
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** GASES SOLDADURA ELÉCTRICA FUGAS DE GAS GASES DE COMBUSTIÓN EN SITIOS CERRADOS USO DE RADIAL	2	3	4

18	CONTACTOS CON SUSTANCIAS NOCIVAS (CÁUSTICAS, CORROSIVAS, IRITANTES O ALERGÉNICAS) **Situación:** COLAS LICUADOS DEL PETRÓLEO	1	2	2
20	EXPLOSIONES **Situación:** OXIACETILENO PRUEBAS DE CARGA RECIPIENTES A PRESIÓN	1	3	3
21	INCENDIOS **Situación:** PARA CHISPAS EN PROCESO DE PURGAGE PARA FUGAS DE COMBUSTIBLE PARA TRABAJOS DE SOLDADURA	1	3	3

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000006	Diseño y estudio de las medidas preventivas en fase de proyecto	1
I0000007	Adoptar las medidas preventivas necesarias para el correcto mantenimiento posterior	1
I0000012	Asegurar las escaleras de mano	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6 /17
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000020	No realizar trabajos en la misma vertical	4
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000033	Solicitar habilitación profesional del personal encargado del mantenimiento de la obra	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9 /11
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000042	Evitar procesos de manipulación de materiales en la obra	9
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	10 /12 /13 /18 /21
I0000046	Evitar procesos de ajuste en la obra	10
I0000047	Planificación y procedimientos para la carga y descarga de materiales	11
I0000050	No trabajar ni estar en el radio de acción de las cargas suspendidas	11
I0000051	Adecuación de los recorridos de la maquinaria	12
I0000053	Procedimiento de utilización de la maquinaria	12
I0000054	Uso de apoyos hidráulicos	12
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000059	Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14 /17
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000065	Evitar proceso de soldadura en la obra	15
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superficies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000078	Evitar procesos de división de material en seco	17
I0000079	Realizar los trabajos al aire libre, siempre a sotavento	17
I0000080	Elección de los materiales en el diseño del proyecto	17
I0000082	Aislamiento del proceso	17
I0000083	Dispositivos de alarma	17
I0000085	Ventilación de las zonas de trabajo	17
I0000086	Substituir los materiales con substancias nocivas	17 /18
I0000091	No soldar sobre contenedores de materiales inflamables o explosivos (pinturas, disolventes, etc.)	20
I0000092	Utilizar agua jabonosa para detectar escapes de gas	20
I0000093	Evitar uniones de mangueras con alambres	20
I0000094	Revisión periódica de los equipos de trabajo	20
I0000095	Impedir el contacto del acetileno con el cobre	20
I0000096	No fumar	20
I0000099	Establecer una zona de protección de radio 10 m, en trabajos de soldadura y corte con sierra radial	20 /21
I0000152	Utilizar medios mecánicos (grúas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	11 /13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6 /9
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000156	Detección redes instalaciones empotradas o enterradas	16
I0000161	Verificar que las conexiones de las máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16

E15 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

E15.E01 INSTALACIONES ELÉCTRICAS BAJA TENSIÓN

INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN EDIFICACIÓN DE BAJA TENSIÓN

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA MONTAJE DE BANDEJAS TRABAJOS EN ALTURA	2	3	4
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN	1	2	2
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS	1	3	3

	Situación: MANIPULACIÓN DE ACOPIOS			
6	PISADAS SOBRE OBJETOS	2	1	2
	Situación: ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN			
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES)	2	1	2
	Situación: HERRAMIENTAS PELADO DE CABLES GOLPES CON EQUIPOS			
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS	2	1	2
	Situación: AJUSTE Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES			
11	ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS	1	3	3
	Situación: INSTALACIÓN MÓDULOS CONTADORES INSTALACIÓN ARMARIOS CONEXIONES			
13	SOBREESFUERZOS	2	2	3
	Situación: MANIPULACIÓN MANUAL			
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS	2	2	3
	Situación: TRABAJOS EN EL EXTERIOR			
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS	2	3	4
	Situación: CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS			

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000005	Integrar la seguridad al diseño arquitectónico	1
I0000006	Diseño y estudio de las medidas preventivas en fase de proyecto	1
I0000007	Adoptar las medidas preventivas necesarias para el correcto mantenimiento posterior	1
I0000008	Personal calificado para trabajos en altura	1
I0000011	Incorporar al proyecto medidas de protección para el montaje y mantenimiento de la instalación	1
I0000012	Asegurar las escaleras de mano	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9 /10
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9 /11
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000042	Evitar procesos de manipulación de materiales en la obra	9
I0000045	Formación	10 /13
I0000047	Planificación y procedimientos para la carga y descarga de materiales	11
I0000050	No trabajar ni estar en el radio de acción de las cargas suspendidas	11
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000059	Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000063	En caso de viento, apuntalamiento y fijación de todos los elementos inestables	14
I0000064	Suspensión de los trabajos en cubiertas inclinadas con viento superior a 40 km/h	14
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superficies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000123	Asegurar la ausencia de tensión	16
I0000151	Para trabajos en altura utilizar plataformas elevadoras mecánicas o hidráulicas	1
I0000152	Utilizar medios mecánicos (grúas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	11 /13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000158	Accesorios dieléctricos (escala, banqueta, andamio, pértiga tierra) si hay riesgo contacto eléctrico	16
I0000161	Verificar que las conexiones de las máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16
I0000165	Para manipular sistemas eléctricos, conexiones, etc., verificar que las líneas no están en tensión	16

E15.E02 INSTALACIONES DE TENSIÓN MEDIA O ALTA - MONTAJE DE ESTACIONES Y SUBESTACIONES TRANSFORAMDORAS

DESCARGA Y DISTRIBUCIÓN EN OBRA DE ELEMENTOS, MONTAJE DE ESTRUCTURAS METÁLICAS, UNIONES ACABADOS Y CONEXIÓN

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL	2	2	3
	Situación: Montaje de equipos en altura con andamios o plataformas			
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL	2	1	2
	Situación: Área de trabajo			
5	CAIDA DE OBJETOS DESPRENDIDOS	2	2	3
	Situación: Montaje de equipos en altura			
6	PISADAS SOBRE OBJETOS	2	1	2
	Situación: Itinerarios en obra Área de trabajo			
8	GOLPES CON OBJETOS MÓVILES	2	1	2
	Situación: Descarga y distribución de elementos a obra			
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES)	3	1	3
	Situación: Manipulación de herramientas y equipos			
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS	3	1	3

	Situación: Manipulación y proyección de materiales			
11	ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS	2	2	3
	Situación: Descarga y distribución de elementos a obra			
12	ATRAPADO POR VUELCO DE MÁQUINAS, TRACTORES O VEHÍCULOS	1	3	3
	Situación: Transporte y descarga de elementos			
13	SOBREESFUERZOS	3	2	4
	Situación: Manipulación y transporte manual de elementos pesados			
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS	1	2	2
	Situación: trabajos en el exterior			
15	CONTACTOS TÉRMICOS	2	2	3
	Situación: Operaciones de soldadura eléctrica u oxiacetilénica			
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS	2	3	4
	Situación: Pruebas y conexión Operaciones de soldadura eléctrica u oxiacetilénica			
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS	2	2	3
	Situación: Gases de soldadura			
19	EXPOSICIÓN A RADIACIONES, IONIZANTES O NO Y TÉRMICAS	1	3	3
	Situación: Arco eléctrico Operaciones de soldadura eléctrica u oxiacetilénica			
20	EXPLOSIONES	2	3	4
	Situación: Operación de soldadura oxiacetilénica			
21	INCENDIOS	2	3	4
	Situación: Operación de soldadura eléctrica u oxiacetilénica			
25	ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS	2	2	3
	Situación: Transporte de elementos			

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	25
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000008	Personal calificado para trabajos en altura	1
I0000011	Incorporar al proyecto medidas de protección para el montaje y mantenimiento de la instalación	1
I0000012	Asegurar las escaleras de mano	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	11
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	11
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000047	Planificación y procedimientos para la carga y descarga de materiales	11
I0000050	No trabajar ni estar en el radio de acción de las cargas suspendidas	11
I0000051	Adecuación de los recorridos de la maquinaria	12
I0000053	Procedimiento de utilización de la maquinaria	12
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superficies secas	16
I0000079	Realizar los trabajos al aire libre, siempre a sotavento	14
I0000085	Ventilación de las zonas de trabajo	17
I0000089	En cada caso, calcular el número de "cristal inactinio", según a la intensidad de la soldadura	19
I0000091	No soldar sobre contenedores de materiales inflamables o explosivos (pinturas, disolventes, etc.)	20 /21
I0000095	Impedir el contacto del acetileno con el cobre	20
I0000099	Establecer una zona de protección de radio 10 m, en trabajos de soldadura y corte con sierra radial	10 /20 /21
I0000104	Accesos y circulación independientes para personal y maquinaria	25
I0000105	Nivelar la maquinaria para la realización de la actividad	25
I0000106	El personal no debe descansar al lado de máquinas paradas	25
I0000107	Limitación de la velocidad de los vehículos	25
I0000117	No sobrepasar el peso máximo de 17 kg. en condiciones ideales de manipulación	13
I0000118	Circum. espec., trabajadores formados en proced. estab. manipular cargas hasta 40kg.,cond. seguras	13
I0000119	Comprobar el estado de los aislamientos	16
I0000120	Utilizar herramientas de doble aislamiento	16
I0000121	Comprobar que el interruptor diferencial no esté puenteado	16
I0000122	Enclavamientos en los interruptores para evitar puestas en tensión inadvertidas	16
I0000123	Asegurar la ausencia de tensión	16
I0000124	Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión	16
I0000125	Comprobar el estado de los enclavamientos eléctricos y mecánicos en fase de pruebas	16
I0000126	Puesta a tierra y en cortocircuito de todas las fuentes de tensión	16
I0000127	Instalar interruptor principal cerca del lugar de soldadura para cortar corriente en caso necesario	16
I0000128	Comprobar el aislamiento de los cables de soldadura	16
I0000129	No cambiar los electrodos con las manos desprotegidas	15
I0000141	Almacenar las botellas de oxígeno y de acetileno por separado	20 /21
I0000142	Evitar que chispas producidas por soplete caigan sobre botellas, mangueras o productos combustibles	20 /21
I0000143	No realizar trabajos de soldadura en lugares que se almacenen materiales inflamables o combustibles	20 /21
I0000146	Mantener el lugar de trabajo libre de materiales combustibles	21
I0000147	Mantener grifos y manorreductores de botellas de oxígeno limpias de grasas, aceites y prod. combust.	21
I0000148	Revisar periód. estado mangueras, soplete, válvulas y manorreductor, para comprobar inexist. Fugas	21
I0000151	Para trabajos en altura utilizar plataformas elevadoras mecánicas o hidráulicas	1
I0000152	Utilizar medios mecánicos (grúas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /25
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000158	Accesorios dieléctricos (escala, banqueta, andamio, pértiga tierra) si hay riesgo contacto eléctrico	16
I0000161	Verificar que las conexiones de las máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16
I0000165	Para manipular sistemas eléctricos, conexiones, etc., verificar que las líneas no están en tensión	16

E16 INSTALACIONES DE ALUMBRADO
E16.E01 INSTALACIONES DE ALUMBRADO

INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR E INTERIOR EN EDIFICACIÓN

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA TRABAJOS EN ALTURA	2	3	4
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN	1	2	2
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** MANIPULACIÓN DE ACOPIOS	1	2	2
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** HERRAMIENTAS	2	1	2
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** AJUSTE Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES	2	1	2
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL	2	2	3
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EL EXTERIOR	2	2	3
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	2	3	4

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000005	Integrar la seguridad al diseño arquitectónico	1
I0000006	Diseño y estudio de las medidas preventivas en fase de proyecto	1
I0000007	Adoptar las medidas preventivas necesarias para el correcto mantenimiento posterior	1
I0000008	Personal calificado para trabajos en altura	1
I0000011	Incorporar al proyecto medidas de protección para el montaje y mantenimiento de la instalación	1
I0000012	Asegurar las escaleras de mano	1
I0000013	Orden y limpieza	2
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9 /10
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000042	Evitar procesos de manipulación de materiales en la obra	9
I0000045	Formación	10 /13
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000059	Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000063	En caso de viento, apuntalamiento y fijación de todos los elementos inestables	14
I0000064	Suspensión de los trabajos en cubiertas inclinadas con viento superior a 40 km/h	14
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superficies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000123	Asegurar la ausencia de tensión	16
I0000151	Para trabajos en altura utilizar plataformas elevadoras mecánicas o hidráulicas	1
I0000152	Utilizar medios mecánicos (grúas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000161	Verificar que las conexiones de las máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16
I0000165	Para manipular sistemas eléctricos, conexiones, etc., verificar que las líneas no están en tensión	16

E17 INSTALACIONES DE LAMPISTERÍA Y APARATOS SANITARIOS
E17.E01 INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

OPERACIONES DE MONTAJE, MOVIMIENTO DE EQUIPOS, CONEXIONES DE TUBERÍAS, PRUEBAS DE PRESIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMENTO DE INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA TRABAJOS EN ALTURA	1	3	3
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN	1	1	1
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** MANIPULACIÓN DE ACOPIOS	1	3	3
6	PISADAS SOBRE OBJETOS	1	2	2

	Situación: ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO			
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES)	1	2	2
	Situación: HERRAMIENTAS			
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS	2	1	2
	Situación: AJUSTE DE MATERIALES CON RADIAL FIJACIÓN CON TALADROS			
11	ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS	2	2	3
	Situación: MATERIALES PESADOS			
13	SOBREESFUERZOS	2	2	3
	Situación: MANIPULACIÓN MANUAL			
15	CONTACTOS TÉRMICOS	2	1	2
	Situación: PARA SOLDADURAS			
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS	1	3	3
	Situación: CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS			

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000005	Integrar la seguridad al diseño arquitectónico	1
I0000006	Diseño y estudio de las medidas preventivas en fase de proyecto	1
I0000007	Adoptar las medidas preventivas necesarias para el correcto mantenimiento posterior	1
I0000008	Personal calificado para trabajos en altura	1
I0000009	Realizar el relleno del trasdós del muro cuando este esté en condiciones de entrada en servicio	1
I0000011	Incorporar al proyecto medidas de protección para el montaje y mantenimiento de la instalación	1
I0000012	Asegurar las escaleras de mano	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4 /11
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9 /10
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9 /11
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000042	Evitar procesos de manipulación de materiales en la obra	9
I0000045	Formación	10 /13
I0000047	Planificación y procedimientos para la carga y descarga de materiales	11
I0000050	No trabajar ni estar en el radio de acción de las cargas suspendidas	11
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000059	Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables	13
I0000065	Evitar proceso de soldadura en la obra	15
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superficies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000151	Para trabajos en altura utilizar plataformas elevadoras mecánicas o hidráulicas	1
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6
I0000156	Detección redes instalaciones empotradas o enterradas	16
I0000159	Para manipular cargas largas con grúa, utilizar viga de reparto	11
I0000160	Trasladar materiales con la grúa dentro de una caja o sarcófago	4
I0000161	Verificar que las conexiones de las máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16

E18 INSTALACIONES DE GAS COMBUSTIBLE Y OTROS GASES Y FLUIDOS

E18.E01 INSTALACIONES DE GAS COMBUSTIBLE Y OTROS GASES Y FLUIDOS

OPERACIONES DE MONTAJE, MOVIMIENTO DE EQUIPOS, CONEXIONES DE TUBERÍAS, CONEXIÓN ELÉCTRICA PRUEBAS DE PRESIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMENTO DE INSTALACIONES DE GAS COMBUSTIBLE Y OTROS GASES Y FLUIDOS

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL	2	3	4
	Situación: TRABAJOS EN ALTURA PARA EL MONTAJE DE EQUIPOS (DEPÓSITOS, VÁLVULAS, ETC.)			
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL	1	2	2
	Situación: ITINERARIOS EN OBRA			
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS	1	3	3
	Situación: EN MANIPULACIÓN DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS EN MANTENIMIENTO DE MATERIALES			
6	PISADAS SOBRE OBJETOS	2	1	2
	Situación: EN ITINERARIOS EN OBRA			
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES)	3	1	3
	Situación: CON EQUIPOS, HERRAMIENTAS EN PROCESO DE DESEMBALAJE DE EQUIPOS			
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS	3	2	4
	Situación: PARA USO DE RADIAL EN PRUEBAS DE CARGA FIJACIÓN DE SOPORTES SOLDADURA ELÉCTRICA			
11	ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS	2	2	3
	Situación: EN LA COLOCACIÓN DE ELEMENTOS PESADOS (DEPÓSITOS)			
12	ATRAPADO POR VUELCO DE MÁQUINAS, TRACTORES O VEHÍCULOS	1	3	3
	Situación: EN LA COLOCACIÓN DE ELEMENTOS PESADOS (DEPÓSITOS)			
13	SOBREESFUERZOS	2	2	3
	Situación: MANIPULACIÓN MANUAL			

14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EL EXTERIOR Y SITIOS CERRADOS	2	2	3
15	CONTACTOS TÉRMICOS **Situación:** SOLDADURAS PARA FLUIDOS CALIENTES	2	2	3
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	1	3	3
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** GASES SOLDADURA ELÉCTRICA FUGAS DE GAS GASES DE COMBUSTIÓN EN SITIOS CERRADOS USO DE RADIAL	2	3	4
18	CONTACTOS CON SUSTANCIAS NOCIVAS (CÁUSTICAS, CORROSIVAS, IRITANTES O ALERGÉNICAS) **Situación:** COLAS LICUADOS DEL PETRÓLEO	1	2	2
20	EXPLOSIONES **Situación:** OXIACETILENO PRUEBAS DE CARGA RECIPIENTES A PRESIÓN	1	3	3
21	INCENDIOS **Situación:** PARA CHISPAS EN PROCESO DE PURGAGE PARA FUGAS DE COMBUSTIBLE PARA TRABAJOS DE SOLDADURA	1	3	3

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000006	Diseño y estudio de las medidas preventivas en fase de proyecto	1
I0000007	Adoptar las medidas preventivas necesarias para el correcto mantenimiento posterior	1
I0000012	Asegurar las escaleras de mano	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6 /17
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000020	No realizar trabajos en la misma vertical	4
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4 /11
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000033	Solicitar habilitación profesional del personal encargado del mantenimiento de la obra	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9 /11
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000042	Evitar procesos de manipulación de materiales en la obra	9
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	10 /12 /13 /18 /21
I0000046	Evitar procesos de ajuste en la obra	10
I0000047	Planificación y procedimientos para la carga y descarga de materiales	11
I0000050	No trabajar ni estar en el radio de acción de las cargas suspendidas	11
I0000051	Adecuación de los recorridos de la maquinaria	12
I0000053	Procedimiento de utilización de la maquinaria	12
I0000054	Uso de apoyos hidráulicos	12
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000059	Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14 /17
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000065	Evitar proceso de soldadura en la obra	15
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superficies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000078	Evitar procesos de división de material en seco	17
I0000079	Realizar los trabajos al aire libre, siempre a sotavento	17
I0000080	Elección de los materiales en el diseño del proyecto	17
I0000082	Aislamiento del proceso	17
I0000083	Dispositivos de alarma	17
I0000085	Ventilación de las zonas de trabajo	17
I0000086	Substituir los materiales con substancias nocivas	17 /18
I0000091	No soldar sobre contenedores de materiales inflamables o explosivos (pinturas, disolventes, etc.)	20
I0000092	Utilizar agua jabonosa para detectar escapes de gas	20
I0000093	Evitar uniones de mangueras con alambres	20
I0000094	Revisión periódica de los equipos de trabajo	20
I0000095	Impedir el contacto del acetileno con el cobre	20
I0000096	No fumar	20
I0000099	Establecer una zona de protección de radio 10 m, en trabajos de soldadura y corte con sierra radial	20 /21
I0000151	Para trabajos en altura utilizar plataformas elevadoras mecánicas o hidráulicas	1 /13
I0000152	Utilizar medios mecánicos (grúas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	1 /13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6 /9
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000159	Para manipular cargas largas con grúa, utilizar viga de reparto	4 /11
I0000161	Verificar que las conexiones de las máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16
I0000165	Para manipular sistemas eléctricos, conexiones, etc., verificar que las líneas no están en tensión	16 /21

E19 INSTALACIONES DE TRANSPORTE
E19.E01 ASCENSORES

INSTALACIÓN DE ASCENSORES ELÉCTRICOS DE ADHERENCIA Y OLEODINÁMICOS

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA TRABAJOS EN ALTURA EN RECINTO ASCENSOR	2	3	4
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO	2	1	2
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** MANIPULACIÓN DE ACOPIOS CAÍDA DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES	1	3	3
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREAS DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN	1	2	2
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** HERRAMIENTAS, GUIAS, CONTRAPESO, CABINA, CABLES	2	2	3
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** USO DE TALADRADORAS Y RADIAL	2	1	2
11	ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS **Situación:** ENTRE CONTRAPESO, CABLES, CABINA Y PARED	2	3	4
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL	2	2	3
15	CONTACTOS TÉRMICOS **Situación:** SOLDADURA	2	2	3
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS PARA SOLDADURAS	1	3	3
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** GASES SOLDADURAS DISOLVENTES	2	3	4

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000005	Integrar la seguridad al diseño arquitectónico	1
I0000007	Adoptar las medidas preventivas necesarias para el correcto mantenimiento posterior	1
I0000008	Personal calificado para trabajos en altura	1
I0000012	Asegurar las escaleras de mano	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4 /11
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9 /10
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9 /11
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000042	Evitar procesos de manipulación de materiales en la obra	9
I0000045	Formación	10 /13
I0000047	Planificación y procedimientos para la carga y descarga de materiales	11
I0000050	No trabajar ni estar en el radio de acción de las cargas suspendidas	11
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000059	Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables	13
I0000065	Evitar proceso de soldadura en la obra	15
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superficies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000079	Realizar los trabajos al aire libre, siempre a sotavento	17
I0000082	Aislamiento del proceso	17
I0000085	Ventilación de las zonas de trabajo	17
I0000151	Para trabajos en altura utilizar plataformas elevadoras mecánicas o hidráulicas	4 /13
I0000152	Utilizar medios mecánicos (grúas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	4 /11 /13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6
I0000158	Accesorios dieléctricos (escala, banqueta, andamio, pértiga tierra) si hay riesgo contacto eléctrico	16
I0000161	Verificar que las conexiones de las máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16
I0000165	Para manipular sistemas eléctricos, conexiones, etc., verificar que las líneas no están en tensión	16

E20 INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS Y DE SEGURIDAD
E20.E01 APARATOS

INSTALACIÓN DE APARATOS Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS Y DE SEGURIDAD PATRIMONIA

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA TRABAJOS EN ALTURA	1	3	3
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA	1	2	2

	ÁREA DE TRABAJO			
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** MANIPULACIÓN DE ACOPIOS	1	3	3
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO	1	1	1
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** HERRAMIENTAS	1	1	1
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** AL PERFORAR, TALADRAR, FIJAR, BASES Y APARATOS	1	1	1
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL	1	2	2
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EL EXTERIOR	1	1	1
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	1	2	2

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000007	Adoptar las medidas preventivas necesarias para el correcto mantenimiento posterior	1
I0000008	Personal calificado para trabajos en altura	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2
I0000018	No alterar bruscamente la estabilidad del edificio	4
I0000020	No realizar trabajos en la misma vertical	4
I0000021	Establecer los puntos de referencia para controlar los movimientos de la estructura	4
I0000022	Condena de la planta inferior en la que se vaya a hormigonar	4
I0000023	Solicitar datos de las características físicas de las tierras	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9 /10
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000041	Substituir la fabricación en obra por la prefabricación en taller	9
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	10 /13
I0000046	Evitar procesos de ajuste en la obra	10
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000059	Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000063	En caso de viento, apuntalamiento y fijación de todos los elementos inestables	14
I0000064	Suspensión de los trabajos en cubiertas inclinadas con viento superior a 40 km/h	14
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superficies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000151	Para trabajos en altura utilizar plataformas elevadoras mecánicas o hidráulicas	1
I0000152	Utilizar medios mecánicos (grúas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	4 /13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000156	Detección redes instalaciones empotradas o enterradas	16
I0000158	Accesorios dieléctricos (escala, banqueta, andamio, pértiga tierra) si hay riesgo contacto eléctrico	16
I0000161	Verificar que las conexiones de las máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16
I0000165	Para manipular sistemas eléctricos, conexiones, etc., verificar que las líneas no están en tensión	16

E20.E02 PARARRAYOS

INSTALACIÓN DE PARARRAYOS

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA TRABAJOS EN ALTURA	2	3	4
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA PLATAFORMA DE TRABAJO	1	2	2
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** MANIPULACIÓN DE ACOPIOS	1	3	3
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA PLATAFORMA DE TRABAJO	1	1	1
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** HERRAMIENTAS	2	2	3
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** PERFORACIONES, PASAMUROS Y FIJACIONES	1	1	1
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL	1	2	2
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EL EXTERIOR	1	2	2
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	1	2	2

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000007	Adoptar las medidas preventivas necesarias para el correcto mantenimiento posterior	1
I0000008	Personal calificado para trabajos en altura	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9 /10
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	10 /13
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000059	Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000063	En caso de viento, apuntalamiento y fijación de todos los elementos inestables	14
I0000064	Suspensión de los trabajos en cubiertas inclinadas con viento superior a 40 km/h	14
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superficies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000151	Para trabajos en altura utilizar plataformas elevadoras mecánicas o hidráulicas	1 /13
I0000152	Utilizar medios mecánicos(grúas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000160	Trasladar materiales con la grúa dentro de una caja o sarcófago	4
I0000161	Verificar que las conexiones de las máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16
I0000166	No montar los terminales del pararrayos hasta tener la conexión a tierra acabada	16

E20.E03 CONDUCTORES

INSTALACIÓN DE CONDUCTORES PARA SISTEMAS Y APARATOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS SEGURIDAD PATRIMONIAL Y PARARRAYOS

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA TRABAJOS EN ALTURA	1	3	3
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN	1	2	2
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** MANIPULACIÓN DE ACOPIOS	1	3	3
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA PLATAFORMA DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN	1	1	1
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** HERRAMIENTAS	1	1	1
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** PERFORACIONES, TALADROS ANCLAJES	1	1	1
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL	1	2	2
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EL EXTERIOR	1	1	1
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	1	2	2

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000007	Adoptar las medidas preventivas necesarias para el correcto mantenimiento posterior	1
I0000008	Personal calificado para trabajos en altura	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9 /10
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	10 /13
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13

I0000059	Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000063	En caso de viento, apuntalamiento y fijación de todos los elementos inestables	14
I0000064	Suspensión de los trabajos en cubiertas inclinadas con viento superior a 40 km/h	14
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superficies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000151	Para trabajos en altura utilizar plataformas elevadoras mecánicas o hidráulicas	1 /4
I0000152	Utilizar medios mecánicos (grúas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	4 /13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000158	Accesorios dieléctricos (escala, banqueta, andamio, pértiga tierra) si hay riesgo contacto eléctrico	16
I0000161	Verificar que las conexiones de las máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16
I0000165	Para manipular sistemas eléctricos, conexiones, etc., verificar que las líneas no están en tensión	16

E21 VÁLVULAS, BOMBAS Y GRUPOS DE PRESIÓN
E21.E01 VÁLVULAS, BOMBES Y GRUPOS DE PRESIÓN

INSTALACIÓN DE VÁLVULAS, BOMBAS Y GRUPOS DE PRESIÓN

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA TRABAJOS EN ALTURA	1	3	3
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN	1	2	2
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** MANIPULACIÓN Y ACOPIOS	1	3	3
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN	2	1	2
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** HERRAMIENTAS	2	1	2
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** AL AJUSTAR, COLOCAR, FIJAR ELEMENTOS	2	1	2
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL	2	1	2
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EL EXTERIOR	1	1	1
	TRABAJOS EN LOCALES CERRADOS			
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	1	2	2

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000007	Adoptar las medidas preventivas necesarias para el correcto mantenimiento posterior	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9 /10
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000041	Substituir la fabricación en obra por la prefabricación en taller	9
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	10 /13
I0000046	Evitar procesos de ajuste en la obra	10
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000059	Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000063	En caso de viento, apuntalamiento y fijación de todos los elementos inestables	14
I0000064	Suspensión de los trabajos en cubiertas inclinadas con viento superior a 40 km/h	14
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superficies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000151	Para trabajos en altura utilizar plataformas elevadoras mecánicas o hidráulicas	1 /13
I0000152	Utilizar medios mecánicos(grúas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	4 /13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6

I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000158	Accesorios dieléctricos (escala, banqueta, andamio, pértiga tierra) si hay riesgo contacto eléctrico	16
I0000161	Verificar que las conexiones de las máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16
I0000165	Para manipular sistemas eléctricos, conexiones, etc., verificar que las líneas no están en tensión	16

E22 INSTALACIONES AUDIOVISUALES
E22.E01 APARATOS

INSTALACIÓN DE APARATOS DE AUDIO, VIDEO, TELEFONÍA, CENTRALITAS DE DISTRIBUCIÓN, CONTROL TELEMANDOS

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA TRABAJOS EN ALTURA	1	3	3
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA EN ÁREA DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN	1	2	2
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANTENIMIENTO ACOPIOS	1	2	2
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA EN ÁREA DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN	1	1	1
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** CON HERRAMIENTAS	2	1	2
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** AJUSTE Y FIJACIÓN DE ELEMENTOS	1	1	1
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL	1	2	2
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EL EXTERIOR	1	2	2
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	1	2	2

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000007	Adoptar las medidas preventivas necesarias para el correcto mantenimiento posterior	1
I0000008	Personal calificado para trabajos en altura	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9 /10
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000041	Substituir la fabricación en obra por la prefabricación en taller	9
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	10 /13
I0000046	Evitar procesos de ajuste en la obra	10
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000059	Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000063	En caso de viento, apuntalamiento y fijación de todos los elementos inestables	14
I0000064	Suspensión de los trabajos en cubiertas inclinadas con viento superior a 40 km/h	14
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superficies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000151	Para trabajos en altura utilizar plataformas elevadoras mecánicas o hidráulicas	1 /4
I0000152	Utilizar medios mecánicos (grúas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	6
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	2 /14
I0000161	Verificar que las conexiones de las máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16
I0000165	Para manipular sistemas eléctricos, conexiones, etc., verificar que las líneas no están en tensión	16

E22.E02 APARATOS EN CUBIERTA (ANTENAS...)

INSTALACIÓN DE ANTENAS CAPTADORAS DE RADIO, TELEVISIÓN Y TELEFONÍA

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL	2	3	4

	Situación: ITINERARIOS EN LA OBRA BORDES Y HUECOS EN CUBIERTA			
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN CUBIERTA FALTA ILUMINACIÓN	2	2	3
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** ACOPIO Y SUMINISTRO DE MATERIALES FALTA DE ILUMINACIÓN	1	2	2
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** CON HERRAMIENTAS	1	2	2
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL	1	2	2
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EL EXTERIOR	1	2	2
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	1	2	2

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000007	Adoptar las medidas preventivas necesarias para el correcto mantenimiento posterior	1
I0000008	Personal calificado para trabajos en altura	1
I0000013	Orden y limpieza	2
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000045	Formación	13
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000059	Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000063	En caso de viento, apuntalamiento y fijación de todos los elementos inestables	14
I0000064	Suspensión de los trabajos en cubiertas inclinadas con viento superior a 40 km/h	14
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superficies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000151	Para trabajos en altura utilizar plataformas elevadoras mecánicas o hidráulicas	1
I0000152	Utilizar medios mecánicos (grúas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	1
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000158	Accesorios dieléctricos (escala, banqueta, andamio, pértiga tierra) si hay riesgo contacto eléctrico	16
I0000161	Verificar que las conexiones de las máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16
I0000165	Para manipular sistemas eléctricos, conexiones, etc., verificar que las líneas no están en tensión	16

E22.E03 MONTADOS SUPERFICIALMENTE

INSTALACIÓN DE SISTEMAS, EQUIPOS Y CABLEADOS MONTADOS SUPERFICIALMENTE

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA TRABAJOS EN ALTURA	1	3	3
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN	1	2	2
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANTENIMIENTO	1	2	2
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN	2	1	2
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** CON HERRAMIENTAS	2	1	2
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** AL AJUSTAR, COLOCAR Y FIJAR LOS MATERIALES	1	1	1
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL	1	2	2
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EL EXTERIOR	1	2	2
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	1	2	2

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000005	Integrar la seguridad al diseño arquitectónico	1
I0000006	Diseño y estudio de las medidas preventivas en fase de proyecto	1
I0000007	Adoptar las medidas preventivas necesarias para el correcto mantenimiento posterior	1
I0000008	Personal calificado para trabajos en altura	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9 /10
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000041	Substituir la fabricación en obra por la prefabricación en taller	9
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	10 /13
I0000046	Evitar procesos de ajuste en la obra	10
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000059	Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000063	En caso de viento, apuntalamiento y fijación de todos los elementos inestables	14
I0000064	Suspensión de los trabajos en cubiertas inclinadas con viento superior a 40 km/h	14
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superficies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000151	Para trabajos en altura utilizar plataformas elevadoras mecánicas o hidráulicas	1
I0000152	Utilizar medios mecánicos (grúas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000161	Verificar que las conexiones de las máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16
I0000165	Para manipular sistemas eléctricos, conexiones, etc., verificar que las líneas no están en tensión	16

E22.E04 MONTADO ENTERRADO

INSTALACIÓN DE SISTEMAS, EQUIPOS Y CABLEADOS MONTADOS ENTERRADOS

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** BORDES DE ZANJAS Y EXCAVACIÓN	1	3	3
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN	1	2	2
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** MANIPULACIÓN Y MANTENIMIENTO	1	2	2
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN	1	2	2
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** HERRAMIENTAS	2	1	2
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** AJUSTAR, COLOCAR Y FIJAR MATERIALES	1	1	1
11	ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS **Situación:** HUNDIMIENTO DE PAREDES EN EXCAVACIÓN	2	3	4
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL	1	2	2
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EL EXTERIOR	1	2	2
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	1	2	2

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000005	Integrar la seguridad al diseño arquitectónico	1
I0000007	Adoptar las medidas preventivas necesarias para el correcto mantenimiento posterior	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2
I0000023	Solicitar datos de las características físicas de las tierras	11
I0000024	Ejecución de los trabajos en el interior de zanjas por equipos	11
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4

I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9 /10
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000041	Substituir la fabricación en obra por la prefabricación en taller	9
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	10 /13
I0000046	Evitar procesos de ajuste en la obra	10
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000059	Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000063	En caso de viento, apuntalamiento y fijación de todos los elementos inestables	14
I0000064	Suspensión de los trabajos en cubiertas inclinadas con viento superior a 40 km/h	14
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superficies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	6
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	2 /14
I0000161	Verificar que las conexiones de las máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16
I0000165	Para manipular sistemas eléctricos, conexiones, etc., verificar que las líneas no están en tensión	16

E23 EQUIPAMIENTOS
E23.E01 MOBILIARIO, APARATOS, ELECTRODOMÉSTICOS

COLOCACIÓN DE ENCIMERAS, ELECTRODOMÉSTICOS, MUEBLES Y ACCESORIOS DE BAÑOS Y COCINAS

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** COLOCACIÓN DE ELEMENTOS EN ALTURA	1	2	2
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** EN ÁREA DE TRABAJO POR FALTA DE ILUMINACIÓN	1	1	1
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANTENIMIENTO	1	2	2
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** RESTOS Y SOBRANTES DE MATERIAL	1	1	1
	FALTA ILUMINACIÓN			
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** CON HERRAMIENTAS	2	1	2
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** AL AJUSTAR LOS ELEMENTOS	1	1	1
11	ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS **Situación:** POR OBJETOS A COLOCAR O INSTALAR	1	2	2
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** POR MANIPULACIÓN MANUAL	1	2	2
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	1	2	2

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000006	Diseño y estudio de las medidas preventivas en fase de proyecto	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9 /10
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000041	Substituir la fabricación en obra por la prefabricación en taller	9
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	10 /13
I0000046	Evitar procesos de ajuste en la obra	10
I0000047	Planificación y procedimientos para la carga y descarga de materiales	11
I0000048	No trabajar al lado de paramentos acabados de hacer (<48h)	11
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000059	Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables	13
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superficies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000152	Utilizar medios mecánicos (grúas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	11 /13

I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2
I0000156	Detección redes instalaciones empotradas o enterradas	16
I0000161	Verificar que las conexiones de las máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16
I0000164	Manipular los vidrios con ventosas de seguridad	6
I0000165	Para manipular sistemas eléctricos, conexiones, etc., verificar que las líneas no están en tensión	16

E24 JARDINERÍA
E24.E01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y PLANTACIÓN

NIVELACIÓN DEL TERRENO, APORTACIÓN DE TIERRA VEGETAL, EXCAVACIÓN DE ALCORQUES, ZANJAS PLANTACIÓN DE ÁRBOLES Y ARBUSTOS Y SIEMBRA

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** CAÍDAS EN ALCORQUES Y ZANJAS CAÍDAS DESDE CUBIERTAS AJARDINADAS	1	2	2
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** TERRENOS HETEROGÉNEOS FALTA ILUMINACIÓN	1	1	1
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** MANIPULACIÓN DE ÁRBOLES Y SETOS	1	3	3
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** TERRENOS HETEROGÉNEOS FALTA ILUMINACIÓN	1	1	1
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** CON HERRAMIENTAS	1	2	2
12	ATRAPADO POR VUELCO DE MÁQUINAS, TRACTORES O VEHÍCULOS **Situación:** TERRENOS HETEROGÉNEOS EN BORDE DE ALCORQUES Y ZANJAS	1	3	3
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL	1	2	2
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EL EXTERIOR	1	1	1
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** TIERRAS POLVORIENTAS ABONOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS	1	2	2
18	CONTACTOS CON SUSTANCIAS NOCIVAS (CÁUSTICAS, CORROSIVAS, IRITANTES O ALERGÉNICAS) **Situación:** ABONOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS	1	2	2
25	ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS **Situación:** MÁQUINAS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS	1	3	3

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6 /17
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000045	Formación	12 /13 /18
I0000051	Adecuación de los recorridos de la maquinaria	12
I0000053	Procedimiento de utilización de la maquinaria	12
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14 /17
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000063	En caso de viento, apuntalamiento y fijación de todos los elementos inestables	14
I0000074	Regar las zonas de trabajo	17
I0000076	Reconocimiento de los materiales a derribar	17
I0000078	Evitar procesos de división de material en seco	17
I0000079	Realizar los trabajos al aire libre, siempre a sotavento	17
I0000086	Substituir los materiales con substancias nocivas	18
I0000103	Planificación de las áreas de trabajo	25
I0000104	Accesos y circulación independientes para personal y maquinaria	25
I0000105	Nivelar la maquinaria para la realización de la actividad	25
I0000106	El personal no debe descansar al lado de máquinas paradas	25
I0000107	Limitación de la velocidad de los vehículos	25
I0000152	Utilizar medios mecánicos (grúas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6 /25
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14

E24.E03 PODA

PODA DE ÁRBOLES Y ARBUSTOS CON MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** PODA SOBRE ÁRBOLES, DE ZONAS ALTAS	1	3	3
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** TERRENOS HETEROGÉNEOS	2	2	3

	FALTA DE ILUMINACIÓN			
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** ELEMENTOS PODADOS	2	3	4
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** TERRENOS HETEROGÉNEOS FALTA DE ILUMINACIÓN	2	1	2
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** HERRAMIENTAS DE PODA	2	2	3
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** SUBPRODUCTOS DE LA PODA	2	2	3
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL	2	2	3
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EL EXTERIOR	1	1	1
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	1	2	2

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000008	Personal calificado para trabajos en altura	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9 /10
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	10 /13
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000059	Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superficies secas	16
I0000151	Para trabajos en altura utilizar plataformas elevadoras mecánicas o hidráulicas	1 /13
I0000152	Utilizar medios mecánicos(grúas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	13
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000161	Verificar que las conexiones de las máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16

26. ANNEJO RECOMENDACIONES COVID-19

ORIENTACIONES PREVENTIVAS FRENTE AL COVID-19 EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN (Fuente Ministerio de Trabajo y Economía Social y Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo)

En este documento se recoge una selección no exhaustiva de recomendaciones y medidas, fundamentalmente de carácter organizativo, para garantizar la protección de la salud de los trabajadores frente a la exposición a COVID-19 en las obras de construcción.

Previamente, se exponen algunas cuestiones relacionadas con la gestión de la seguridad y salud laboral en las obras de construcción que se deben tener en cuenta a la hora de valorar la adopción de las medidas previstas en este documento.

Consideraciones esenciales

• Debido a la pandemia originada por el coronavirus SARS-CoV-2, la actividad en las obras de construcción se suspendió temporalmente. Antes del reinicio del trabajo en las mismas, deben adoptarse medidas para proteger a los trabajadores frente al contagio teniendo en cuenta que estas van a afectar, muy probablemente, a las condiciones técnicas y organizativas del trabajo, a los plazos de ejecución y a los costes de la obra. No obstante, es esencial asumir estos cambios extra- ordinarios, así como integrar las recomendaciones e instrucciones que en cada momento dicten las autoridades sanitarias, con el fin de frenar la pandemia y reducir el número de afectados.

• Una de las características de las obras de construcción es la intervención de numerosas figuras en la gestión de la seguridad y salud laboral de las mismas (promotor, coordinador en materia de seguridad y salud, dirección facultativa, contratistas, subcontratistas, trabajadores autónomos, etc.). Es especialmente relevante, en la situación actual, la coordinación y cooperación entre todas ellas, cada una desde el papel que le corresponda desempeñar, para promover, valorar, acordar, planificar, implantar y controlar las medidas extraordinarias que sean necesarias para evitar el contagio por SARS-CoV-2.

• Como ya se ha dicho anteriormente, la organización que se había previsto en la obra (previamente a la pandemia) deberá ser modificada para adaptarla a las nuevas circunstancias. Dichas modificaciones, como cualquier cambio que afecte a la organización de la obra, deberán quedar reflejadas en el plan de seguridad y salud en el trabajo. De esta forma, todos los intervinientes en la obra tendrán constancia y conocerán las nuevas medidas que se van a implantar. No obstante, se debe buscar la fórmula que permita llevar a cabo lo anterior con la mayor celeridad posible. Así, se podrá acordar entre las distintas figuras (por ejemplo: mediante reuniones telemáticas) las acciones más adecuadas para evitar el contagio en la obra y recoger estos acuerdos en actas, protocolos, etc. que pueden ser incorporados al plan de seguridad y salud en el trabajo. Ca- be remarcar, que el libro de incidencias debería ser utilizado, en estos casos, para dejar constancia de las modificaciones del citado plan.

• Lo anterior, con las particularidades que corresponda, será aplicable igualmente en las obras que no requieran la redacción de un proyecto.

• Una vez se hayan realizado los ajustes necesarios en la organización de la obra y, antes de iniciar los trabajos, se deberá garantizar que se dispone de los medios materiales (por ejemplo: señalización, mamparas de material transparente, etc.) que se ha previsto utilizar y que todos los intervinientes en la obra están correctamente informados acerca de las nuevas medidas que haya sido necesario adoptar.

Medidas previas al inicio de la actividad

• El desplazamiento a la obra se realizará preferentemente de forma individual.

• El servicio sanitario del servicio de prevención de riesgos laborales (SPRL) de cada empresa inter- viniente en la obra deberá evaluar la existencia de trabajadores especialmente sensibles a la infección por SARS-CoV-2 y, en consecuencias, se determinarán las medidas de prevención, adaptación y protección adicionales necesarias.

• Se concienciará a los trabajadores sobre la importancia de comunicar, lo antes posible, si presen- tan síntomas compatibles con la enfermedad o, en su caso, si han estado en contacto estrecho con personas que los presenten. A tal efecto, en la obra se informará a los trabajadores sobre cuáles son los síntomas de COVID-19.

• Se informará y formará a los trabajadores sobre los riesgos derivados de SARS-CoV-2, con especial atención a las vías de transmisión, y las medidas de prevención y protección adoptadas.

• Se consultará a los trabajadores y se considerarán sus propuestas.

Medidas técnicas y organizativas

• La transmisión del coronavirus SARS-CoV-2 puede producirse bien por entrar en contacto directo con una persona contagiada, bien por entrar en contacto con superficies u objetos contaminadas. Por tanto, se deben adoptar medidas para evitar ambas vías de transmisión. En este documento se exponen algunas posibles actuaciones que podrían llevarse a cabo para evitar el contagio para que, en cada obra en concreto, se determine cuáles son las más adecuadas y viables. Lo dicho anteriormente debe entenderse sin perjuicio de cualquier otra medida que, en función de las características de los trabajos y/o emplazamiento de la obra, se considere oportuno adoptar, aunque no se encuentre entre las opciones propuestas en el presente documento.

• Se identificarán aquellas actuaciones en la obra que puedan realizarse sin necesidad de presencia física en la misma, promoviendo otras formas de llevarlas a cabo (por ejemplo: las reuniones de coordinación pueden realizarse de forma telemática, el coordinador en materia de seguridad y salud en el trabajo y/o la dirección facultativa pueden dar algunas de las instrucciones por teléfono/correo electrónico, incluso utilizar herramientas audiovisuales para comprobar que las instrucciones se han llevado a cabo). Cuando deban visitar la obra, se planificará de tal manera que se minimice el contacto con otras personas.

• En caso de ser necesarios desplazamientos en vehículo por la obra, se limitará el número de personas que ocupan dicho vehículo simultáneamente tratando de mantener la distancia social recomendada, aumentando la frecuencia de los desplazamientos si fuese necesario.

• En la medida en que se pueda, se minimizará la concurrencia en la obra con objeto de reducir el número de personas afectadas en caso de contagio (por ejemplo: espaciando los trabajos en el tiempo de manera que se reduzca la coincidencia de trabajadores, aunque esto implique ampliar los plazos de ejecución).

• Se organizarán los trabajos de forma que se mantenga una distancia de seguridad de 2 metros entre trabajadores. Algunos de los ajustes que podrían valorarse son: reubicación los puestos de trabajo dentro la obra, posponer algunos trabajos para evitar la coincidencia en el mismo espacio y al mismo tiempo, asignar horarios específicos para cada actividad y trabajador por áreas de la obra, etc.

• Esto implica tener que revisar la programación de la obra y analizar qué actividades de las que estaba previsto realizar simultáneamente podrán seguir llevándose a cabo conforme a lo planificado o, en caso contrario, deberá adaptarse la programación inicial de la obra para que las mismas puedan ejecutarse manteniendo la distancia social recomendada.

• Cuando lo anterior no resulte factible, se valorará la instalación de barreras físicas como mamparas de materiales transparentes (plástico duro rígido, metacrilato, cristal o, en defecto de los anteriores, plástico duro flexible –generalmente suministrado en rollos-) para no obstaculizar la visibilidad de los trabajadores resistentes a rotura por impacto y fáciles de limpiar y desinfectar. Dispondrán, si fuera necesario, de elementos que las hagan fácilmente identificables para evitar riesgo de golpes o choques.

• Cuando estuviera prevista la ejecución de una determinada tarea por parte de varios trabajadores y no resulte viable mantener la separación de 2 m entre ellos ni la instalación de barreras físicas para separarlos, se estudiarán otras opciones para llevarla a cabo (por ejemplo: de forma mecanizada o utilizando equipos de trabajo que permitan que los trabajadores estén suficientemente alejados). Cuando no sea posible aplicar ninguna de las opciones señaladas anteriormente, de acuerdo con la información recabada mediante la evaluación de riesgos laborales, se estudiarán otras alternativas de protección adecuadas (como puede ser el caso del uso de equipos de protección personal). Si ninguna de las medidas indicadas resultase factible, se valorará el aplazamiento de la ejecución de la tarea hasta que la situación de crisis originada por el SARS-CoV-2 remita y así lo determinen las autoridades sanitarias.

• De la misma manera se organizará el uso de las zonas comunes (comedor, aseos, vestuarios, etc.) para garantizar que puedan respetarse las distancias de seguridad en todo momento. Si fuese necesario, se habilitarán más zonas comunes o se instalarán barreras de separación físicas, como mamparas de materiales transparentes (plástico duro rígido, metacrilato, cristal o, en defecto de los anteriores, plástico duro flexible –generalmente suministrado en rollos-) para no obstaculizar la visibilidad de los trabajadores. Los materiales serán resistentes a la rotura por impacto y fáciles de limpiar y desinfectar. Dispondrán, si fuera necesario, de elementos que las hagan fácilmente identificables para evitar riesgo de golpes o choques. Las zonas comunes deberán desinfectarse periódicamente, preferiblemente entre usos.

• Se recomienda el uso individualizado de herramientas y otros equipos de trabajo debiendo desinfectarse tras su utilización. Cuando el uso de herramientas u otros equipos no sea exclusivo de un solo trabajador, se desinfectarán entre usos. En aquellos casos en que se hayan alquilado equipos de trabajo (por ejemplo: PEMP, andamios, maquinaria para movimiento de tierras, etc.), será imprescindible la desinfección de los mismos antes de su utilización en la obra y tras el mismo para evitar la propagación del virus entre distintas obras. Se acordará con las empresas de alquiler de equipos de trabajo quién se responsabiliza de esta desinfección y con qué productos debe llevarse a cabo.

• En aquellas obras que se realicen en un recinto cerrado, este se ventilará periódicamente.

• Se adoptarán medidas para que únicamente acceda a la obra personal autorizado y se establecerán los medios de información necesarios (por ejemplo, carteles, notas informativas, megafonía, etc.) para garantizar que todas las personas que accedan conocen y asumen las medidas adopta- das para evitar contagios.

• Se adoptarán medidas para evitar el contagio en aquellas situaciones en que personal ajeno a la obra deba acceder necesariamente a la misma, bien manteniendo la distancia recomendada, bien mediante separaciones físicas. Concretamente, para el caso de la recepción de materiales en la obra podrán adoptarse, entre otras, las siguientes medidas:

- Se informará, con antelación suficiente, a los suministradores de material sobre aquellas medidas que se hayan adoptado excepcionalmente en la obra en relación con la recepción de mercancía y otras generales que deban conocer.

- Se organizará la recepción de los materiales para que no coincidan diferentes suministrado- res en la obra.

- Se realizará la descarga de material en zonas específicas de la obra evitando la concurrencia con los trabajadores de la misma (salvo con los que sea imprescindible).

- Cuando sea personal de la obra quien descargue el material, el conductor deberá permanecer en la cabina del vehículo.

- Cuando sea el transportista el que realice la carga/descarga de la mercancía, esta se dispondrá en lugares específicos para que llevar a cabo esta operación sin entrar en contacto con ninguna persona de la obra o manteniendo una distancia de 2 metros.

- Se fomentará, en todo caso, la descarga mecanizada del material debiendo evitar el uso de los equipos destinados a tal fin por parte de varios trabajadores o debiendo limpiarse y desinfectarse estos adecuadamente tras cada uso. Esto se aplicará, igualmente, en aquellos casos en que se cedan los equipos al transportista para que sea el mismo quien los utilice.

- Se acordarán con el suministrador de material, previamente, formas alternativas para la entrega y recepción de los albaranes que eviten el contacto con personal de la obra (por ejemplo: correo electrónico, teléfono, etc.).

• Para la desinfección de las superficies y equipos, se utilizarán diluciones de lejía comercial (20-30 ml aprox. en 1 litro

de agua), de alcohol (al menos 70º) u otros virucidas autorizados .

• Los trabajadores cooperarán en las medidas preventivas adoptadas.

• Con carácter general, no será necesario el uso de EPI adicionales a los requeridos por la actividad laboral.

Higiene personal

Se reforzarán las siguientes medidas:

• Lavado frecuente de manos con agua y jabón o solución hidroalcohólica.

• Cubrirse la nariz y la boca al toser y estornudar con un pañuelo desechable.

• Evitar tocarse ojos, nariz y boca.

• Se evitará fumar, beber o comer sin lavarse previamente las manos.

• Se facilitará el material necesario para que los trabajadores refuercen las medidas de higiene personal a lo largo de la jornada pudiendo entregarles, a tal efecto, un kit personal (agua y jabón o gel hidroalcohólico, pañuelos desechables, etc.).

• De igual manera, se colocarán en las zonas comunes geles hidroalcohólicos y pañuelos desechables, así como contenedores con tapa y apertura de pedal para los pañuelos usados.

Este documento tiene en cuenta toda la información publicada por las autoridades competentes hasta la fecha de su elaboración. Se destacan los siguientes documentos de referencia:

- Procedimiento de actuación para los servicios de prevención de riesgos laborales frente a la exposición al nuevo coronavirus (SARS -COV-2). Ministerio de Sanidad (https://www.mscbs.gob.es/en/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov-China/home.htm)

- Procedimiento de actuación frente a casos de infección por el nuevo coronavirus (SARS -COV-2). Ministerio de Sanidad .
(https://www.mscbs.gob.es/en/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov-China/home.htm)

- Manejo domiciliario del COVID -19. Ministerio de Sanidad.
(https://www.mscbs.gob.es/en/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov-China/home.htm)

- Medidas higiénicas para la prevención de contagios del COVID -19. Ministerio de Sanidad.
(https://www.mscbs.gob.es/en/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov-China/home.htm)

- Prevención de riesgos laborales vs. COVID -19 - Compendio no exhaustivo de fuentes de información -. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST).
(https://www.insst.es/)

02. PLIEGO DE CONDICIONES

Índice

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO 3
1.1. Identificación de las obras 3
1.2. Objeto 3
1.3. Documentos que definen el Estudio de Seguridad y Salud 3
1.4. Compatibilidad y relación entre dichos documentos 4
2. DEFINICIONES Y COMPETENCIAS DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO 4
2.1. Promotor 5
2.2. Coordinador de Seguridad y Salud 5
2.3. Proyectista 7
2.4. Director de Obra 8
2.5. Contratista o constructor (empresario principal) y Subcontratistas 8
2.6. Trabajadores Autónomos 11
2.7. Trabajadores 12
3. DOCUMENTACIÓN PREVENTIVA DE CARÁCTER CONTRACTUAL 13
3.1. Interpretación de los documentos vinculantes en materia de Seguridad y Salud 13
3.2. Vigencia del Estudio de Seguridad y Salud 14
3.3. Plan de Seguridad y Salud del Contratista 14
3.4. El ''Libro de Incidencias'' 16
3.5. Carácter vinculante del Contrato o documento del ''Convenio de Prevención y Coordinación'' y documentación contractual anexa en materia de Seguridad 17
4. NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN 18
4.1. Textos generales 18
4.2. Condiciones ambientales 24
4.3. Incendios 25
4.4. Instalaciones eléctricas 25
4.5. Equipos y maquinaria 25
4.6. Equipos de protección individual 27
4.7. Señalización 28
4.8. Diversos 28
5. CONDICIONES ECONÓMICAS 28
5.1. Criterios de aplicación 28
5.2. Certificación del presupuesto del Plan de Seguridad y Salud 29
5.3. Revisión de precios del Plan de Seguridad y Salud 29
5.4. Penalizaciones por incumplimiento en materia de Seguridad 29
6. CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES DE SEGURIDAD 30
6.1. Previsiones del Contratista en la aplicación de las Técnicas de Seguridad 30
6.2. Condiciones Técnicas del Control de Calidad de la Prevención 31
6.3. Condiciones Técnicas de los Órganos de la Empresa Contratista competentes en materia de Seguridad y Salud 31
6.4. Obligaciones de la Empresa Contratista competente en materia de Medicina del Trabajo 32
6.5. Competencias de los Colaboradores Prevencionistas en la obra 32
6.6. Competencias de Formación en Seguridad en la obra 33
7. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD DE LOS EQUIPOS 33
7.1. Definición y características de los Equipos 33
7.2. Condiciones de elección 34
7.3. Normativa aplicable 34
8. Firmas 36

PLIEGO

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

1.1. Identificación de las obras

La obra objecto del presente Estudio de Seguridad y Salud es LA OBRA DE CONSTRUCCIÓN DE UNA RESIDENCIA PARA MAYORES Y CENTRO DE DIA EN RIPOLLET, BARCELONA.

1.2. Objeto

Este pliego de condiciones del Estudio de Seguridad y Salud comprende: el conjunto de especificaciones que tendrán que cumplir tanto el Plan de Seguridad y Salud del contratista como el documento de gestión preventiva (planificación, organización, ejecución y control) de la obra, las diferentes protecciones a utilizar para la reducción de los riesgos (medios auxiliares de utilidad preventiva, sistemas de protección colectiva, equipos de protección individual), implantaciones provisionales para la salubridad y confort de los trabajadores, así como las técnicas de su implementación en la obra y las que tendrán que mandar la ejecución de cualquier tipo de instalaciones y de obras accesorias. Para cualquier tipo de especificación no incluida en este pliego, se tendrán en cuenta las condiciones técnicas que se derivan de entender como normas de aplicación:

- Todas aquellas contenidas en el:
  - Pliego General de Condiciones Técnicas de la Edificación, confeccionado por el Centro Experimental de Arquitectura, aprobado por el Consejo Superior de Colegios de Arquitectos y adaptado a sus obras por la Dirección General de Arquitectura (en el caso de Edificación).
  - Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado y adaptado a sus obras por la Dirección de Política Territorial y Obras Públicas (en el caso de Obra Pública).
- Reglamento General de Contratación del Estado, Normas Tecnológicas de la Edificación publicadas por el Ministerio de Vivienda y posteriormente por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
- La normativa legislativa vigente de obligado cumplimiento y las condicionadas por las compañías suministradoras de servicios públicos, todas ellas en el momento de la oferta.

1.3. Documentos que definen el Estudio de Seguridad y Salud

Según la normativa legal vigente, Art. 5, 2 del RD 1627/1997, de 24 de octubre sobre ‘‘Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción’’, el Estudio de Seguridad tendrá que formar parte del proyecto de ejecución de obra o, en su defecto, del proyecto de obra, teniendo que ser coherente con el contenido del mismo y recoger las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que comporta la realización de la obra, conteniendo como mínimo los siguientes documentos:

Memoria: Descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que tengan que ser utilizados o cuya utilización se pueda prever; identificación de los Riesgos Laborales que puedan ser evitados, indicando al efecto las medidas técnicas necesarias para hacerlo; relación de los riesgos laborales que no se puedan eliminar conforme a los señalizados anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendientes a controlar y reducir los citados riesgos y valorando la eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.

Pliego: De condiciones particulares en el que se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra que se trate, así como las prescripciones que se deberán cumplir en relación con: las características, el uso y la conservación de las máquinas, utensilios, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Planos: donde se desarrollan los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.

Mediciones: De todas las unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidas o proyectadas.

Presupuesto: Cuantificación del conjunto de costes previstos para la aplicación y ejecución del Estudio de Seguridad y Salud.

1.4. Compatibilidad y relación entre dichos documentos

El Estudio de Seguridad y Salud forma parte del proyecto de ejecución de obra, o en su caso, del proyecto de obra, teniendo que ser cada uno de los documentos que lo integran, coherente con el contenido del proyecto y recoger las medidas preventivas, de carácter paliativo, adecuadas a los riesgos, no eliminados o reducidos en la fase de diseño, que comporte la realización de la obra, en los plazos y circunstancias sociotécnicas donde la misma se tenga que materializar.

El pliego de condiciones particulares, los planos y presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud son documentos contractuales que quedarán incorporados al Contrato y, por consiguiente, son de obligado cumplimiento salvo modificaciones debidamente autorizadas.

El resto de los documentos o datos del Estudio de Seguridad y Salud son informativos y están constituidos por la memoria descriptiva, con todos sus anexos, los detalles gráficos de interpretación, las medidas y los presupuestos parciales.

Los citados documentos informativos representan sólo una opinión fundamentada del autor del Estudio de Seguridad y Salud, sin que esto suponga que se responsabilice de la veracidad de los datos que se suministren. Estos datos se tienen que considerar únicamente como complemento de información que el contratista tiene que adquirir directamente y con sus propios medios.

Sólo los documentos contractuales constituyen la base del contrato; por tanto, el contratista no podrá alegar ni introducir en su Plan de Seguridad y Salud ninguna modificación de las condiciones del contrato basándose en los datos contenidos en los documentos informativos, salvo que estos datos aparezcan en algún documento contractual.

El contratista será, pues, responsable de los errores que puedan derivarse de no obtener la suficiente información directa que rectifique o ratifique la contenida en los documentos informativos del Estudio de Seguridad y Salud.

Si hubiera contradicción entre los planos y las prescripciones técnicas particulares, en caso de incluirse éstas como documento que complemente el pliego de condiciones generales del proyecto, prevalecería el que se ha prescrito en las prescripciones técnicas particulares. En cualquier caso, ambos documentos prevalecerían sobre las prescripciones técnicas generales.

En el caso de que en el pliego de condiciones figuren aspectos que no contemplen los planos, o viceversa, tendrán que ser ejecutados como si hubiera sido expuesto en ambos documentos siempre que, a criterio del autor del Estudio de Seguridad y Salud, queden suficientemente definidas las unidades de seguridad y salud correspondientes, y éstas tengan precio en el contrato.

2. DEFINICIONES Y COMPETENCIAS DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO

Dentro del ámbito de la respectiva capacidad de decisión, cada uno de los actores del hecho constructivo estará obligado a tomar decisiones ajustándose a los principios generales de la acción preventiva (art. 15 a la L. 31/1995):

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos inevitables.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar la tarea a la persona, en particular en lo que se refiere a la concepción de los lugares de trabajo, así como también en lo referente a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con el objetivo específico de atenuar la labor monótona y repetitiva y de reducir los efectos en la salud.
- Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- Sustituir lo que sea peligroso por lo que comporte poco o ningún peligro.
- Planificar la prevención, con la investigación de un conjunto coherente que integre las técnicas, la organización de las tareas, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que prioricen la protección colectiva por encima de la individual.
- Facilitar las correspondientes instrucciones a los trabajadores.

2.1. Promotor

A los efectos del presente Estudio de Seguridad y Salud, será considerado promotor cualquier persona física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decida, impulse, programe y financie, con recursos propios o ajenos, las obras de construcción o para su posterior entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Competencias en materia de seguridad y salud del promotor:

- Designar al técnico competente para la coordinación de seguridad y salud en fase de proyecto cuando sea necesario o se crea conveniente.

- Designar en fase de proyecto, la redacción del Estudio de Seguridad, facilitando, al proyectista y al coordinador respectivamente, la documentación e información previa necesaria para la elaboración del proyecto y redacción del Estudio de Seguridad y Salud, así como autorizar a los mismos las modificaciones pertinentes.

- Facilitar la intervención en la fase de proyecto y preparación de la obra del coordinador de seguridad y salud.

- Designar al coordinador de seguridad y salud en la fase de obra para la aprobación del Plan de Seguridad y Salud (aportado por el contratista con antelación al inicio de las obras) quien coordinará la seguridad y salud en fase de ejecución material de las mismas.

- La designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud no exime al promotor de sus responsabilidades.

- El promotor es el responsable de que todos los agentes que participan en la obra tengan en cuenta las observaciones del coordinador de seguridad y salud debidamente justificadas o bien propongan unas medidas similares en cuanto a su eficacia

2.2. Coordinador de Seguridad y Salud

El coordinador de seguridad y salud será, a los efectos del presente Estudio de Seguridad y Salud, cualquier persona física legalmente habilitada por sus conocimientos específicos y que cuente con una titulación académica en construcción.

Es designado por el promotor en calidad de coordinador de seguridad: a) en fase de concepción, estudio y elaboración del proyecto o b) durante la ejecución de la obra.

El coordinador de seguridad y salud forma parte de la dirección de obra o dirección facultativa / dirección de ejecución.

Competencias en materia de seguridad y salud del coordinador de seguridad del proyecto:

El coordinador de seguridad y salud en fase de proyecto es designado por el promotor cuando en la elaboración del proyecto de obra intervengan varios proyectistas.

Las funciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto, según el RD 1627/1997, son las siguientes:

- Velar para que en fase de concepción, estudio y elaboración del proyecto, el proyectista tenga en consideración los ‘‘Principios generales de la prevención en materia de seguridad y salud’’ (art. 15 a la L.31/1995) y en particular:
  - Tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización con la finalidad de planificar las diferentes tareas o fases de trabajo que se desarrollen simultánea o sucesivamente.
  - Estimar la duración requerida por la ejecución de las diferentes tareas o fases de trabajo.
- Trasladar al proyectista toda la información preventiva necesaria que necesita para integrar la seguridad y salud en las diferentes fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra.

Tener en cuenta, cada vez que se requiera, cualquier estudio de seguridad y salud o estudio básico, así como las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, con las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores (mantenimiento).

Coordinar la aplicación de lo que se dispone en los puntos anteriores y redactar o hacer redactar el Estudio de Seguridad y Salud.

Competencias en materia de seguridad y salud del coordinador de seguridad y salud de obra:

El Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de obra, es designado por el Promotor en todos aquellos casos en que intervenga más de una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

Las funciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, según el RD 1627/1997, son las siguientes:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de la acción preventiva (art. 15 L. 31/1995):
  - En el momento de tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar las diferentes tareas o fases de trabajo que se tengan que desarrollar simultánea o sucesivamente.
  - En la estimación de la duración requerida para la ejecución de estos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, y si es necesario los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que recoge el artículo 15 de la Ley de prevención de riesgos laborales (L.31/1995 de 8 de noviembre) durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a las que se refiere el artículo 10 del RD 1627/1997 de 24 de octubre sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción:
  - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
  - La elección de la ubicación de los lugares y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
  - La manipulación de los diferentes materiales y la utilización de los medios auxiliares.
  - El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, a fin de corregir los defectos que puedan afectar a la seguridad y a la salud de los trabajadores.
  - La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenaje y depósito de los diferentes materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
  - La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
  - El almacenaje y la eliminación o evacuación de los residuos y sobras.
  - La adaptación, de acuerdo con la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que tendrá que dedicarse a los diferentes trabajos o fases de trabajo.
  - La información y coordinación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
  - Las interacciones e incompatibilidades con cualquier tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud (PSS) elaborado por el contratista y, si acontece, las modificaciones que se hubieran introducido. La dirección facultativa tomará esta función cuando no sea necesario la designación de coordinador.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de prevención de riesgos laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo puedan acceder a la obra las personas autorizadas.

El coordinador de seguridad y salud en la fase de ejecución de la obra responderá ante el promotor, del cumplimiento de su función como *staff* asesor especializado en prevención de la siniestralidad laboral, en colaboración estricta con los diferentes agentes que intervengan en la ejecución material de la obra. Cualquier divergencia será presentada al promotor como máximo responsable de la gestión constructiva de la promoción de la obra, a fin de que éste tome, en función de su autoridad, la decisión ejecutiva necesaria.

Las responsabilidades del coordinador no eximirán de sus responsabilidades al promotor, fabricantes y suministradores de equipos, herramientas y medios auxiliares, dirección de obra o dirección facultativa, contratistas, subcontratistas, trabajadores autónomos y trabajadores.

2.3. Proyectista

Es el técnico habilitado profesionalmente quien, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste, contando en este caso, con la colaboración del coordinador de seguridad y salud designado por el promotor.

Cuando el Proyecto se desarrolla o completa mediante proyectos parciales o de otros documentos técnicos, cada proyectista asume la titularidad de su proyecto.

Competencias en materia de seguridad y salud del proyectista

- Considerar las sugerencias del coordinador de seguridad y salud en fase de proyecto para integrar los principios de la acción preventiva (Art.15 L. 31/1995), tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización que puedan afectar a la planificación de los trabajos o fases de trabajo durante la ejecución de las obras.
- Acordar, en su caso, con el promotor, la contratación de colaboraciones parciales.

2.4. Director de Obra

Es el técnico habilitado profesionalmente quien, formando parte de la dirección de obra o dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que lo define, la licencia constructiva y otras autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar la adecuación al fin propuesto. En el supuesto que el director de obra dirija además la ejecución material de la misma, asumirá la función técnica de su realización y del control cualitativo y cuantitativo de la obra ejecutada y de su calidad.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra, contando con la colaboración del coordinador de seguridad y salud en fase de obra, nombrado por el promotor.

Competencias en materia de seguridad y salud del director de obra:

- Verificar el replanteo, la adecuación de los fundamentos, estabilidad de los terrenos y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.
- Si dirige la ejecución material de la obra, verificar la recepción de obra de los productos de construcción, ordenando la realización de los ensayos y pruebas precisas; comprobar los niveles, desplomes, influencia de las condiciones ambientales en la realización de los trabajos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos de las instalaciones y de los medios auxiliares de utilidad preventiva y la señalización, de acuerdo con el proyecto y el estudio de seguridad y salud.
- Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el libro de órdenes y asistencia las instrucciones necesarias para la correcta interpretación del proyecto y de los medios auxiliares de utilidad preventiva y soluciones de seguridad y salud integrada, previstas en el mismo.
- elaborar a requerimiento del coordinador de seguridad y salud o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra y que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajos, siempre que las mismas se adecuen a las disposiciones normativas contempladas en la redacción del proyecto y de su estudio de seguridad y salud.
- Suscribir el acta de replanteo o principio de la obra, confrontando previamente con el coordinador de seguridad y salud la existencia previa del acta de aprobación del Plan de Seguridad y Salud del contratista.
- Certificar el final de obra, simultáneamente con el coordinador de seguridad, con los visados que sean preceptivos.
- Conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra y de seguridad y salud ejecutadas, simultáneamente con el coordinador de seguridad.
- Las instrucciones y órdenes que den la dirección de obra o dirección facultativa serán normalmente verbales, teniendo fuerza para obligar en todos los efectos. Los desvíos respecto al cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud se anotarán por el coordinador en el libro de incidencias.
- Elaborar y suscribir conjuntamente con el coordinador de seguridad, la memoria de seguridad y salud de la obra finalizada, para entregarla al promotor con los visados que fueran perceptivos.

2.5. Contratista o constructor (empresario principal) y Subcontratistas

Definición de contratista:

Es cualquier persona física o jurídica que, individual o colectivamente, asume contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar, en condiciones de solvencia y seguridad, con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de estas con sujeción al contrato, el proyecto y su estudio de seguridad y salud.

Definición de subcontratista:

Es cualquier persona física o jurídica que asume, contractualmente ante el contratista o empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al contrato, al proyecto y al plan de seguridad del contratista, por el que se rige su ejecución.

Competencias en materia de seguridad y salud del contratista y/o subcontratista:

- El contratista deberá ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a las directrices del estudio y a compromisos del plan de seguridad y salud, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del coordinador de seguridad y salud, con la finalidad de llevar a cabo las condiciones preventivas de la siniestralidad laboral y la seguridad de la calidad, comprometidas en el plan de seguridad y salud y exigidas en el proyecto.
- Tener acreditación empresarial y la solvencia y capacitación técnica, profesional y económica, que lo habilite para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor (y/o subcontratista, en su caso), en condiciones de seguridad y salud.
- Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor (y/o subcontratista, en su caso) en la obra y que, por su titulación o experiencia, deberá tener la capacidad adecuada de acuerdo con las características y complejidad de la obra.
- Asignar en la obra los medios humanos y materiales que por su importancia requiera.
- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato y conforme con la ley de la subcontratación 32/2006 y el Real Decreto 1109/2007.
- Redactar y firmar el Plan de Seguridad y Salud que desarrolle el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto. El subcontratista podrá incorporar las sugerencias de mejora correspondientes a su especialización en el Plan de Seguridad y Salud del contratista y presentarlos en la aprobación del coordinador de seguridad.
- El representante legal del contratista firmará el acta de aprobación del Plan de Seguridad y Salud juntamente con el coordinador de seguridad.
- Firmar el acta de replanteo o principio y el acta de recepción de la obra.
- Aplicará los principios de la acción preventiva que recoge el artículo 15 de la Ley de prevención de riesgos laborales, en particular, en desarrollar las tareas o actividades indicadas en el citado artículo 10 del RD 1627/1997:
  - Cumplir y hacer cumplir a su personal todo lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud (PSS).
  - Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, si acontece, las obligaciones referentes a la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de prevención de riesgos laborales y en consecuencia cumplir el RD 171/2004, así como las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del RD 1627/1997, durante la ejecución de la obra.
  - Informar y facilitar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que se tengan que adoptar en cuanto a seguridad y salud en la obra.
  - Atender a las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y si es el caso, de la dirección facultativa.
- Los contratistas y subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud (PSS) en relación con las obligaciones que corresponden directamente a ellas o, si acontece, a los trabajadores autónomos que hayan contratado.
- Además, los contratistas y subcontratistas se responsabilizarán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de prevención de riesgos laborales.
- El contratista principal deberá vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales por parte de las empresas subcontratistas.
- Antes del inicio de la actividad en la obra, el contratista principal exigirá a los subcontratistas que acrediten por escrito que han efectuado, para los trabajos a realizar, la evaluación de riesgos y la planificación de su actividad preventiva. Así mismo, el contratista principal exigirá a los subcontratistas que acrediten por escrito que han cumplido sus obligaciones en materia de información y formación respecto a los trabajadores que deban prestar servicio en la obra.
- El contratista principal tendrá que comprobar que los subcontratistas que concurren en la obra han establecido entre ellos los medios necesarios de coordinación.
- Las responsabilidades del coordinador, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus obligaciones a los contratistas ni a los subcontratistas.
- El constructor será responsable de la correcta ejecución de los trabajos mediante la aplicación de procedimientos y métodos de trabajo intrínsecamente seguros (SEGURIDAD INTEGRADA), para asegurar la integridad de las personas, los materiales y los medios auxiliares utilizados en la obra.
- El contratista principal facilitará por escrito al inicio de la obra, el nombre del director técnico, que será acreedor de la conformidad del coordinador y de la dirección facultativa. El director técnico podrá ejercer simultáneamente el cargo de jefe de obra o bien delegará la citada función a otro técnico, jefe de obra con contrastados y suficientes conocimientos de construcción a pie de obra. El director técnico, o en su ausencia, el jefe de obra o el encargado general, ostentarán sucesivamente la prelación de representación del contratista en la obra.
- El representante del contratista en la obra asumirá la responsabilidad de la ejecución de las actividades preventivas incluidas en el presente pliego y su nombre figurará en el libro de incidencias.

- Será responsabilidad del contratista y del director técnico, o del jefe de obra y/o encargado en su caso, el incumplimiento de las medidas preventivas en la obra y entorno material de conformidad a la normativa legal vigente.
- El contratista también será responsable de la realización del Plan de Seguridad y Salud (PSS), así como de la específica vigilancia y supervisión de Seguridad, tanto del personal propio como subcontratado, y de facilitar las medidas sanitarias de carácter preventivo laboral, formación, información y capacitación del personal, conservación y reposición de los elementos de protección personal de los trabajadores, cálculo y dimensiones de los sistemas de protecciones colectivos y en especial, las barandillas y pasarelas, condena de agujeros verticales y horizontales susceptibles de permitir la caída de personas u objetos, características de las escaleras y estabilidad de los escalones y apoyos, orden y limpieza de las zonas de trabajo, iluminación y ventilación de los lugares de trabajo, andamios, encofrados y apuntalamientos, acopios y almacenamientos de materiales, órdenes de ejecución de los trabajos constructivos, seguridad de las máquinas, grúas, aparatos de elevación, medidas auxiliares y equipos de trabajo en general, distancia y localización de extendido y canalizaciones de las compañías suministradoras, así como cualquier otra medida de carácter general y de obligado cumplimiento, según la normativa legal vigente y las costumbres del sector, y que pueda afectar a este centro de trabajo.
- El contratista deberá designar la presencia de recursos preventivos y se determinará la forma de llevarlos a cabo en el plan de seguridad y salud, según la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y desarrollada por el Real Decreto 604/2006.
- El director técnico (o el jefe de obra) visitará la obra como mínimo con una cadencia diaria y deberá dar las instrucciones pertinentes al encargado general, quien deberá ser una persona de probada capacidad para el cargo y tendrá que estar presente en la obra durante la realización de todo el trabajo que se ejecute. siempre que sea preceptivo y no exista otra persona designada al efecto, se entenderá que el encargado general es al mismo tiempo el supervisor general de seguridad y salud del centro de trabajo por parte del contratista, con independencia de cualquier otro requisito formal.
- La aceptación expresa o tácita del contratista presupone que éste ha reconocido: la ubicación del terreno, las comunicaciones, accesos, afectación de servicios, características del terreno, medidas de seguridad necesarias, etc. y no podrá alegar en el futuro ignorancia de tales circunstancias.
- El contratista tendrá que disponer de las pólizas de seguro necesarias para cubrir las responsabilidades que puedan acontecer por motivos de la obra y su entorno, y será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que pueda ocasionar a terceros, tanto por omisión como por negligencia, imprudencia o impericia profesional del personal a su cargo, así como de los subcontratistas, industriales y/o trabajadores autónomos que intervengan en la obra.
- Las instrucciones y órdenes que dé la dirección de obra o dirección facultativa serán normalmente verbales, teniendo fuerza para obligar a todos los efectos. Las desviaciones respecto al cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud serán anotadas por el coordinador en el libro de incidencias.
  En caso de incumplimiento reiterado de los compromisos del Plan de Seguridad y Salud (PSS), el coordinador y técnicos de la dirección de obra o dirección facultativa, constructor, director técnico, jefe de obra, encargado, supervisor de seguridad, delegado sindical de prevención o los representantes del servicio de prevención (propio o concertado) del contratista y/o subcontratistas tienen el derecho a hacer constar en el libro de incidencias todo aquello que consideren de interés para reconducir la situación a los ámbitos previstos en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Las condiciones de seguridad y salud del personal dentro de la obra y sus desplazamientos hacia o desde su domicilio particular, serán responsabilidad de los contratistas y/o subcontratistas así como de los propios trabajadores autónomos.
- También será responsabilidad del contratista: el cerramiento perimetral del recinto de la obra y protección de la misma, el control y reglamento interno de policía en la entrada para evitar la intromisión incontrolada de terceros ajenos y curiosos, la protección de accesos y la organización de zonas de paso con destinación a los visitantes de las oficinas de obra.
- El contratista tendrá que disponer de un sencillo pero efectivo plan de emergencia para la obra, en previsión de incendios, lluvias, heladas, viento, etc. que pueda poner en situación de riesgo el personal de obra, a terceros o a los medios e instalaciones de la propia obra o limítrofes.
- El contratista y/o subcontratistas tienen absolutamente prohibido el uso de explosivos sin autorización por escrito de la dirección de obra o dirección facultativa.
- La utilización de grúas, elevadores u otras máquinas especiales, se realizará por operarios especializados, poseedores del carné de grúa torre, del título de operador de grúa móvil y en otros casos la acreditación que corresponda bajo la supervisión de un técnico especializado y competente a cargo del contratista. El coordinador recibirá una copia de cada título de habilitación firmada por el operador de la máquina y del responsable técnico que autoriza la habilitación avalando la idoneidad de aquél para realizar su tarea en esta obra en concreto.
- Todos los operadores de grúa móvil tendrán que estar en posesión del carné de gruista según la Instrucción Técnica Complementaria ''MIE-AEM-4'' aprobada por RD 837/2003 expedido por el órgano competente o en su defecto certificado de formación como operador de grúa del Instituto Gaudí de la Construcción o entidad similar; todo ello para asegurar el total conocimiento de los equipos de trabajo de forma que se pueda garantizar la máxima seguridad en las tareas a desarrollar.
- El delegado del contratista tendrá que certificar que todos los operadores de grúa móvil se encuentran en posesión del carné de gruista según especificaciones del párrafo anterior, así mismo deberá certificar que todas las grúas móviles que se utilizan en la obra cumplen todas y cada una de las especificaciones establecidas en la ITC ''MIE-AEM-4''.

2.6. Trabajadores Autónomos

Persona física diferente al contratista y/o subcontratista que realizará de forma personal y directa una actividad profesional sin ninguna sujeción a un contrato de trabajo y que asumirá contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Competencias en materia de seguridad y salud del trabajador autónomo:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de prevención de riesgos laborales, en particular, en desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del RD 1627/1997.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud que establece el anexo IV del RD 1627/1997, durante la ejecución de la obra.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, 1,2, de la Ley de prevención de riesgos laborales.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidas en el artículo 24 de la Ley de prevención de riesgos laborales, participando, en particular, en cualquier medida de actuación coordinada que se haya establecido.
- Utilizar los equipos de trabajo de acuerdo con aquello dispuesto en el RD 1215/1997, de 18 de julio, por el cual se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo por parte de los trabajadores.
- Escoger y utilizar los equipos de protección individual, según prevé el RD 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativo a la utilización de los equipos de protección individual por parte de los trabajadores.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra y de la dirección de obra o dirección facultativa, si la hay.
- Los trabajadores autónomos deberán cumplir aquello establecido en el Plan de Seguridad y Salud (PSS):
  - La maquinaria, los aparatos y las herramientas que se utilicen en la obra, tienen que responder a las prescripciones de seguridad y salud, equivalentes y propias, de los equipamientos de trabajo que el empresario-contratista pone a disposición de sus trabajadores.
  - Los autónomos y los empresarios que ejercen personalmente una actividad en la obra tienen que utilizar equipamiento de protección individual apropiado y respetar el mantenimiento, para el correcto funcionamiento de los diferentes sistemas de protección colectiva instalados en la obra, según el riesgo que se deba prevenir y el entorno del trabajo.

2.7. Trabajadores

Persona física diferente al contratista, subcontratista y/o trabajador autónomo que realizará de forma personal y directa una actividad profesional remunerada por cuenta ajena, con sujeción a un contrato laboral, y que asumirá contractualmente ante el empresario el compromiso de desarrollar en la obra las actividades correspondientes a su categoría y especialidad profesional, siguiendo las instrucciones de aquél.

Competencias en materia de seguridad y salud del trabajador:

- El deber de obedecer las instrucciones del contratista en aquello relativo a seguridad y salud.
- El deber de indicar los peligros potenciales.
- Tiene responsabilidad de sus actos personales.
- Tiene el derecho a recibir información adecuada y comprensible y a formular propuestas, en relación con la seguridad y salud, en especial sobre el Plan de Seguridad y Salud (PSS).
- Tiene el derecho a la consulta y participación, de acuerdo con el artículo 18, 2 de la Ley de prevención de riesgos laborales.
- Tiene el derecho de dirigirse a la autoridad competente.
- Tiene el derecho de interrumpir el trabajo en caso de peligro inminente y serio para su integridad y/o la de sus compañeros o terceros ajenos a la obra.
- Tiene el derecho de hacer uso de unas instalaciones provisionales de salubridad y confort, previstas especialmente para el personal de obra, suficientes, adecuadas y dignas, durante toda su permanencia en la obra.

3. DOCUMENTACIÓN PREVENTIVA DE CARÁCTER CONTRACTUAL

3.1. Interpretación de los documentos vinculantes en materia de Seguridad y Salud

Excepto en el caso que la escritura del contrato o documento de convenio contractual lo indique específicamente de otra manera, el orden de prelación de los documentos contractuales en materia de seguridad y salud para esta obra será el siguiente:

- Escritura del contrato o documento del convenio contractual.
- Bases del concurso.
- Pliego de prescripciones para la redacción de los estudios de seguridad y salud y la coordinación de seguridad y salud en fase de proyecto y/o de obra.
- Pliego de condiciones generales del proyecto y del Estudio de Seguridad y Salud.
- Pliego de condiciones facultativas y económicas del proyecto y del estudio de seguridad y salud.
- Procedimientos operativos de seguridad y salud y/o procedimientos de control administrativo de seguridad, redactados durante la redacción del proyecto y/o durante la ejecución material de la obra, por el coordinador de seguridad.
- Planos y detalles gráficos del Estudio de Seguridad y Salud.
- Plan de acción preventiva del empresario-contratista.
- Plan de Seguridad y Salud de desarrollo del Estudio de Seguridad y Salud del contratista para la obra en cuestión.
- Protocolos, procedimientos, manuales y/o normas de seguridad y salud internas del contratista y/o subcontratista, de aplicación en la obra.

Hecha esta excepción, los diferentes documentos que constituyen el contrato serán considerados mutuamente explicativos, pero en el caso de ambigüedades o discrepancias interpretativas de temas relacionados con la seguridad serán aclarados y corregidos por el director de obra quien, tras consultar con el coordinador de seguridad, hará uso de su facultad de aclarar al contratista las interpretaciones pertinentes.

Si, en el mismo sentido, el contratista descubre errores, omisiones, discrepancias o contradicciones tendrá que notificarlo inmediatamente por escrito al director de obra, quien, tras consultar con el coordinador de seguridad, aclarará rápidamente todos los asuntos, notificando su resolución al contratista. Cualquier trabajo relacionado con temas de seguridad y salud que hubiera sido ejecutado por el contratista sin previa autorización del director de obra o del coordinador de seguridad, será responsabilidad del contratista, permaneciendo el director de obra y el coordinador de seguridad eximidos de cualquier responsabilidad derivada de las consecuencias de las medidas preventivas, técnicamente inadecuadas, que haya podido adoptar el contratista por su cuenta.

En el caso que el contratista no notifique por escrito el descubrimiento de errores, omisiones, discrepancias o contradicciones, éstas, no sólo no lo eximen de la obligación de aplicar las medidas de seguridad y salud (razonablemente exigibles por la reglamentación vigente, los usos y la praxis habitual de la seguridad integrada en la construcción que sea manifiestamente indispensable para llevar a cabo el espíritu o la intención puesta en el proyecto y el Estudio de Seguridad y Salud), sino que tendrán que ser materializadas como si hubieran estado completas y correctamente especificadas en el proyecto y en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud.

Todas las partes del contrato se entienden como complementarias entre sí, por lo que cualquier trabajo requerido en un solo documento, aunque no esté citado en ningún otro, tendrá el mismo carácter contractual que si se hubiera recogido en todos.

3.2. Vigencia del Estudio de Seguridad y Salud

El coordinador de seguridad (a la vista del contenido del Plan de Seguridad y Salud aportado por el contratista como documento de gestión preventiva de adaptación de su propia ‘‘cultura preventiva interna de empresa’’, el desarrollo del contenido del proyecto y el Estudio de Seguridad y Salud para la ejecución material de la obra), podrá indicar en el acta de aprobación del Plan de Seguridad, la declaración expresa de subsistencia de aquellos aspectos que puedan estar, a su criterio, mejor desarrollados en el Estudio de Seguridad, que amplíen y complementen los contenidos del Plan de Seguridad y Salud del contratista.

Los procedimientos operativos y/o administrativos de seguridad que pudieran redactar el coordinador de seguridad y salud con posterioridad a la aprobación del Plan de Seguridad y Salud, tendrán la consideración de documento de desarrollo del Estudio y Plan de Seguridad, siendo, por consiguiente, vinculantes para las partes contratantes.

3.3. Plan de Seguridad y Salud del Contratista

De acuerdo con lo que se dispone en el RD 1627/1997, cada contratista está obligado a redactar, antes del inicio de sus trabajos en la obra, un Plan de Seguridad y Salud adaptando este Estudio de Seguridad y Salud a sus medios, métodos de ejecución y al Plan de acción preventiva interna de empresa, conforme al RD 39 / 1997 Ley de prevención de riesgos laborales (arts. 1, 2 ap. 1, 8 y 9)

El contratista en su Plan de Seguridad y Salud está obligado a incluir los requisitos formales establecidos en el Art. 7 del RD 1627/ 1997, aunque dispone de plena libertad para estructurar formalmente este Plan de Seguridad y Salud.

El contratista, en su Plan de Seguridad y Salud, adjuntará, como mínimo, los planos siguientes con los contenidos que en cada caso se indican.

Plano o planos de situación con las características del entorno, indicando:

- Ubicación de los servicios públicos.
    - Electricidad.
    - Alcantarillado.
    - Agua potable.
    - Gas.
    - Oleoductos.
    - Otros.
- Situación y anchura de las calles (reales y previstas).
    - Accesos al recinto.
    - Garitas de control de accesos.
- Acotado del perímetro del solar.
- Distancias del edificio con los límites del solar.
- Edificaciones vecinas existentes.
- Servidumbres.

Planos en planta de ordenación general de la obra, según las diversas fases previstas en función de su plan de ejecución real, indicando:

- Cerramiento del solar.
- Muros de contención, ataluzados, pozos, cortes del terreno y desniveles.
- Niveles definitivos de los diferentes accesos al solar y rasantes de viales colindantes.
- Ubicación de instalaciones de implantación provisional para el personal de obra:
    - Baños: equipamiento (lavabos, retretes, duchas, calentador…).
    - Vestuarios del personal: equipamiento (taquillas, bancos corridos, estufas…).
    - Refectorio o comedor: equipamiento (tablas, asientos, calientaplatos, frigorífico…).
    - Botiquín: equipamiento.
    - Otros.
- Lugares destinados a acopios.
    - Áridos y materiales ensilados.
    - Armaduras, barras, tubos y viguetas.
    - Materiales paletizados.
    - Madera.
    - Materiales ensacados.
    - Materiales en cajas.
    - Materiales en bidones.
    - Materiales sueltos.
    - Escombros y residuos.
    - Chatarra.
    - Agua.
    - Combustibles.
    - Sustancias tóxicas.
    - Sustancias explosivas y/o deflagrantes.
- Ubicación de maquinaria fija y ámbito de influencia previsto.
    - Aparatos de manutención mecánica: grúas torre, montacargas, cabrestantes, maquinillas, bajantes de escombros, cintas transportadoras, bomba de extracción de fluidos.
    - Estación de hormigonado.
    - Silo de mortero.
    - Planta de apisonado y/o selección de áridos.
- Circuitos de circulación interna de vehículos, límites de circulación y zonas de aparcamiento. Señalización de circulación.
- Circuitos de circulación interna del personal de obra. Señalización de seguridad.

- Esquema de instalación eléctrica provisional.
- Esquema de instalación de iluminación provisional.
- Esquema de instalación provisional de suministro de agua.

Planos en planta y secciones de instalación de Sistemas de Protección Colectiva.

(*) Representación cronológica por fases de ejecución.

- Protección en previsión de caídas de personas u objetos desde vacíos verticales de fachadas:
  - Ubicación de andamio porticado de estructura tubular que cubre la totalidad de los frentes de fachada con adelanto simultáneo a la ejecución de estructura hasta la finalización de cerramientos y cubierta (*).

    (*) Sistema de protección colectiva preferente.
  - Ubicación y replanteo del conjunto de horquillas metálicas y redes de seguridad (*).

    (*) En caso de no realizarse seguridad integrada con andamios tubulares, previa justificación en el ESS.
  - Ubicación y replanteo de redes de desencofrado.
  - Ubicación y replanteo de barandillas de seguridad (*).

    (*) En caso de no realizarse seguridad integrada con andamios tubulares, previa justificación en el ESS.
  - Ubicación y replanteo de marquesinas en voladizo de seguridad (*).

    (*) En caso de no realizarse seguridad integrada con andamios tubulares, previa justificación en el ESS.
- Protección en previsión de caídas de personas u objetos desde vacíos verticales de escaleras:
  - Ubicación y replanteo de redes verticales de seguridad en perímetro y vacío de travesaños de escaleras (*).

    (*) Sistema de protección colectiva preferente.
  - Ubicación y replanteo de barandillas de seguridad en perímetro y vacío de travesaños de escaleras.
- Protección en previsión de caídas de personas u objetos desde vacíos horizontales de patios de luces, chimeneas, vacíos de instalaciones y encofrados.
  - Ubicación y replanteo de condena con malla electrosoldada embrochalada en el zuncho perimetral (*).

    (*) Sistema de protección colectiva preferente en forjado
  - Ubicación y replanteo de redes horizontales de seguridad en patios interiores.
  - Planta de estructura con ubicación y replanteo de redes horizontales de seguridad bajo tableros y sopandas de encofrados horizontales recuperables.
  - Ubicación y replanteo de entarimado horizontal de madera en pasos de instalaciones, arquetas y registros provisionales.
  - Ubicación y replanteo de barandilla perimetral de seguridad.

Planos de protecciones en plataformas y zonas de paso. Contenido:

- Pasarelas (ubicación y elementos constitutivos).
- Escaleras provisionales.
- Detalles de tapas provisionales de arquetas o de vacíos.
- Abalizamiento y señalización de zonas de paso.
- Condena de accesos y protecciones en contención de estabilidad de terrenos.

Ubicación de andamios colgantes: proyecto y replanteo de los pescantes y las guindolas.

Ságula de cable para anclaje y deslizamiento de cinturón de seguridad en perímetros exteriores con riesgo de caídas de altura.

Plano o planos de distribución de elementos de seguridad para el uso y mantenimiento posterior de la obra ejecutada (*).

- Andamios suspendidos sobre guindolas carrileras para limpieza de fachada.
- Plataformas deslizantes sobre carriles para mantenimiento de paramentos verticales.
- Andamios especiales.
- Plataformas en voladizo y descargaderos móviles para introducción y evacuación de equipos.
- Barandillas perimetrales móviles para trabajos de mantenimiento en cubiertas no transitables.
- Escalas de gato con enclave de accesos y equipamiento de sistema de protección colectiva.
- Replanteo de anclajes y ságulas para cinturones en fachadas, chimeneas, ventanales y patios.
- Replanteo de pescantes móviles o vigas retráctiles.
- Escalera de incendios y/o manguera textil ignífuga de evacuación.
- Otros.

  (*) Solamente en caso de que estén contemplados en el proyecto ejecutivo.

Plano de evacuación interna de accidentados (*).

- Plano de calles para evacuación de accidentados en obras urbanas.
- Plano de carreteras para evacuación de accidentados en obras aisladas.

  (*) Solamente para obras complejas o especiales.

Otros.

3.4. El "Libro de Incidencias"

En la obra existirá, adecuadamente protocolarizado, el documento oficial ‘‘Libro de incidencias’’, facilitado por el Colegio Profesional correspondiente al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud o por la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas.

Según el artículo 13 del Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre, modificado por el RD 1109/2007, este libro tendrá que estar permanentemente en la obra, en poder del coordinador de seguridad y salud, y a disposición de la dirección de obra o dirección facultativa, contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos, las personas u órganos con responsabilidad en materia de prevención de las empresas intervinientes en la obra, técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Adminstraciones públicas competentes, o en su caso, del representante de los trabajadores, quienes podrán realizar las anotaciones que consideren adecuadas respecto a las desviaciones en el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud.

Cuando se realice una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, la notificará al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste y solo en el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro así como en el supuesto de paralización de los trabajos, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas y se especificará si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

3.5. Carácter vinculante del Contrato o documento del "Convenio de Prevención y Coordinación" y documentación contractual anexa en materia de Seguridad

El convenio de prevención y coordinación subscrito entre el promotor (o su representante), contratista, proyectista, coordinador de seguridad, dirección de obra o dirección facultativa y representante sindical delegado de prevención, podrá ser elevado a escritura pública a requerimiento de las partes otorgantes del mismo, siendo de cuenta exclusiva del contratista todos los gastos notariales y fiscales que se deriven.

El promotor podrá, siempre con previa notificación por escrito del contratista, asignar todas o parte de sus facultades asumidas contractualmente, a la persona física, jurídica o corporación que tuviera a bien designar al efecto, según proceda.

Los plazos y provisiones de la documentación contractual contemplada en el apartado 2.1. del presente pliego, junto con los plazos y provisiones de todos los documentos aquí incorporados por referencia, constituyen el acuerdo pleno y total entre las partes y no llevará a cabo ningún acuerdo o entendimiento de ninguna naturaleza, ni el promotor hará ningún endoso o representaciones al contratista, salvo las que se establezcan expresamente mediante contrato. Ninguna modificación verbal a los mismos tendrá validez, fuerza ni efecto alguno.

El promotor y el contratista se obligarán a sí mismos y a sus sucesores, representantes legales y/o concesionarios, a cumplir lo pactado en la documentación contractual vinculante en materia de seguridad. El contratista no es agente o representante legal del promotor, por lo que éste no será responsable en forma alguna de las obligaciones o responsabilidades en que incurra o asuma el contratista.

No se considerará que alguna de las partes haya renunciado a algún derecho, poder o privilegio otorgado por cualquiera de los documentos contractuales vinculantes en materia de seguridad, o provisión de los mismos, salvo que tal renuncia haya sido debidamente expresada por escrito y reconocida por las partes afectadas.

Todos los recursos o remedios brindados por la documentación contractual vinculante en materia de seguridad, tendrán que ser tomados e interpretados como acumulativos, es decir, adicionales a cualquier otro recurso prescrito por la ley.

Las controversias que puedan surgir entre las partes, respecto a la interpretación de la documentación contractual vinculante en materia de seguridad, será competencia de la jurisdicción civil, no obstante, se considerarán actos jurídicos separables los que se dicten en relación con la preparación y adjudicación del contrato y, en consecuencia, podrán ser impugnados ante el orden jurisdiccional contencioso administrativo de acuerdo con la normativa reguladora de la citada jurisdicción.

4. NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN

Para la realización del Plan de Seguridad y Salud, el contratista tendrá en cuenta la normativa vigente en el decurso de la redacción del ESS (o EBSS), obligatoria o no, que pueda ser de aplicación.

A título orientativo y sin carácter limitativo, se adjunta una relación de normativa aplicable. El contratista, no obstante, añadirá al listado general de la normativa aplicable en su obra los cambios de carácter técnico particular que no estén en la relación y corresponda aplicar a su plan.

4.1. Textos generales

- Convenios colectivos.
- Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo en la industria de la construcción. OM 20 de mayo de 1952 (BOE 15 de junio de 1958). Modificada por Orden 10 de diciembre de 1953 (BOE 2 de febrero de 1956) y Orden 23 de de septiembre 1966 (BOE 1 de octubre de 1966). Derogada parcialmente por Orden 20 de enero de 1956 (BOE 2 de febrero de 1956) y R.D. 2177/2004 (BOE 13 de noviembre de 2004).
- Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo. OM 9 de marzo de 1971. (BOE 16 de marzo de 1971), en vigor partes del título II. Derogada parcialmente por R.D. 1316/1989 (BOE 2 de noviembre de 1989), Ley 31/1995 (BOE 10 de noviembre de 1995), R.D. 486/1997 (BOE 23 de abril de 1997), R.D. 664/1997 (BOE 24 de mayo de 1997), R.D. 665/1997 (BOE 24 de mayo de 1997), R.D. 773/1997 (BOE 12 de junio de 1997), R.D. 1215/1997 (BOE 7 de agosto de 1997), R.D. 614/2001 (BOE 21 de junio de 2001) y R.D. 349/2003 (BOE 5 de abril de 2003).
- Regulación de la jornada de trabajo, jornadas especiales y descanso. R.D. 2001/1983 de 28 de julio (BOE 29 de julio de 1983). Modificaciones por R.D. 2403/1985 (BOE 30 de diciembre de 1985), R.D. 1346/1989 (BOE 7 de noviembre 1989) y anulada parcialmente por R.D. 1561/1995 de 21 de septiembre (BOE 26 de septiembre de 1995).
- Orden de 20 de septiembre de 1986, por la que se establece el modelo de libro de incidencias

correspondiente a las obras en las que sea obligatorio un estudio de Seguridad e Higiene en el trabajo (BOE de 13 de octubre de 1986).

- Establecimiento de modelos de notificación de accidentes de trabajo. OM 16 de diciembre de 1987 (BOE 29 de diciembre de 1987).
- Instrumento de ratificación de 17 de julio de 1990 del Convenio de 24 de junio de 1986 sobre Utilización del asbesto en condiciones de seguridad (número 162 de la OIT), adoptado en Ginebra (BOE de 23 de noviembre de 1990).
- Ley de prevención de riesgos laborales. Ley 31/1995 de noviembre (BOE 10 de noviembre de 1995). Complementada por R.D. 614/2001 de 8 de junio (BOE 21 de junio de 2001).
- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por la que se aprueba el reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas (BOE de 5 de junio de 1995).
- Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo (BOE de 26 de septiembre de 1995).
- Reglamento de los servicios de prevención. R.D. 39/1997 de 17 de enero (BOE 31 de enero de 1997). Complementado por Orden de 22 de abril de 1997 (BOE 24 de abril de 1997) y R.D. 688/2005 (BOE 11 de junio de 2006). Modificado por R.D. 780/1998 de 30 de abril (BOE 1 de mayo de 1998) y R.D. 604/2006 (BOE 29 de mayo de 2006).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. R.D. 486/1997 de 14 de abril de 1997 (BOE 23 de abril de 1997). Complementado por Orden TAS/2947/2007 (BOE 11 de octubre de 2007) y modificado por R.D. 2177/2004 (BOE 13 de noviembre de 2004).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que comporten riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. R.D. 487/1997 de 14 de abril de 1997 (BOE 23 de abril de 1997).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. R.D. 1215/1997 de 18 de julio (BOE 7 de agosto de 1997).
- Disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras. R.D. 1389/1997 de 5 de septiembre (BOE 7 de octubre de 1997).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. R.D. 1627/1997 de 24 de octubre (BOE 25 de octubre de 1997). Modificado por R.D. 2177/2004 (BOE 13 de noviembre 2004) y R.D. 604/2006 (BOE 29 de mayo de 2006). Complementado por R.D. 1109/2007 (BOE 25 de agosto de 2007).
- "Ordre de 12 de gener de 1998, per la qual s'aprova el model de Llibre d'Incidències en les obres de construcció (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 27 de gener de 1998)".
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal. R.D. 216/1999 de 5 de febrero (BOE 24 de febrero de 1999).
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (BOE de 6 de noviembre de 1999).
- Protección de la seguridad y la salud de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. R.D. 374/2001 de 6 de abril (BOE 1 de mayo de 2001).
- Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes (BOE de 26 de julio de 2001).
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (BOE de 13 de diciembre de 2003).
- Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos (BOE 10 de enero de 2004).
- Real Decreto 171/2004, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de prevención de laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales (BOE 31 de enero de 2004).
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el R.D. 1215/1997, de 18 de julio, en el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por parte de los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura (BOE de 13 de noviembre de 2004).
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE 127 de 29 de mayo).
- Real Decreto 635/2006, de 26 de mayo, sobre requisitos mínimos de seguridad en los túneles de carreteras del Estado.
- Ley ordinaria 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE 250 de 19 de octubre).
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro (BOE de 19 de diciembre de 2006)". Complementado por "Orden TAS/1/2007 (BOE de 4 de enero de 2007).
- Ley orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres (BOE 23 de marzo de 2007).
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE 204 de 25 de agosto).
- "Decreto 102/2008, de 6 de mayo, de creación del Registre d'Empreses Acreditades de Catalunya per intervenir en el procés de contractació en el sector de la construcció (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 08 de maig de 2008)".
- Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por R.D. 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) n.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH).
- "Decreto 10/2009, de 27 de enero, Decret de creació del Registre d'empreses sancionades per infraccions molt greus en matèria de prevenció de riscos laborals i del procediment per a la seva publicació (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 03 de febrer de 2009)."
- Real Decreto 298/2009, de 6 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en período de lactancia.
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 327/2009 de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción (BOE 63 de 14 de marzo de 2009).
- Instrumento de Ratificación del Convenio número 187 de la OIT, sobre el marco promocional para la seguridad y salud en el trabajo, hecho en Ginebra el 31 de mayo de 2006 (BOE 187 de 4 de agosto de 2009).
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de

agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción (BOE 71 de 23 de marzo de 2010).

- Reglamento (UE) nº 276/2010 de la Comisión, de 31 de marzo de 2010, por el que se modifica el Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH), en lo que respecta a su anexo XVII (diclorometano, aceites para lámparas y líquidos encendedores de barbacoa y compuestos organoestánnicos).
- Real Decreto 486/2010, de 23 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales (BOE 99 de 24 de abril de 2010).
- Real Decreto 717/2010, de 28 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos (BOE 139 de 8 de junio de 2010).
- Real Decreto 1439/2010, de 5 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes, aprobado por Real Decreto 783/2001, de 6 de julio (BOE 279 de 18 de novimebre de 2010).
- "Decret 171/2010, de 16 de novembre, del registre de delegats i delegades de prevenció (DOGC núm. 5764 de 26 de Novembre de 2010)."
- Real Decreto 843/2011, de 17 de junio, por el que se establecen los criterios básicos sobre la organización de recursos para desarrollar la actividad sanitaria de los servicios de prevención.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública.
- Reglamento (UE) nº 109/2012 de la Comisión, de 9 de febrero de 2012, por el que se modifica el Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH) en lo que respecta a su anexo XVII (sustancias CMR).
- Reglamento (UE) nº 125/2012 de la Comisión, de 14 de febrero de 2012, por el que se modifica el anexo XIV del Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH).
- Reglamento (UE) nº 412/2012 de la Comisión, de 15 de mayo de 2012, por el que se modifica el anexo XVII del Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH).
- Real Decreto 1070/2012, de 13 de julio, por el que se aprueba el Plan estatal de protección civil ante el riesgo químico.
- Reglamento (UE) nº 836/2012 de la Comisión, de 18 de septiembre de 2012, por el que se modifica, con relación al plomo, el anexo XVII del Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH).
- Reglamento (UE) nº 835/2012 de la Comisión, de 18 de septiembre de 2012, por el que se modifica el Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH), en lo que respecta a su anexo XVII (cadmio).
- Reglamento (UE) nº 848/2012 de la Comisión, de 19 de septiembre de 2012, por el que se modifica, en lo que respecta a los compuestos de fenilmercurio, el anexo XVII del Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH).
- Reglamento (UE) nº 847/2012 de la Comisión, de 19 de septiembre de 2012, por el que se modifica, en lo que respecta al mercurio, el anexo XVII del Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH).
- Reglamento (UE) nº 126/2013 de la Comisión, de 13 de febrero de 2013, por el que se modifica el anexo XVII del Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH).
- Reglamento (UE) nº 348/2013 de la Comisión, de 17 de abril de 2013, por el que se modifica el anexo XIV del Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH).
- Resolución de 13 de mayo de 2013, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Acta del acuerdo de revisión parcial del V Convenio colectivo general del sector de la construcción.
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Orden PRE/2056/2013, de 7 de noviembre, por la que se modifica el anexo VI del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.
- Resolución de 8 de noviembre de 2013, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Acta de los acuerdos sobre el procedimiento para la homologación de actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales, así como sobre el Reglamento de condiciones para el mantenimiento de la homologación de actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales de acuerdo con lo establecido en el V Convenio colectivo del sector de la construcción.
- Resolución de 15 de noviembre de 2013, de la Secretaría de Estado de Administraciones Públicas, por la que se actualiza y dispone la publicación del Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales en la Administración General del Estado.
- Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego (BOE 281, de 23 de noviembre de 2013).
- Directiva 2013/59/Euratom del Consejo, de 5 de diciembre de 2013, por la que se establecen normas de seguridad básicas para la protección contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes, y se derogan las Directivas 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom y 2003/122/Euratom.
- Real Decreto 97/2014, de 14 de febrero, por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio espanyol (BOE 50, de 27 de febrero de 2014).
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- ''Llei 13/2014, del 30 d'octubre, d'accessibilitat.''
- Reglamento (UE) no 1303/2014 de la Comisión, de 18 de noviembre de 2014, sobre la especificación técnica de interoperabilidad relativa a la «seguridad en los túneles ferroviarios» del sistema ferroviario de la Unión Europea.
- Reglamento (UE) 2015/282 de la Comisión, de 20 de febrero de 2015, por el que se modifican, con relación al estudio ampliado de toxicidad para la reproducción en una generación, los anexos VIII, IX y X del Reglamento (CE) no 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH).
- Reglamento (UE) 2015/326 de la Comisión, de 2 de marzo de 2015, por el que se modifica, con relación a

los hidrocarburos aromáticos policíclicos y los ftalatos, el anexo XVII del Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH).

- Real decreto 598/2015, de 3 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención , y otros Reales Decretos : el RD 485/97, el RD 665/97 y el RD 374/2001.
- Real decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real decreto 899/2015, de 9 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real decreto 901/2015, de 9 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 843/2011, de 17 de junio, por el que se establecen los criterios básicos sobre la organización de recursos para desarrollar la actividad sanitaria de los servicios de prevención.
- Orden ESS/2259/2015, de 22 de octubre, por la que se modifica la Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.
- Real decreto 1054/2015, de 20 de noviembre, por el que se aprueba el Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo Radiológico.
- Real decreto 1072/2015, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial.
- Directiva (UE) 2017/164 de la Comisión, de 31 de enero de 2017, por la que se establece una cuarta lista de valores límite de exposición profesional indicativos de conformidad con la Directiva 98/24/CE del Consejo y por la que se modifican las Directivas 91/322/CEE, 2000/39/CE y 2009/161/UE de la Comisión.
- Real Decreto 115/2017, de 17 de febrero, por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan y por el que se establecen los requisitos técnicos para las instalaciones que desarrollen actividades que emitan gases fluorados (BOE 42, de 18 de febrero de 2017).
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10 (BOE 176, de 25 de julio de 2017).
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014 (BOE 272, de 09 de novembre de 2017).
- Orden TEC/1146/2018, de 22 de octubre, por la que se aprueba la instrucción técnica complementaria 04.7.06 ''Control de gases tóxicos en la atmósfera de las actividades subterráneas'' y se modifica la instrucción técnica complementaria 05.0.02 ''Especificaciones para minas subterráneas de carbón y labores con riesgo de explosión. Contenidos límites de metano en la corriente de aire'', del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- Resolución de 14 de noviembre de 2018, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se actualiza el listado de normas de la instrucción técnica complementaria ITC-ICG 11 del Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos, aprobado por el Real Decreto 919/2006, de 28 de julio.
- Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental.
- Reglamento (UE) 2020/171 de la Comisión de 6 de febrero de 2020 por el que se modifica el anexo XIV del Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH).
- Reglamento (UE) 2020/878 de la Comisión de 18 de junio de 2020 por el que se modifica el anexo II del Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH).
- Real Decreto 1154/2020, de 22 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto-ley 3/2021, de 2 de febrero, por el que se adoptan medidas para la reducción de la brecha de género y otras materias en los ámbitos de la Seguridad Social y económico.

4.2. Condiciones ambientales

- “Ordre de 27 de juny de 1985, sobre inscripció d'empreses amb risc per amiant (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 05 d’agost de 1985)”.
- “Ordre de 30 de juny de 1987, sobre registre de dades de control de l'ambient laboral i vigilància mèdica en empreses amb risc d'amiant (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 10 de juliol de 1987)”.
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (BOE de 6 de febrero de 1991).
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (BOE de 24 de mayo de 1997). Modificado por Orden de 25 de marzo de 1998.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (BOE de 24 de mayo de 1997). Modificado por Real Decreto 1124/2000 (BOE de 17 de junio de 2000) y Real Decreto 349/2003 (BOE de 5 de abril de 2003).
- Real decreto 212/2002, de 22 de febrero de 2002, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre (BOE de 1 de marzo de 2002). Modificado por Real Decreto 524/2006 (BOE de 4 de mayo de 2006).
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo (BOE de 18 de junio de 2003).
- Ley ordinaria 37/2003 del Ruido de 17 de noviembre (BOE de 18 noviembre de2003). Desarrollada por Real Decreto 1513/2005 (BOE de 17 de diciembre de 2005) y Real Decreto 1367/2007 (BOE de 23 de octubre 2007).
- Protección de los trabajadores ante los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo. Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. (BOE 11 de marzo de 2006).
- Real decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas (BOE de 23 de octubre de 2007).
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera (BOE de 16 de noviembre de 2007).
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.

- Orden TES/1180/2020, de 4 de diciembre, por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

4.3. Incendios

- Ordenanzas municipales.
- "Decret 64/1995, de 7 de març, pel qual s'estableixen mesures de prevenció d'incendis forestals (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 10 de març de 1995)" i desarrollada por "Ordre MAB/62/2003 (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 24 de Febrer de 2003)".
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (BOE 139, de 12 de junio de 2017).

4.4. Instalaciones eléctricas

- Orden de 18 de julio de 1978, por la que se aprueba la Norma Tecnológica NTE-IEE/1978, "Instalaciones de electricidad: alumbrado exterior" (BOE de 12 de agosto de 1978).
- "Resolució de 4 de novembre de 1988, per la qual s'estableix un certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 30 de novembre de 1988)".
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre de 1997, del Sector Eléctrico (BOE de 28 de noviembre de 1997). Complementada por Real Decreto 1955/2000 (BOE de 27 de diciembre de 2000).
- "Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 12 de juny de 2001)".
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (BOE de 21 de junio de 2001).
- "Decret 329/2001, de 4 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament del subministrament elèctric (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 18 de desembre de 2001)".
- Reglamento electrotécnico de baja tensión. R.D. 842/2002 de 2 de agosto (BOE de 18 de septiembre de 2002).
- Sentencia de 17 de febrero de 2004, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo, por la que se anula el inciso 4.2.c.2 de la ITC-BT-03 anexa al Reglamento Electrónico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Real decreto 223/2008, de 15 de febrero, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (BOE de 19 de marzo de 2008)".
- Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento electrotécnico de baja tensión: ITC-BT-09 Instalaciones de alumbrado exterior e ITC-BT-33 Instalaciones provisionales y temporales de obras.

4.5. Equipos y maquinaria

- Orden de 30 de julio de 1974, por la que se determinan las condiciones que deben reunir los aparatos elevadores de propulsión hidráulica y las normas para la aprobación de sus equipos impulsores (BOE de 9 de agosto de 1974).
- Reglamento de aparatos de elevación y su mantenimiento. R.D. 2291/1985 de 8 de noviembre (BOE de 11 de diciembre de 1985). Derogado parcialmente por R.D. 1314/1997 (BOE de 30 de septiembre de 1997).
- Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 84/528/CEE sobre aparatos elevadores y de manejo mecánico (BOE de 20 de mayo de 1988).
- Resolución de 3 abril de 1997, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial por la que se autoriza la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas (BOE de 23 de abril de 1997).
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización (BOE de 23 de abril de 1997).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección Individual. RD 773/1997 de 30 de mayo (BOE 12 de junio de 1997).
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (BOE de 7 de agosto de 1997). Modificado por Real Decreto 2177/2004 (BOE de 13 de noviembre de 2004).
- Resolución de 10 de septiembre de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial, por la que se autoriza la Instalación de ascensores con máquinas en foso (BOE de 25 septiembre de 1998).
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, del Reglamento de seguridad en las máquinas, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales (BOE de 2 de diciembre de 2000).
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura (BOE de 13 de noviembre de 2004).
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre de 2005, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas (BOE de 5 de noviembre de 2005).
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas (BOE 246, de 11 de octubre de 2008).
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias (BOE 31, de 5 de febrero de 2009).
- Real Decreto 1388/2011, de 14 de octubre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 2010/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de junio de 2010 sobre equipos a presión transportables y por la que se derogan las Directivas 76/767/CEE, 84/525/CEE, 84/526/CEE, 84/527/CEE y 1999/36/CE.
- Real Decreto 494/2012, de 9 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, para incluir los riesgos de aplicación de plaguicidas.
- Real Decreto 88/2013, de 8 de febrero, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 ''Ascensores'' del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 de novembre (BOE 46, de 22 de febrero de 2013).
- Real decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión (BOE 210, de 2 de septiembre de 2015).
- Real Decreto 203/2016, de 20 de mayo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores (BOE 126, de 25 de mayo de 2016).
- Real Decreto 115/2017, de 17 de febrero, por el que se regula la comercialización y manipulación de gases

fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan y por el que se establecen los requisitos técnicos para las instalaciones que desarrollen actividades que emitan gases fluorados.

- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.
- Orden FOM/606/2018, de 25 de mayo, sobre el contenido del informe anual para el transporte de mercancías peligrosas por carretera.
- Instrucciones Técnicas Complementarias:

ITC – MIE – AEM2: Grúas torre desmontables para obras. RD 836/2003 de 27 de mayo de 2003 (BOE 17 de julio de 2003).

ITC – MIE – AEM3: Carretas automotrices de manutención. OM. 26 de mayo de 1989 (BOE 9 de junio de 1989).

ITC – MIE – AEM4: Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referentes a grúas móviles autopropulsadas. RD 837/2003 de 27 de mayo de 2003 (BOE 17 de julio de 2003).

Norma UNE-58921-IN Instrucciones para la instalación, manejo, mantenimiento, revisiones e inspecciones de las plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP).

4.6. Equipos de protección individual

- Comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. R.D. 1407/1992 de 20 de noviembre (BOE 28 de diciembre de 1992). Modificado por OM de 16 de mayo de 1994, por R.D. 159/1995 de 3 de febrero (BOE 8 de marzo de 1995) y por la Resolución de 27 de mayo de 2002 (BOE 4 de julio de 2002). Complementado por la Resolución de 25 de abril de 1996 (BOE de 28 de mayo de 1996), Resolución de 18 de marzo de 1998 (BOE de 22 de abril de 1998), Resolución de 29 de abril de 1999 (BOE de 29 de junio de 1999), Resolución de 28 de julio de 2000 (BOE de 8 de septiembre de 2000) y Resolución de 7 de septiembre de 2001 (BOE de 27 de septiembre de 2001).
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (BOE de 8 de marzo de 1995) modificado por Orden de 20 de febrero de 1997 (BOE de 6 de marzo de 1997).
- R.D. 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Decisión de la Comisión, de 16 de marzo de 2006, relativa a la publicación de las referencias de la norma EN 143:2000, Equipos de protección respiratoria. Filtros contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado, de conformidad con la Directiva 89/686/CEE del Consejo (equipos de protección individual) [notificada con el número C(2006) 777].
- Directiva 2014/68/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de mayo de 2014, relativa a la armonización de las legislaciones de los Estados miembros sobre la comercialización de equipos a presión (refundición).
- Decisión de Ejecución (UE) 2020/668 de la Comisión de 18 de mayo de 2020 relativa a las normas armonizadas para los equipos de protección individual elaboradas en apoyo del Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Normas Técnicas Reglamentarias.

4.7. Señalización

- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. R.D. 485/1997 (BOE 23 de abril de 1997).
- Orden de 31 de agosto de 1987 sobre Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado (BOE de 18 de septiembre de 1987).
- Normas sobre señalización de obras en carreteras. Instrucción 8.3. IC del MOPU.

4.8. Diversos

- Orden de 20 de junio de 1986 sobre Catalogación y Homologación de los explosivos, productos explosivos y sus accesorios (BOE de 1 de julio de 1986).
- Orden de 16 de diciembre de 1987 por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación (BOE de 29 de diciembre de 1987). Modificada por Orden TAS/2926/2002 (BOE de 21 de noviembre de 2002).
- Resolución de 1 de agosto de 2007, de la Dirección General de Trabajo, por la que se inscribe en el registro y publica el IV Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción (BOE de 17 de agosto de 2007).
- Convenios colectivos.
- Real Decreto 1591/2009, de 16 de octubre, por el que se regulan los productos sanitarios (BOE 268 de 6 de noviembre de 2009).
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de Trabajo.
- Directiva 2014/28/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, relativa a la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de comercialización y control de explosivos con fines civiles (refundición).
- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos (BOE 54, de 4 de marzo de 2017).
- Real decreto 257/2018, de 4 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.

5. CONDICIONES ECONÓMICAS

5.1. Criterios de aplicación

El Art. 5.4 del RD 1627/1997 de 24 de octubre, mantiene para el sector de la construcción, la necesidad de estimar la aplicación de la seguridad y salud como un coste ‘‘añadido’’ al Estudio de Seguridad y Salud, y por consiguiente, incorporado al proyecto.

El presupuesto para la aplicación y ejecución del Estudio de Seguridad y Salud, tendrá que cuantificar el conjunto de ‘‘costes" previstos, tanto a los referentes a la suma total como a la valoración unitaria de elementos, con referencia al cuadro de precios sobre el que se calcula. Solamente podrán figurar partidas alzadas en los casos de elementos u operaciones de difícil previsión.

Las medidas, cualidades y valoración recogidas en el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el contratista en su Plan de Seguridad y Salud, previa justificación técnica debidamente motivada, siempre que esto no suponga disminución del importe total ni de los niveles de protección contenidos en el Estudio de Seguridad y Salud. A estos efectos, el presupuesto del ESS deberá ir incorporado en el presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo.

La tendencia a integrar la Seguridad y Salud (presupuesto de Seguridad y Salud = 0), se contempla en el mismo cuerpo legal cuando el legislador indica que, no se incluirán en el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud los ‘‘costes’’ exigidos para la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emitidas de los organismos especializados. Este criterio es el aplicado en el presente ESS en el apartado relativo a Medios Auxiliares de Utilidad Preventiva (MAUP).

5.2. Certificación del presupuesto del Plan de Seguridad y Salud

Si bien el presupuesto de seguridad, con criterios de ‘‘Seguridad Integrada’’ tendría que estar incluido en las partidas del proyecto de forma no segregable, para las obras de construcción, se precisa el establecimiento de un criterio respecto a la certificación de las partidas contempladas en el presupuesto del Plan de Seguridad y Salud del contratista para cada obra.

El presupuesto de seguridad y salud se abonará de acuerdo con lo que indique el correspondiente contrato de obra.

5.3. Revisión de precios del Plan de Seguridad y Salud

Los precios aprobados por el coordinador de seguridad y salud y contenidos en el Plan de Seguridad y Salud del contratista se mantendrán durante la totalidad de la ejecución material de la obra.

Excepcionalmente, cuando el contrato se haya ejecutado en un 20% y transcurrido como mínimo un año desde su adjudicación, podrá contemplarse la posibilidad de revisión de precios del presupuesto de seguridad, mediante los índices o fórmulas de carácter oficial que determine el órgano de contratación, en los plazos contemplados en en en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

5.4. Penalizaciones por incumplimiento en materia de Seguridad

A criterio y por unanimidad entre el coordinador de seguridad y salud y el resto de los componentes de la dirección de obra o dirección facultativa, la reiteración de incumplimientos en la aplicación de los compromisos adquiridos en el plan de seguridad y salud, por acción u omisión del personal propio y/o de los subcontratistas y trabajadores autónomos contratados por ellos, llevarán aparejados consecuentemente para el contratista las siguientes penalizaciones:

1.-	MUY LEVE	:	3% del Beneficio industrial de la obra contratada
2.-	LEVE	:	20% del Beneficio industrial de la obra contratada
3.-	GRAVE	:	75% del Beneficio industrial de la obra contratada
4.-	MUY GRAVE	:	75% del Beneficio industrial de la obra contratada
5.-	GRAVÍSIMO	:	Paralización de los trabajadores + 100% del Beneficio industrial de la obra contratada + Pérdida de homologación como contratista, por la misma propiedad durante 2 años.

6. CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES DE SEGURIDAD

6.1. Previsiones del Contratista en la aplicación de las Técnicas de Seguridad

La prevención de la siniestralidad laboral pretende conseguir unos objetivos concretos, que en nuestro caso son: detectar y corregir los riesgos de accidentes laborales.

El contratista principal tendrá que reflejar en su Plan de Seguridad y Salud la manera concreta de desarrollar las técnicas de seguridad y salud y cómo las aplicará en la obra.

A continuación se nombran, a título orientativo, una serie de descripciones de las diferentes técnicas analíticas y operativas de seguridad:

– ***Técnicas analíticas de seguridad***

Les técnicas analíticas de seguridad y salud tienen como objetivo exclusivo la detección de riesgos y la investigación de las causas.

Previas a los accidentes

- Inspecciones de seguridad.
- Análisis de trabajo.
- Análisis estadística de la siniestralidad.
- Análisis del entorno de trabajo.

Posteriores a los accidentes

- Notificación de accidentes.
- Registro de accidentes.

- Investigación técnica de accidentes.

– *Técnicas operativas de seguridad*

Las técnicas operativas de seguridad y salud pretenden eliminar las causas y a través de éstas corregir el riesgo.

Según si el objetivo de la acción correctora debe operar sobre la conducta humana o sobre los factores peligrosos medidos, el contratista tendrá que demostrar que en su Plan de Seguridad y Salud e Higiene tiene desarrollado un sistema de aplicación de técnicas operativas sobre

El factor técnico

- Sistemas de seguridad.
- Protecciones colectivas y resguardos.
- Mantenimiento preventivo.
- Protecciones personales.
- Normas.
- Señalización.

El factor humano

- Test de selección prelaboral del personal.
- Reconocimientos médicos prelaborales.
- Formación.
- Aprendizaje.
- Propaganda.
- Acción de grupo.
- Disciplina.
- Incentivos.

6.2. Condiciones Técnicas del Control de Calidad de la Prevención

El contratista incluirá a las empresas subcontratadas y trabajadores autónomos, ligados a él contractualmente, en el desarrollo de su Plan de Seguridad y Salud; tendrá que incluir los documentos tipo en su formato real, así como los procedimientos de cumplimentación utilizados en su estructura empresarial, para controlar la calidad de la prevención de la siniestralidad laboral. Aportamos al presente Estudio de Seguridad, a título de guía, el enunciado de los más importantes:

- Programa implantado en la empresa, de calidad total o el reglamentario plan de acción preventiva.
- Programa básico de formación preventiva estandarizado por el contratista principal.
- Formatos documentales y procedimientos de cumplimentación, integrados a la estructura de gestión empresarial, relativos al control administrativo de la prevención.
- Comité y/o comisiones vinculadas a la prevención.
- Documentos vinculantes, actas y/o memorándums.
- Manuales y/o procedimientos seguros de trabajos, de orden interno de empresa.
- Control de calidad de seguridad del producto.

6.3. Condiciones Técnicas de los Órganos de la Empresa Contratista competentes en materia de Seguridad y Salud

El comité o las personas encargadas de la promoción, coordinación y vigilancia de la seguridad y salud de la obra serán al menos las mínimas establecidas por la normativa vigente para el caso concreto de la obra de referencia, señalando específicamente al Plan de Seguridad su relación con el organigrama general de seguridad y salud de la empresa adjudicataria de las obras.

El contratista acreditará la existencia de un Servicio Técnico de Seguridad y Salud (propio o concertado) como departamento *staff* dependiendo de la dirección de la empresa contratista, dotada de los recursos, medios y calificación necesaria conforme al RD 39/1997 ‘‘Reglamento de los servicios de prevención’’. En todo caso el constructor contará con la ayuda del departamento técnico de seguridad y salud de la Mutua de Accidentes de Trabajo con la que tenga establecida póliza.

El coordinador de seguridad y salud podrá vedar la participación en esta obra del delegado sindical de prevención que no reúna, a su criterio, la capacitación técnica preventiva para el correcto cumplimiento de su importante misión.

El empresario contratista, como máximo responsable de la seguridad y salud de su empresa, tendrá que fijar los ámbitos de competencia funcional de los delegados sindicales de prevención en esta obra.

La obra dispondrá de un técnico de seguridad y salud (propio o concertado) a tiempo parcial, que asesore a los responsables técnicos (y consecuentemente de seguridad) de la empresa constructora en materia preventiva, así como una brigada de reposición y mantenimiento de las protecciones de seguridad, con indicación de su composición y tiempo de dedicación a estas funciones.

6.4. Obligaciones de la Empresa Contratista competente en materia de Medicina del Trabajo

El Servicio de Medicina del Trabajo integrado en el Servicio de Prevención, o en su caso el cuadro facultativo competente, de acuerdo con la reglamentación oficial, será el encargado de velar por las condiciones higiénicas que deberá reunir el centro de trabajo.

Respecto a las instalaciones médicas en la obra, existirá al menos un botiquín de urgencias, que estará debidamente señalizado y contendrá aquello dispuesto en la normativa vigente; se revisará periódicamente el control de existencias.

En el Plan de Seguridad y Salud e Higiene el contratista principal desarrollará el organigrama pertinente y a su vez las funciones y competencias de su estructura en medicina preventiva.

Todo el personal de la obra (propio, subcontratado o autónomo), con independencia del plazo de duración de las condiciones particulares de su contratación, tendrá que haber pasado un reconocimiento médico de ingreso y estar clasificado de acuerdo con sus condiciones psicofísicas.

Independientemente del reconocimiento de ingreso, será necesario hacer a todos los trabajadores del centro de trabajo (propios y subcontratados) -según viene señalizado en la vigente reglamentación al respecto-, como mínimo un reconocimiento periódico anual.

Paralelamente el equipo médico del Servicio de Prevención de la empresa (propio, mancomunado o asistido por Mutua de Accidentes) se deberá establecer en el Plan de Seguridad y Salud un programa de actuación cronológica en las materias de su competencia, tales como:

- Higiene y prevención en el trabajo.
- Medicina preventiva de los trabajadores.
- Asistencia médica.
- Educación sanitaria y preventiva de los trabajadores.
- Participación en comité de seguridad y salud.
- Organización y actualización del fichero y archivo de medicina de empresa

6.5. Competencias de los Colaboradores Prevencionistas en la obra

De acuerdo con las necesidades de disponer de un interlocutor alternativo en ausencia del Jefe de Obra, se nombrará un Supervisor de Seguridad y Salud (equivalente al antiguo vigilante de seguridad), considerándose en principio el Encargado General de la obra como persona más adecuada para cumplirlo, en ausencia de otro trabajador más cualificado en estos trabajos a criterio del contratista. Su nominación se formalizará por escrito y se notificará al Coordinador de Seguridad.

Se nombrará un socorrista, preferiblemente con conocimientos en primeros auxilios, con la misión de realizar pequeñas curas y organizar la evacuación de los accidentados a los centros asistenciales que correspondan y que además será el encargado del control de la dotación del botiquín.

A efectos prácticos, y con independencia del Comité de Seguridad y Salud, si la importancia de la obra lo aconseja, se constituirá a pie de obra una ‘‘Comisión Técnica Interempresarial de Responsables de Seguridad’’, integrada por los máximos responsables técnicos de las empresas participantes en cada fase de la obra. Esta Comisión, se reunirá como mínimo mensualmente, y será presidida por el Jefe de Obra del contratista con el asesoramiento del su Servicio de Prevención (propio o concertado).

6.6. Competencias de Formación en Seguridad en la obra

El contratista deberá agregar al Plan de Seguridad y Salud, un programa de actuación que refleje un sistema de entrenamiento inicial básico de todos los trabajadores nuevos. El mismo criterio se seguirá si son trasladados a un nuevo lugar de trabajo o ingresan como operadores de máquinas, vehículos o aparatos de elevación.

Se impartirá entre el personal, la formación adecuada para asegurar el correcto uso de los medios puestos a su alcance para mejorar el rendimiento, calidad y seguridad en su trabajo.

7. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD DE LOS EQUIPOS, MÁQUINAS Y/O MÁQUINAS-HERRAMIENTAS

7.1. Definición y características de los Equipos, Máquinas y/o Máquinas-Herramientas

– ***Definición***

Es un conjunto de piezas u órganos unidos entre sí, de los cuales al menos uno es móvil y, en su caso, de órganos de accionamiento, circuitos de mando y de potencia, etc., asociados de forma solidaria para una aplicación determinada, en particular destinada a la transformación, tratamiento, desplazamiento y accionamiento de un material.

El término equipo y/o máquina también cubre:

- Un conjunto de máquinas que estén dispuestas y sean accionadas para funcionar solidariamente.
- Un mismo equipo intercambiable, que modifique la función de una máquina, que se comercialice en condiciones que permitan al propio operador, acoplar a una máquina, a una serie de ellas o a un tractor, siempre que este equipo no sea una pieza de recambio o una herramienta.

Cuando el equipo, máquina y/o máquina herraje disponga de componentes de seguridad que se comercialicen por separado para garantizar una función de seguridad en su uso normal, éstos adquieren, a los efectos del presente Estudio de Seguridad y Salud, la consideración de Medio Auxiliar de Utilidad Preventiva (MAUP).

– ***Características***

Los equipos de trabajo y máquinas irán acompañados de unas instrucciones de utilización, extendidas por el fabricante o importador, en las que figurarán las especificaciones de manutención, instalación y utilización, así como las normas de seguridad y cualquier otra instrucción que, de forma específica, sea exigida en las correspondientes Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC); éstas incluirán los planos y esquemas necesarios para el mantenimiento y verificación técnica, estando ajustados a las normas UNE que le sean de aplicación. Llevarán, además, una placa de material duradero y fijada con solidez en un lugar bien visible, en la que figuraran, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre del fabricante.
- Año de fabricación, importación y/o suministro.

- Tipo y número de fabricación.
- Potencia en Kw.
- Contraseña de homologación CE y certificado de seguridad de uso de una entidad acreditada, si procede.

7.2. Condiciones de elección, utilización, almacenaje y mantenimiento de los Equipos, Máquinas y/o Máquinas-Herramientas

– ***Elección de un equipo***

Los equipos, máquinas y/o máquinas herramientas tendrán que seleccionarse basándose en unos criterios de garantías de seguridad para sus operadores y respeto a su medio ambiente de trabajo.

– ***Condiciones de utilización de los equipos, máquinas y/o máquinas herramientas***

Son las contempladas en el Anexo II del RD 1215, de 18 de julio, sobre ‘‘Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo":

– ***Almacenamiento y mantenimiento***

- Se seguirán escrupulosamente las recomendaciones de almacenaje y citaciones, fijadas por el fabricante y contenidas en su ‘‘Guía de mantenimiento preventivo’’.
- Se reemplazarán los elementos, se limpiarán, engrasarán, pintarán, ajustarán y se colocarán en el lugar asignado, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Se almacenarán en compartimentos amplios y secos, con temperaturas comprendidas entre 15 y 25ºC.
- El almacenaje, control del estado de utilización y las entregas de equipos estarán documentadas y custodiadas, con justificante de recepción de conformidad, entrega y recibo, por un responsable técnico, delegado por el usuario.

7.3. Normativa aplicable

– Directivas comunitarias relativas a la seguridad de las máquinas, transposiciones y fechas de entrada en vigor

Sobre comercialización y/o puesta en servicio en la Unión Europea

<u>Directiva fundamental.</u>

- Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE (refundición)).

  Entrada en vigor del Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

Excepciones:

- Carretones automotores de manutención: el 1/7/95, con período transitorio hasta el1/1/96.
- Máquinas para elevación o desplazamiento de personas: el 9/2/95, con período transitorio hasta el 1/1/97.
- Componentes de Seguridad (incluye ROPS y FOPS, ver la Comunicación de la Comisión 94/C253/03 -DOCE ISP C253, de 10/9/94): el 9/2/95, con período transitorio hasta el 1/1/97.
- Marcado: el 9/2/95, con período transitorio hasta el 1/1/97.

Otras Directivas

- Directiva del Consejo 73/23/CEE, de 19/2/73, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión (DOCE núm. L 77, de 26/3/73), modificada por la Directiva del Consejo 93/68/CEE.

  Transpuesta por el Real Decreto 7/1988, de 8 de enero (BOE de 14/1/88), modificado por el Real Decreto 154/1995 de 3 de febrero (BOE de 3/3/95).

  Entrada en vigor del RD 7/1988: el 1/12/88.

  Entrada en vigor del RD 154/1995: el 4/3/95, con período transitorio hasta el 1/1/97.

  Al respecto, ver también la Resolución del 11/6/98 de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial (BOE de 13/7/98).
- Directiva 2014/29/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de comercialización de los recipientes a presión simples.
- Directiva 2014/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética (refundición).
- Directiva 2014/34/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas (refundición).
- Directiva 2014/68/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de mayo de 2014, relativa a la armonización de las legislaciones de los Estados miembros sobre la comercialización de equipos a presión.
- Reglamento (UE) 2016/426 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2016, sobre los aparatos que queman combustibles gaseosos y por el que se deroga la Directiva 2009/142/CE.
- Once Directivas, con sus correspondientes modificaciones y adaptaciones al progreso técnico, relativas a la aproximación de la legislación de los Estados Miembros sobre determinación de la emisión sonora de máquinas y materiales utilizados en las obras de construcción.

  Transpuestas por el Real Decreto 245/1989, de 27 de febrero (BOE de 11/3/89); Orden Ministerial de 17/11/1989 (BOE de 1/12/89), Orden Ministerial de 18/7/1991 (BOE de 26/7/91), Real Decreto 71/1992, de 31 de enero (BOE de 6/2/92) y Orden Ministerial de 29/3/1996 (BOE de 12/4/96).

  Entrada en vigor: En función de cada directiva.

Sobre utilización de máquinas y equipos para el trabajo:

- Directivas 2009/104/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de septiembre de 2009, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo (segunda Directiva específica con arreglo al artículo 16, apartado 1, de la Directiva 89/391/CEE).

– Normativa de aplicación restringida

- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales (BOE de 2/12/2000), y Orden Ministerial de 8/4/1991, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MSG-SM-1 del Reglamento de Seguridad de las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección, usados (BOE de 11/5/91).
- Orden Ministerial, de 26/5/1989, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a Carretones automotores de mantenimiento (BOE de 9/6/89).
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por la que se aprueba la nueva Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de Aparatos de elevación y Manutención, referente a Grúas Torre desmontables

para obras (BOE de 17/7/03).

- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-4 del Reglamento de Aparatos de elevación y Manutención, referente a Grúas móviles autopropulsadas usadas (BOE de 17/7/03).
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales (BOE de 2/12/00).
- Orden Ministerial, de 9/3/1971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (BOE de 16/3/71; BOE de 17/3/71 y BOE de 6/4/71). Anulada parcialmente por el R.D 614/2001 de 8 de junio. (BOE de 21/6/01).

03. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	110.853,78
13 % GASTOS GENERALES SOBRE 110.853,78.....	14.410,99
6 % BENEFICIO INDUSTRIAL SOBRE 110.853,78.....	6.651,23
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	131.916,00
10 % IVA SOBRE 131.916,00.....	13.191,60
TOTAL PRESUPUESTO POR CONTRATA CON IVA INCLUIDO	145.107,60

Este presupuesto de ejecución por contrata (IVA incluido) sube a

ciento cuarenta y cinco mil ciento siete euros con sesenta céntimos

PROYECTO EJECUTIVO DE RESIDENCIA PARA GENTE MAYOR Y CENTRO DE DÍA
C/ DEL PUIGMAL, A RIPOLLET
PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE RIPOLLET
AUTOR DEL PROYECTO: MIBA ARCHITECTS S.L.P.

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Fecha: 22/11/22 Pág.: 1

NIVEL 2: Capítulo			Importe
Capítulo	01.01	PROTECCIONES	75.607,34
Capítulo	01.02	INSTALACIONES	1.448,52
Capítulo	01.03	MEDICINA Y FORMACIÓN	13.079,87
Capítulo	01.04	EQUIPAMIENTO	20.718,05
Obra	01	Seguridad y salud RGG RIPOLLET	110.853,78
			110.853,78

NIVEL 1: Obra			Importe
Obra	01	Seguridad y salud RGG RIPOLLET	110.853,78
			110.853,78

PRESUPUESTO

Obra	01	Seguridad y salud RGG RIPOLLET
Capítulo	01	PROTECCIONES
Subcapítulo	01	INDIVIDUALES

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	H1411111	u	CASCO DE SEGURIDAD PARA USO NORMAL, ANTI GOLPES, DE POLIETILENO CON UN PESO MÁXIMO DE 400 G, HOMOLOGADO SEGÚN UNE-EN 812 (P - 1)	4,96	75,000	372,00
2	H142AC60	u	PANTALLA FACIAL PARA SOLDADURA ELÉCTRICA, CON MARCO ABATIBLE DE MANO Y SOPORTE DE POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO VULCANIZADA DE 1,35 MM DE ESPESOR, CON VISOR INACTÍNICO SEMIOSCURO CON PROTECCIÓN DIN 12, HOMOLOGADA SEGÚN UNE-EN 175 (P - 3)	8,25	6,000	49,50
3	H1422120	u	GAFAS DE SEGURIDAD ANTIIMPACTOS POLIVALENTES UTILIZABLES SUPERPUESTAS A GAFAS GRADUADAS, CON MONTURA UNIVERSAL, CON VISOR TRANSPARENTE Y TRATAMIENTO CONTRA EL EMPAÑAMIENTO, LOS ULTRAVIOLETAS, EL RAYADO Y ANTIESTÁTICO, HOMOLOGADAS SEGÚN UNE-EN 167 Y UNE-EN 168 (P - 2)	5,21	30,000	156,30
4	H1441201	u	MASCARILLA AUTOFILTRANTE CONTRA POLVILLO Y VAPORES TÓXICOS, HOMOLOGADA SEGÚN UNE-EN 405 (P - 5)	0,56	2.000,000	1.120,00
5	H1488580	u	DELANTAL PARA SOLDADOR, DE SERRAJE, HOMOLOGADO SEGÚN UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 Y UNE-EN 348 (P - 14)	14,82	6,000	88,92
6	H148C580	u	PAR DE MANGUITOS CON PROTECCIÓN PARA CODO, PARA SOLDADOR, ELABORADO CON SERRAJE, HOMOLOGADOS SEGÚN UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 Y UNE-EN 348 (P - 15)	7,12	6,000	42,72
7	H148E800	u	PAR DE POLAINAS PARA SOLDADOR, ELABORADO CON SERRAJE (P - 16)	4,94	6,000	29,64
8	H1432012	u	PROTECTOR AUDITIVO DE AURICULAR, ACOPLADO A LA CABEZA CON ARNÉS Y OREJERAS ANTIRUIDO, HOMOLOGADO SEGÚN UNE-EN 352-1 Y UNE-EN 458 (P - 4)	15,15	30,000	454,50
9	H1459630	u	PAR DE GUANTES PARA SOLDADOR, CON PALMA DE PIEL, FORRO INTERIOR DE ALGODÓN, Y MANGA LARGA DE SERRAJE FORRADA DE DRIL FUERTE, HOMOLOGADOS SEGÚN UNE-EN 407 Y UNE-EN 420 (P - 8)	7,83	6,000	46,98
10	H1458800	u	PAR DE GUANTES ULTRAFINOS DE PRECISIÓN DE UN SOLO USO, DE CAUCHO, HOMOLOGADOS SEGÚN UNE-EN 455-1 (P - 7)	0,04	2.000,000	80,00
11	H145K397	u	PAR DE GUANTES DE MATERIAL AISLANTE PARA TRABAJOS ELÉCTRICOS, CLASE 1, LOGOTIPO COLOR BLANCO, TENSIÓN MÁXIMA 7500 V, HOMOLOGADOS SEGÚN UNE-EN 420 (P - 9)	31,39	9,000	282,51
12	H1451110	u	PAR DE GUANTES PARA USO GENERAL, CON PALMA, NUDILLOS, UÑAS Y DEDOS ÍNDICE Y PULGAR DE PIEL, DORSO DE LA MANO Y MANGUITO DE ALGODÓN, FORRO INTERIOR, Y SUJECIÓN ELÁSTICA EN LA MUÑECA (P - 6)	1,28	75,000	96,00
13	H1465275	u	PAR DE BOTAS BAJAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN EN GENERAL, RESISTENTES A LA HUMEDAD, DE PIEL RECTIFICADA, CON TOBILLERA ACOLCHADA, CON PUNTERA METÁLICA, SUELA ANTIDESLIZANTE, CUÑA AMORTIGUADORA DE IMPACTOS EN EL TALÓN Y SIN PLANTILLA METÁLICA, HOMOLOGADAS SEGÚN UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 Y UNE-EN ISO 20347 (P - 10)	13,71	75,000	1.028,25
14	H1485800	u	CHALECO REFLECTANTE CON TIRAS REFLECTANTES EN LA CINTURA, EN EL PECHO Y EN LA ESPALDA, HOMOLOGADA SEGÚN UNE-EN 471 (P - 12)	12,90	45,000	580,50
15	H1471101	u	CINTURÓN DE SEGURIDAD DE SUJECIÓN, AJUSTABLE, CLASE A, DE POLIÉSTER Y HERRAJE ESTAMPADO, CON CUERDA DE SEGURIDAD DOTADA DE GUARDACABOS METÁLICOS Y MOSQUETÓN DE ACERO CON VIROLA ROSCADA, HOMOLOGADO SEGÚN CE (P - 11)	32,80	30,000	984,00

PROYECTO EJECUTIVO DE RESIDENCIA PARA GENTE MAYOR Y CENTRO DE DÍA
C/ DEL PUIGMAL, A RIPOLLET
PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE RIPOLLET
AUTOR DEL PROYECTO: MIBA ARCHITECTS S.L.P.

PRESUPUESTO

16	H1487350	u	IMPERMEABLE CON CHAQUETA, CAPUCHA Y PANTALONES, PARA EDIFICACIÓN, DE PVC SOLDADO DE 0,3 MM DE ESPESOR, HOMOLOGADO SEGÚN UNE-EN 340 (P - 13)	4,22	15,000	63,30

TOTAL	Subcapítulo	01.01.01	5.475,12

Obra	01	Seguridad y salud RGG RIPOLLET
Capítulo	01	PROTECCIONES
Subcapítulo	02	COLECTIVAS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	HBBA1511	u	PLACA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD LABORAL, DE PLANCHA DE ACERO LISA SERIGRAFIADA, DE 40X33 CM, FIJADA MECÁNICAMENTE Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO (P - 34)	15,42	3,000	46,26
2	H6AA2111	m	VALLA MÓVIL, DE 2 M DE ALTURA, DE ACERO GALVANIZADO, CON MALLA ELECTROSOLDADA DE 90X150 MM Y DE 4,5 Y 3,5 MM DE D, MARCO DE 3,5X2 M DE TUBO DE 40 MM DE D, FIJADO A PIES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN, Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO (P - 31)	2,44	408,200	996,01
3	H6AZ54A1	u	PUERTA DE PLANCHA DE ACERO GALVANIZADO, DE ANCHURA 1 M Y ALTURA 2 M, CON BASTIDOR DE TUBO DE ACERO GALVANIZADO, PARA VALLA MÓVIL DE MALLA METÁLICA, Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO (P - 32)	111,19	3,000	333,57
4	H6AZ59A1	u	PUERTA DE PLANCHA DE ACERO GALVANIZADO, DE ANCHURA 6 M Y ALTURA 2 M, CON BASTIDOR DE TUBO DE ACERO GALVANIZADO, PARA VALLA MÓVIL DE MALLA METÁLICA, Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO (P - 33)	386,02	3,000	1.158,06
5	H1523231	m	BARANDILLA DE PROTECCIÓN EN EL PERÍMETRO DEL FORJADO, DE ALTURA 1 M CON TRAVESAÑO SUPERIOR E INTERMEDIO DE TUBO METÁLICO DE 2,3´´, ZÓCALO DE TABLA DE MADERA, FIJADA CON SOPORTES DE MONTANTE METÁLICO CON MORDAZA PARA EL FORJADO Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO (P - 24)	6,87	1.896,900	13.031,70
6	H1521431	m	BARANDILLA DE PROTECCIÓN PARA ESCALERAS, DE ALTURA 1 M, CON TRAVESAÑO DE TABLÓN DE MADERA FIJADA CON SOPORTES DE MONTANTE METÁLICO CON MORDAZA PARA EL FORJADO Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO (P - 23)	5,82	232,100	1.350,82
7	H151AT01	m2	PROTECCIÓN COLECTIVA VERTICAL DE FACHADA CON RED PARA PROTECCIONES SUPERFICIALES CONTRA CAÍDAS, DE HILO TRENZADO DE POLIAMIDA NO REGENERADA, DE TENACIDAD ALTA, DE 4 MM DE DIÁMETRO, 80X80 MM DE PASO DE MALLA, CUERDA PERIMETRAL DE POLIAMIDA DE 12 MM ANUDADA EN LA RED, CUERDA DE SUJECIÓN DE 6 MM DE DIÁMETRO Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO (P - 22)	4,66	3.675,945	17.129,90
8	H151A1K1	m2	PROTECCIÓN COLECTIVA HORIZONTAL DE HUECOS CON RED PARA PROTECCIONES SUPERFICIALES CONTRA CAÍDAS, DE HILO TRENZADO DE POLIAMIDA NO REGENERADA, DE TENACIDAD ALTA, DE 4 MM DE DIÁMETRO, 80X80 MM DE PASO DE MALLA, CUERDA PERIMETRAL DE POLIAMIDA DE 12 MM ANUDADA EN LA RED, CUERDA DE SUJECIÓN DE 6 MM DE DIÁMETRO Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO (P - 20)	4,86	32,600	158,44
9	H1512212	m	PROTECCIÓN COLECTIVA VERTICAL DEL PERÍMETRO DEL FORJADO CON RED PARA PROTECCIONES SUPERFICIALES CONTRA CAÍDAS, DE HILO TRENZADO DE POLIAMIDA NO REGENERADA, DE TENACIDAD ALTA, DE 4 MM DE DIÁMETRO, 80X80 MM DE PASO DE MALLA, CUERDA PERIMETRAL DE POLIAMIDA DE 12 MM DE DIÁMETRO ANUDADA A LA RED, DE ALTURA 5 M, CON ANCLAJES DE EMBOLSAMIENTO INFERIOR, FIJADA AL FORJADO CADA 0,5 CON GANCHOS EMBEBIDOS EN EL HORMIGÓN, CUERDAS DE HIZADO Y SUJECIÓN DE 12 MM DE DIÁMETRO, PESCANTE METÁLICO DE HORCA FIJADOS AL FORJADO CADA 4,5 M CON GANCHOS EMBEBIDOS EN EL HORMIGÓN, EN 1A COLOCACIÓN Y CON EL DESMONTAJE	14,24	479,300	6.825,23

			INCLUIDO (P - 18)			
10	H1512213	m	PROTECCIÓN COLECTIVA VERTICAL DEL PERÍMETRO DEL FORJADO CON RED PARA PROTECCIONES SUPERFICIALES CONTRA CAÍDAS, DE HILO TRENZADO DE POLIAMIDA NO REGENERADA, DE TENACIDAD ALTA, DE 4 MM DE DIÁMETRO, 80X80 MM DE PASO DE MALLA, CUERDA PERIMETRAL DE POLIAMIDA DE 12 MM DE DIÁMETRO ANUDADA A LA RED, DE ALTURA 5 M, CON ANCLAJES DE EMBOLSAMIENTO INFERIOR, FIJADA AL FORJADO CADA 0,5 CON GANCHOS EMBEBIDOS EN EL HORMIGÓN, CUERDAS DE HIZADO Y SUJECIÓN DE 12 MM DE DIÁMETRO, PESCANTE METÁLICO DE HORCA FIJADOS AL FORJADO CADA 4,5 M CON GANCHOS EMBEBIDOS EN EL HORMIGÓN, EN SUCESIVA COLOCACIÓN Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO (P - 19)	10,11	582,000	5.884,02
11	H152J105	m	CABLE FIADOR PARA EL CINTURÓN DE SEGURIDAD, FIJADO EN ANCLAJES DE SERVICIO Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO (P - 25)	5,16	673,700	3.476,29
12	H1531114	u	PLATAFORMA EN VOLADIZO, ABATIBLE PARA CARGA Y DESCARGA DE MATERIALES, DE 1,4X1,7 M DE PLANCHA DE ACERO GOFRADA Y PERFILES PORTANTES DE ACERO UPN 160, CON BARANDILLAS LATERALES METÁLICAS Y CADENA DE ACCESO, FIJADA CON PUNTALES Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO (P - 26)	412,73	4,000	1.650,92
13	H151AJ01	m2	PROTECCIÓN HORIZONTAL DE OBERTURAS, MENORES DE 1 M DE DIÁMETRO, EN FORJADOS, CON MADERA Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO (P - 21)	11,96	102,200	1.222,31
14	H1512005	m2	PROTECCIÓN COLECTIVA VERTICAL DE ANDAMIOS TUBULARES Y/O MONTACARGAS CON MALLA DE POLIPROPILENO TUPIDA TIPO MOSQUITERA, OJALES PERIMETRALES CON REFUERZO Y CUERDA DE DIÁMETRO 6 MM Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO (P - 17)	4,92	2.128,079	10.470,15
15	H1534001	u	PIEZA DE PLÁSTICO EN FORMA DE SETA, DE COLOR ROJO, PARA PROTECCIÓN DE LOS EXTREMOS DE LAS ARMADURAS PARA CUALQUIER DIÁMETRO, CON DESMONTAJE INCLUIDO (P - 27)	0,22	200,000	44,00
16	H15Z1001	h	BRIGADA DE SEGURIDAD PARA MANTENIMIENTO Y REPOSICIÓN DE LAS PROTECCIONES (P - 28)	41,05	154,800	6.354,54

TOTAL Subcapítulo 01.01.02 70.132,22

Obra 01 Seguridad y salud RGG RIPOLLET
Capítulo 02 INSTALACIONES
Subcapítulo 01 INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	HM31161J	u	EXTINTOR DE POLVO SECO, DE 6 KG DE CARGA, CON PRESIÓN INCORPORADA, PINTADO, CON SOPORTE EN LA PARED Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO (P - 36)	36,89	12,000	442,68

TOTAL Subcapítulo 01.02.01 442,68

Obra 01 Seguridad y salud RGG RIPOLLET
Capítulo 02 INSTALACIONES
Subcapítulo 02 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	HG42429D	u	INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE LA CLASE AC, GAMA TERCIARIO, DE 25 A DE INTENSIDAD NOMINAL, BIPOLAR (2P), DE SENSIBILIDAD 0,03 A, DE DESCONEXIÓN FIJO INSTANTÁNEO, CON BOTÓN DE TEST INCORPORADO Y CON INDICADOR	83,82	12,000	1.005,84

PROYECTO EJECUTIVO DE RESIDENCIA PARA GENTE MAYOR Y CENTRO DE DÍA
C/ DEL PUIGMAL, A RIPOLLET
PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE RIPOLLET
AUTOR DEL PROYECTO: MIBA ARCHITECTS S.L.P.

MECÁNICO DE DEFECTO, CONSTRUIDO SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES DE LA NORMA UNE-EN 61008-1, DE 2 MÓDULOS DIN DE 18 MM DE ANCHO, MONTADO EN PERFIL DIN, DESMONTAJE INCLUIDO (P - 35)

TOTAL Subcapítulo 01.02.02 1.005,84

Obra 01 Seguridad y salud RGG RIPOLLET
Capítulo 03 MEDICINA Y FORMACIÓN
Subcapítulo 01 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	HQUA1100	u	BOTIQUÍN DE ARMARIO, CON EL CONTENIDO ESTABLECIDO EN LA ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (P - 48)	87,81	1,000	87,81
2	HQUA3100	u	MATERIAL SANITARIO PARA SURTIR UN BOTIQUÍN CON EL CONTENIDO ESTABLECIDO EN LA ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (P - 49)	58,18	2,000	116,36
3	HQUAM000	u	RECONOCIMIENTO MÉDICO (P - 50)	28,84	75,000	2.163,00

TOTAL Subcapítulo 01.03.01 2.367,17

Obra 01 Seguridad y salud RGG RIPOLLET
Capítulo 03 MEDICINA Y FORMACIÓN
Subcapítulo 02 FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	H15Z1004	h	FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD (P - 29)	18,49	450,000	8.320,50
2	H16F1003	u	REUNIÓN DEL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD CONSTITUIDO POR 6 PERSONAS (P - 30)	132,90	18,000	2.392,20

TOTAL Subcapítulo 01.03.02 10.712,70

Obra 01 Seguridad y salud RGG RIPOLLET
Capítulo 04 EQUIPAMIENTO
Subcapítulo 01 EQUIPAMIENTO

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	HQU1AT01	u	TRANSPORTE, ENTREGA, RETIRADA, MONTAJE Y DESMONTAJE DE MÓDULO PREFABRICADO PARA EQUIPAMIENTO DE OBRA (P - 37)	181,09	6,000	1.086,54
2	HQU1AT02	mes	ALQUILER DE MÓDULO PREFABRICADO PARA EQUIPAMIENTO DE COMEDOR EN OBRA DE 8X2,4 M CON CERRAMIENTOS FORMADOS POR PLACA DE DOS PLANCHAS DE ACERO PRELACADO Y AISLAMIENTO INTERIOR DE 40MM DE GRUESO Y PAVIMENTO FORMADO POR TABLERO AGLOMERADO HIDRÓFUGO CON ACABADO DE PVC SOBRE CHAPA GALVANIZADA Y LANA MINERAL DE VIDRIOL, INSTALACIÓN ELÉCTRICA 2 PUNTOS DE LUZ, INTERRUPTOR, ENCHUFES Y PROTECCIÓN DIFERENCIAL (P - 38)	58,03	36,000	2.089,08
3	HQU1D150	mes	ALQUILER DE MÓDULO PREFABRICADO POR EQUIPAMIENTO DE VESTUARIOS A OBRA DE 3,7X2,4 M, CON CERRAMIENTOS FORMADOS POR PLACA DE DOS PLANCHAS DE ACERO PRELACADO Y AISLAMIENTO INTERIOR DE 40MM DE GRUESO Y PAVIMENTO FORMADO POR TABLERO AGLOMERADO HIDRÓFUGO CON ACABADO DE PVC SOBRE CHAPA GALVANIZADA Y LANA MINERAL DE VIDRIO, INSTALACIÓN ELÉCTRICA 1 PUNTO DE LUZ, INTERRUPTOR, ENCHUFES Y	42,21	36,000	1.519,56

			PROTECCIÓN DIFERENCIAL (P - 40)			
4	HQU1B150	mes	ALQUILER DE MÓDULO PREFABRIOCADO PARA EQUIPAMIENTO DE SANITARIOS EN OBRA DE 3,7X2,4 M CON TANCAMENTS FORMADOS POR PLACA DE DOS PLANCHAS DE ACERO PRELACADO Y AISLAMIENTO INTERIOR DE 40MM DE GRUESO Y PAVIMENTO FORMADO POR TABLERO AGLOMERADO HIDRÓFUGO CON ACABADO DE PVC SOBRE CHAPA GALVANIZADA Y LANA MINERAL DE VIDRIO, INSTALACIÓN ELÉCTRICA 1 PUNTO DE LUZ, INTERRUPTOR, ENCHUFES Y PROTECCIÓN DIFERENCIAL, Y EQUIPADO CON 2 INODOROS, 2 DUCHAS, LAVABO COLECTIVO CON 2 GRIFOS Y TERMO ELÉCTRICO 50 LITROS (P - 39)	48,87	36,000	1.759,32
5	HQU1H110	mes	ALQUILER DE MÓDULO PREFABRICADO DE CABINA CON INODORO QUÍMICO DE 1,05X1,05 M Y 2,35 M DE ALTO, CON TANCAMENTS DE POLIETILENO Y TECHO TRASLÚCIDO, EQUIPADO CON 1 INODORO CON DEPÓSITO QUÍMICO DE 250L. Y UN LAVABO CON DEPÓSITO DE 45L. , CON MANTENIMIENTO INCLUIDO (P - 41)	111,18	72,000	8.004,96
6	HQU22301	u	ARMARIO METÁLICO INDIVIDUAL DE DOBLE COMPARTIMENTO INTERIOR, DE 0,4X0,5X1,8 M, COLOCADO Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO (P - 42)	49,85	50,000	2.492,50
7	HQU25701	u	BANCO DE MADERA, DE 3,5 M DE LONGITUD Y 0,4 M DE ANCHURA, CON CAPACIDAD PARA 5 PERSONAS, COLOCADO Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO (P - 43)	20,61	10,000	206,10
8	HQU27902	u	MESA DE MADERA CON TABLERO DE MELAMINA, DE 3,5 M DE LONGITUD Y 0,8 M DE ANCHURA, CON CAPACIDAD PARA 10 PERSONAS, COLOCADA Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO (P - 44)	25,68	5,000	128,40
9	HQU2E001	u	HORNO MICROONDAS PARA CALENTAR COMIDAS, COLOCADO Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO (P - 46)	57,87	5,000	289,35
10	HQU2AF02	u	NEVERA ELÉCTRICA, DE 100 L DE CAPACIDAD, COLOCADA Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO (P - 45)	88,98	2,000	177,96
11	HQU2GF01	u	RECIPIENTE PARA RECOGIDA DE BASURAS, DE 100 L DE CAPACIDAD, COLOCADO Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO (P - 47)	37,08	2,000	74,16
12	HQUZM000	h	MANO DE OBRA PARA LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN DE LAS INSTALACIONES (P - 51)	18,67	154,800	2.890,12
TOTAL	Subcapítulo		01.04.01			20.718,05

MEDICIONES

Obra 01 SEGURIDAD Y SALUD RGG RIPOLLET
Capítulo 01 PROTECCIONES
Subcapítulo 01 INDIVIDUALES

NUM.	CÓDIGO	UN	DESCRIPCIÓN

1 H1411111 u CASCO DE SEGURIDAD PARA USO NORMAL, ANTI GOLPES, DE POLIETILENO CON UN PESO MÁXIMO DE 400 G, HOMOLOGADO SEGÚN UNE-EN 812

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,500	50,000			75,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 75,000

2 H142AC60 u PANTALLA FACIAL PARA SOLDADURA ELÉCTRICA, CON MARCO ABATIBLE DE MANO Y SOPORTE DE POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO VULCANIZADA DE 1,35 MM DE ESPESOR, CON VISOR INACTÍNICO SEMIOSCURO CON PROTECCIÓN DIN 12, HOMOLOGADA SEGÚN UNE-EN 175

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,500	4,000			6,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 6,000

3 H1422120 u GAFAS DE SEGURIDAD ANTIIMPACTOS POLIVALENTES UTILIZABLES SUPERPUESTAS A GAFAS GRADUADAS, CON MONTURA UNIVERSAL, CON VISOR TRANSPARENTE Y TRATAMIENTO CONTRA EL EMPAÑAMIENTO, LOS ULTRAVIOLETAS, EL RAYADO Y ANTIESTÁTICO, HOMOLOGADAS SEGÚN UNE-EN 167 Y UNE-EN 168

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,500	20,000			30,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 30,000

4 H1441201 u MASCARILLA AUTOFILTRANTE CONTRA POLVILLO Y VAPORES TÓXICOS, HOMOLOGADA SEGÚN UNE-EN 405

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2.000,000				2.000,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 2.000,000

5 H1488580 u DELANTAL PARA SOLDADOR, DE SERRAJE, HOMOLOGADO SEGÚN UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 Y UNE-EN 348

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,500	4,000			6,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 6,000

6 H148C580 u PAR DE MANGUITOS CON PROTECCIÓN PARA CODO, PARA SOLDADOR, ELABORADO CON SERRAJE, HOMOLOGADOS SEGÚN UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 Y UNE-EN 348

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,500	4,000			6,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 6,000

PROYECTO EJECUTIVO DE RESIDENCIA PARA GENTE MAYOR Y CENTRO DE DÍA
C/ DEL PUIGMAL, A RIPOLLET
PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE RIPOLLET
AUTOR DEL PROYECTO: MIBA ARCHITECTS S.L.P.

MEDICIONES

7 H148E800 u PAR DE POLAINAS PARA SOLDADOR, ELABORADO CON SERRAJE

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,500	4,000			6,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 6,000

8 H1432012 u PROTECTOR AUDITIVO DE AURICULAR, ACOPLADO A LA CABEZA CON ARNÉS Y OREJERAS ANTIRUIDO, HOMOLOGADO SEGÚN UNE-EN 352-1 Y UNE-EN 458

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,500	20,000			30,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 30,000

9 H1459630 u PAR DE GUANTES PARA SOLDADOR, CON PALMA DE PIEL, FORRO INTERIOR DE ALGODÓN, Y MANGA LARGA DE SERRAJE FORRADA DE DRIL FUERTE, HOMOLOGADOS SEGÚN UNE-EN 407 Y UNE-EN 420

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,500	4,000			6,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 6,000

10 H1458800 u PAR DE GUANTES ULTRAFINOS DE PRECISIÓN DE UN SOLO USO, DE CAUCHO, HOMOLOGADOS SEGÚN UNE-EN 455-1

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2.000,000				2.000,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 2.000,000

11 H145K397 u PAR DE GUANTES DE MATERIAL AISLANTE PARA TRABAJOS ELÉCTRICOS, CLASE 1, LOGOTIPO COLOR BLANCO, TENSIÓN MÁXIMA 7500 V, HOMOLOGADOS SEGÚN UNE-EN 420

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,500	6,000			9,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 9,000

12 H1451110 u PAR DE GUANTES PARA USO GENERAL, CON PALMA, NUDILLOS, UÑAS Y DEDOS ÍNDICE Y PULGAR DE PIEL, DORSO DE LA MANO Y MANGUITO DE ALGODÓN, FORRO INTERIOR, Y SUJECIÓN ELÁSTICA EN LA MUÑECA

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,500	50,000			75,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 75,000

13 H1465275 u PAR DE BOTAS BAJAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN EN GENERAL, RESISTENTES A LA HUMEDAD, DE PIEL RECTIFICADA, CON TOBILLERA ACOLCHADA, CON PUNTERA METÁLICA, SUELA ANTIDESLIZANTE, CUÑA AMORTIGUADORA DE IMPACTOS EN EL TALÓN Y SIN PLANTILLA METÁLICA, HOMOLOGADAS SEGÚN UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 Y UNE-EN ISO 20347

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,500	50,000			75,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 75,000

14 H1485800 u CHALECO REFLECTANTE CON TIRAS REFLECTANTES EN LA CINTURA, EN EL PECHO Y EN LA ESPALDA, HOMOLOGADA SEGÚN UNE-EN 471

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,500	30,000			45,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 45,000

15 H1471101 u CINTURÓN DE SEGURIDAD DE SUJECIÓN, AJUSTABLE, CLASE A, DE POLIÉSTER Y HERRAJE ESTAMPADO, CON CUERDA DE SEGURIDAD DOTADA DE GUARDACABOS METÁLICOS Y MOSQUETÓN DE ACERO CON VIROLA ROSCADA, HOMOLOGADO SEGÚN CE

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,500	20,000			30,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 30,000

16 H1487350 u IMPERMEABLE CON CHAQUETA, CAPUCHA Y PANTALONES, PARA EDIFICACIÓN, DE PVC SOLDADO DE 0,3 MM DE ESPESOR, HOMOLOGADO SEGÚN UNE-EN 340

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			15,000				15,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 15,000

Obra 01 SEGURIDAD Y SALUD RGG RIPOLLET
Capítulo 01 PROTECCIONES
Subcapítulo 02 COLECTIVAS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN

1 HBBA1511 u PLACA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD LABORAL, DE PLANCHA DE ACERO LISA SERIGRAFIADA, DE 40X33 CM, FIJADA MECÁNICAMENTE Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			3,000				3,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 3,000

2 H6AA2111 m VALLA MÓVIL, DE 2 M DE ALTURA, DE ACERO GALVANIZADO, CON MALLA ELECTROSOLDADA DE 90X150 MM Y DE 4,5 Y 3,5 MM DE D, MARCO DE 3,5X2 M DE TUBO DE 40 MM DE D, FIJADO A PIES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN, Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Planta baja		1,000	93,250			93,250	C#*D#*E#*F#
2			1,000	314,950			314,950	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 408,200

3 H6AZ54A1 u PUERTA DE PLANCHA DE ACERO GALVANIZADO, DE ANCHURA 1 M Y ALTURA 2 M, CON BASTIDOR DE TUBO DE ACERO GALVANIZADO, PARA VALLA MÓVIL DE MALLA METÁLICA, Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO

PROYECTO EJECUTIVO DE RESIDENCIA PARA GENTE MAYOR Y CENTRO DE DÍA
C/ DEL PUIGMAL, A RIPOLLET
PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE RIPOLLET
AUTOR DEL PROYECTO: MIBA ARCHITECTS S.L.P.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			3,000				3,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 3,000

4 H6AZ59A1 u PUERTA DE PLANCHA DE ACERO GALVANIZADO, DE ANCHURA 6 M Y ALTURA 2 M, CON BASTIDOR DE TUBO DE ACERO GALVANIZADO, PARA VALLA MÓVIL DE MALLA METÁLICA, Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			3,000				3,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 3,000

5 H1523231 m BARANDILLA DE PROTECCIÓN EN EL PERÍMETRO DEL FORJADO, DE ALTURA 1 M CON TRAVESAÑO SUPERIOR E INTERMEDIO DE TUBO METÁLICO DE 2,3´´, ZÓCALO DE TABLA DE MADERA, FIJADA CON SOPORTES DE MONTANTE METÁLICO CON MORDAZA PARA EL FORJADO Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	PLANTA PRIMERA							
2	Perimetro fachada		1,000	366,050			366,050	C#*D#*E#*F#
3	Patios interiores		3,000	45,400			136,200	C#*D#*E#*F#
4			1,000	41,000			41,000	C#*D#*E#*F#
5	escaleras		1,000	5,950			5,950	C#*D#*E#*F#
6			1,000	3,950			3,950	C#*D#*E#*F#
7			1,000	16,100			16,100	C#*D#*E#*F#
8			1,000	9,000			9,000	C#*D#*E#*F#
9			1,000	3,750			3,750	C#*D#*E#*F#
10			1,000	4,050			4,050	C#*D#*E#*F#
11	ascensores		1,000	11,050			11,050	C#*D#*E#*F#
12			1,000	12,600			12,600	C#*D#*E#*F#
13			1,000	15,500			15,500	C#*D#*E#*F#
14			1,000	14,050			14,050	C#*D#*E#*F#
15	PLANTA SEGUNDA							
16	Perimetro fachada		2,000	195,400			390,800	C#*D#*E#*F#
17	Patios interiores		4,000	45,400			181,600	C#*D#*E#*F#
18	escaleras		1,000	7,950			7,950	C#*D#*E#*F#
19			1,000	3,950			3,950	C#*D#*E#*F#
20			1,000	6,650			6,650	C#*D#*E#*F#
21			1,000	5,450			5,450	C#*D#*E#*F#
22			1,000	3,500			3,500	C#*D#*E#*F#
23			1,000	2,750			2,750	C#*D#*E#*F#
24			1,000	5,900			5,900	C#*D#*E#*F#
25			1,000	6,950			6,950	C#*D#*E#*F#
26	ascensores		1,000	11,050			11,050	C#*D#*E#*F#
27			1,000	12,600			12,600	C#*D#*E#*F#
28			1,000	12,150			12,150	C#*D#*E#*F#
29			1,000	10,950			10,950	C#*D#*E#*F#
30	PLANTA CUBIERTA							
31	Perimetro		2,000	195,400			390,800	C#*D#*E#*F#
32	Paties interiores		4,000	45,400			181,600	C#*D#*E#*F#
33	casetones		4,000	5,750			23,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 1.896,900

6 H1521431 m BARANDILLA DE PROTECCIÓN PARA ESCALERAS, DE ALTURA 1 M, CON TRAVESAÑO DE TABLÓN DE MADERA FIJADA CON SOPORTES DE MONTANTE METÁLICO CON MORDAZA PARA EL FORJADO Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Escalera 1		6,000	11,300			67,800	C#*D#*E#*F#
2			6,000	6,000			36,000	C#*D#*E#*F#
3			4,000	5,750			23,000	C#*D#*E#*F#
4	Escalera 2		3,000	11,350			34,050	C#*D#*E#*F#
5			3,000	6,000			18,000	C#*D#*E#*F#
6	Escalera 3		3,000	11,150			33,450	C#*D#*E#*F#
7			3,000	6,600			19,800	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 232,100

7 H151AT01 m2 PROTECCIÓN COLECTIVA VERTICAL DE FACHADA CON RED PARA PROTECCIONES SUPERFICIALES CONTRA CAÍDAS, DE HILO TRENZADO DE POLIAMIDA NO REGENERADA, DE TENACIDAD ALTA, DE 4 MM DE DIÁMETRO, 80X80 MM DE PASO DE MALLA, CUERDA PERIMETRAL DE POLIAMIDA DE 12 MM ANUDADA EN LA RED, CUERDA DE SUJECIÓN DE 6 MM DE DIÁMETRO Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Perimetro fachada		1,000	155,320		3,500	543,620	C#*D#*E#*F#
2			1,000	9,800		3,500	34,300	C#*D#*E#*F#
3			1,000	137,700		3,500	481,950	C#*D#*E#*F#
4	Patios		3,000	47,000		3,500	493,500	C#*D#*E#*F#
5			1,000	30,850		3,500	107,975	C#*D#*E#*F#
7	PLANTA SEGUNDA							
8	Perimetro fachada		2,000	193,800		3,500	1.356,600	C#*D#*E#*F#
9	Patio		4,000	47,000		3,500	658,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 3.675,945

8 H151A1K1 m2 PROTECCIÓN COLECTIVA HORIZONTAL DE HUECOS CON RED PARA PROTECCIONES SUPERFICIALES CONTRA CAÍDAS, DE HILO TRENZADO DE POLIAMIDA NO REGENERADA, DE TENACIDAD ALTA, DE 4 MM DE DIÁMETRO, 80X80 MM DE PASO DE MALLA, CUERDA PERIMETRAL DE POLIAMIDA DE 12 MM ANUDADA EN LA RED, CUERDA DE SUJECIÓN DE 6 MM DE DIÁMETRO Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	PLANTA PRIMERA							
2	Ascensor		2,000	3,800			7,600	C#*D#*E#*F#
3			2,000	4,350			8,700	C#*D#*E#*F#
4	PLANTA SEGUNDA							
5	Ascensor		2,000	3,800			7,600	C#*D#*E#*F#
6			2,000	4,350			8,700	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 32,600

9 H1512212 m PROTECCIÓN COLECTIVA VERTICAL DEL PERÍMETRO DEL FORJADO CON RED PARA PROTECCIONES SUPERFICIALES CONTRA CAÍDAS, DE HILO TRENZADO DE POLIAMIDA NO REGENERADA, DE TENACIDAD ALTA, DE 4 MM DE DIÁMETRO, 80X80 MM DE PASO DE MALLA, CUERDA PERIMETRAL DE POLIAMIDA DE 12 MM DE DIÁMETRO ANUDADA A LA RED, DE ALTURA 5 M, CON ANCLAJES DE EMBOLSAMIENTO INFERIOR, FIJADA AL FORJADO CADA 0,5 CON GANCHOS EMBEBIDOS EN EL HORMIGÓN, CUERDAS DE HIZADO Y SUJECIÓN DE 12 MM DE DIÁMETRO, PESCANTE METÁLICO DE HORCA FIJADOS AL FORJADO CADA 4,5 M CON GANCHOS EMBEBIDOS EN EL HORMIGÓN, EN 1A COLOCACIÓN Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	PLANTA PRIMERA							
2	Perimetro fachada		1,000	157,700			157,700	C#*D#*E#*F#
3			1,000	9,800			9,800	C#*D#*E#*F#
4			1,000	139,950			139,950	C#*D#*E#*F#

PROYECTO EJECUTIVO DE RESIDENCIA PARA GENTE MAYOR Y CENTRO DE DÍA
C/ DEL PUIGMAL, A RIPOLLET
PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE RIPOLLET
AUTOR DEL PROYECTO: MIBA ARCHITECTS S.L.P.

5	Patios		3,000	47,000			141,000	C#*D#*E#*F#
6			1,000	30,850			30,850	C#*D#*E#*F#
7								C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 479,300

10 H1512213 m PROTECCIÓN COLECTIVA VERTICAL DEL PERÍMETRO DEL FORJADO CON RED PARA PROTECCIONES SUPERFICIALES CONTRA CAÍDAS, DE HILO TRENZADO DE POLIAMIDA NO REGENERADA, DE TENACIDAD ALTA, DE 4 MM DE DIÁMETRO, 80X80 MM DE PASO DE MALLA, CUERDA PERIMETRAL DE POLIAMIDA DE 12 MM DE DIÁMETRO ANUDADA A LA RED, DE ALTURA 5 M, CON ANCLAJES DE EMBOLSAMIENTO INFERIOR, FIJADA AL FORJADO CADA 0,5 CON GANCHOS EMBEBIDOS EN EL HORMIGÓN, CUERDAS DE HIZADO Y SUJECIÓN DE 12 MM DE DIÁMETRO, PESCANTE METÁLICO DE HORCA FIJADOS AL FORJADO CADA 4,5 M CON GANCHOS EMBEBIDOS EN EL HORMIGÓN, EN SUCESIVA COLOCACIÓN Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	PLANTA SEGUNDA							
2	Perimetro fachada		2,000	197,000			394,000	C#*D#*E#*F#
3	Patio		4,000	47,000			188,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 582,000

11 H152J105 m CABLE FIADOR PARA EL CINTURÓN DE SEGURIDAD, FIJADO EN ANCLAJES DE SERVICIO Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	PLANTA PRIMERA		1,000	59,100			59,100	C#*D#*E#*F#
2			1,000	54,050			54,050	C#*D#*E#*F#
3			1,000	23,900			23,900	C#*D#*E#*F#
4			1,000	20,900			20,900	C#*D#*E#*F#
5			1,000	46,250			46,250	C#*D#*E#*F#
6			1,000	31,300			31,300	C#*D#*E#*F#
7	PLANTA SEGUNDA		1,000	67,700			67,700	C#*D#*E#*F#
8			1,000	57,900			57,900	C#*D#*E#*F#
9			1,000	2,500			2,500	C#*D#*E#*F#
10			1,000	38,150			38,150	C#*D#*E#*F#
11			1,000	47,000			47,000	C#*D#*E#*F#
12	PLANTA CUBIERTA		1,000	36,550			36,550	C#*D#*E#*F#
13			1,000	26,950			26,950	C#*D#*E#*F#
14			1,000	36,400			36,400	C#*D#*E#*F#
15			1,000	6,000			6,000	C#*D#*E#*F#
16			1,000	17,500			17,500	C#*D#*E#*F#
17			2,000	8,550			17,100	C#*D#*E#*F#
18			1,000	47,950			47,950	C#*D#*E#*F#
19			1,000	36,500			36,500	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 673,700

12 H1531114 u PLATAFORMA EN VOLADIZO, ABATIBLE PARA CARGA Y DESCARGA DE MATERIALES, DE 1,4X1,7 M DE PLANCHA DE ACERO GOFRADA Y PERFILES PORTANTES DE ACERO UPN 160, CON BARANDILLAS LATERALES METÁLICAS Y CADENA DE ACCESO, FIJADA CON PUNTALES Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	PLANTA SEGUNDA		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 4,000

13 H151AJ01 m2 PROTECCIÓN HORIZONTAL DE OBERTURAS, MENORES DE 1 M DE DIÁMETRO, EN FORJADOS, CON MADERA Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	PLANTA PRIMERA		1,000	4,150			4,150	C#*D#*E#*F#
2			1,000	2,050			2,050	C#*D#*E#*F#
3			1,000	1,400			1,400	C#*D#*E#*F#
4			2,000	3,800			7,600	C#*D#*E#*F#
5			2,000	4,350			8,700	C#*D#*E#*F#
6			1,000	2,650			2,650	C#*D#*E#*F#
7			1,000	3,550			3,550	C#*D#*E#*F#
8			1,000	4,750			4,750	C#*D#*E#*F#
9			1,000	5,350			5,350	C#*D#*E#*F#
10			1,000	2,200			2,200	C#*D#*E#*F#
11			1,000	2,500			2,500	C#*D#*E#*F#
12			1,000	4,300			4,300	C#*D#*E#*F#
13	PLANTA SEGUNDA		1,000	2,100			2,100	C#*D#*E#*F#
14			1,000	4,300			4,300	C#*D#*E#*F#
15			1,000	2,500			2,500	C#*D#*E#*F#
16			2,000	3,800			7,600	C#*D#*E#*F#
17			2,000	1,000			2,000	C#*D#*E#*F#
18			2,000	4,350			8,700	C#*D#*E#*F#
19			1,000	2,550			2,550	C#*D#*E#*F#
20			1,000	3,550			3,550	C#*D#*E#*F#
21			1,000	1,250			1,250	C#*D#*E#*F#
22			1,000	1,750			1,750	C#*D#*E#*F#
23			1,000	4,100			4,100	C#*D#*E#*F#
24			1,000	2,250			2,250	C#*D#*E#*F#
25	PLANTA CUBIERTA		9,000	1,000			9,000	C#*D#*E#*F#
26			1,000	1,350			1,350	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 102,200

14 H1512005 m2 PROTECCIÓN COLECTIVA VERTICAL DE ANDAMIOS TUBULARES Y/O MONTACARGAS CON MALLA DE POLIPROPILENO TUPIDA TIPO MOSQUITERA, OJALES PERIMETRALES CON REFUERZO Y CUERDA DE DIÁMETRO 6 MM Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	fachada		1,000	155,350	0,200	12,450	386,822	C#*D#*E#*F#
2			1,000	137,900	0,200	12,450	343,371	C#*D#*E#*F#
3			1,000	10,000	0,200	12,450	24,900	C#*D#*E#*F#
4	Patio		4,000	137,850	0,200	12,450	1.372,986	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 2.128,079

15 H1534001 u PIEZA DE PLÁSTICO EN FORMA DE SETA, DE COLOR ROJO, PARA PROTECCIÓN DE LOS EXTREMOS DE LAS ARMADURAS PARA CUALQUIER DIÁMETRO, CON DESMONTAJE INCLUIDO

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			200,000				200,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 200,000

16 H15Z1001 h BRIGADA DE SEGURIDAD PARA MANTENIMIENTO Y REPOSICIÓN DE LAS PROTECCIONES

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			18,000	4,300	2,000		154,800	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 154,800

PROYECTO EJECUTIVO DE RESIDENCIA PARA GENTE MAYOR Y CENTRO DE DÍA
C/ DEL PUIGMAL, A RIPOLLET
PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE RIPOLLET
AUTOR DEL PROYECTO: MIBA ARCHITECTS S.L.P.

Obra 01 SEGURIDAD Y SALUD RGG RIPOLLET
Capítulo 02 INSTALACIONES
Subcapítulo 01 INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN

1 HM31161J u EXTINTOR DE POLVO SECO, DE 6 KG DE CARGA, CON PRESIÓN INCORPORADA, PINTADO, CON SOPORTE EN LA PARED Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	PLANTA BAIXA		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
2	PLANTA PRIMERA		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
3	PLANTA SEGONA		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 12,000

Obra 01 SEGURIDAD Y SALUD RGG RIPOLLET
Capítulo 02 INSTALACIONES
Subcapítulo 02 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN

1 HG42429D u INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE LA CLASE AC, GAMA TERCIARIO, DE 25 A DE INTENSIDAD NOMINAL, BIPOLAR (2P), DE SENSIBILIDAD 0,03 A, DE DESCONEXIÓN FIJO INSTANTÁNEO, CON BOTÓN DE TEST INCORPORADO Y CON INDICADOR MECÁNICO DE DEFECTO, CONSTRUIDO SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES DE LA NORMA UNE-EN 61008-1, DE 2 MÓDULOS DIN DE 18 MM DE ANCHO, MONTADO EN PERFIL DIN, DESMONTAJE INCLUIDO

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	PLANTA BAIXA		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
2	PLANTA PRIMERA		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
3	PLANTA SEGONA		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 12,000

Obra 01 SEGURIDAD Y SALUD RGG RIPOLLET
Capítulo 03 MEDICINA Y FORMACIÓN
Subcapítulo 01 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN

1 HQUA1100 u BOTIQUÍN DE ARMARIO, CON EL CONTENIDO ESTABLECIDO EN LA ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

2 HQUA3100 u MATERIAL SANITARIO PARA SURTIR UN BOTIQUÍN CON EL CONTENIDO ESTABLECIDO EN LA ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 2,000

3 HQUAM000 u RECONOCIMIENTO MÉDICO

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,500	50,000			75,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 75,000

Obra 01 SEGURIDAD Y SALUD RGG RIPOLLET
Capítulo 03 MEDICINA Y FORMACIÓN
Subcapítulo 02 FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN

1 H15Z1004 h FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			18,000	50,000	0,500		450,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 450,000

2 H16F1003 u REUNIÓN DEL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD CONSTITUIDO POR 6 PERSONAS

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			18,000				18,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 18,000

Obra 01 SEGURIDAD Y SALUD RGG RIPOLLET
Capítulo 04 EQUIPAMIENTO
Subcapítulo 01 EQUIPAMIENTO

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN

1 HQU1AT01 u TRANSPORTE, ENTREGA, RETIRADA, MONTAJE Y DESMONTAJE DE MÓDULO PREFABRICADO PARA EQUIPAMIENTO DE OBRA

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			6,000				6,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 6,000

2 HQU1AT02 mes ALQUILER DE MÓDULO PREFABRICADO PARA EQUIPAMIENTO DE COMEDOR EN OBRA DE 8X2,4 M CON CERRAMIENTOS FORMADOS POR PLACA DE DOS PLANCHAS DE ACERO PRELACADO Y AISLAMIENTO INTERIOR DE 40MM DE GRUESO Y PAVIMENTO FORMADO POR TABLERO AGLOMERADO HIDRÓFUGO CON ACABADO DE PVC SOBRE CHAPA GALVANIZADA Y LANA MINERAL DE VIDRIOL, INSTALACIÓN ELÉCTRICA 2 PUNTOS DE LUZ, INTERRUPTOR, ENCHUFES Y PROTECCIÓN DIFERENCIAL

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000	18,000			36,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 36,000

3 HQU1D150 mes ALQUILER DE MÓDULO PREFABRICADO POR EQUIPAMIENTO DE VESTUARIOS A OBRA DE 3,7X2,4 M, CON CERRAMIENTOS FORMADOS POR PLACA DE DOS PLANCHAS DE ACERO PRELACADO Y AISLAMIENTO INTERIOR DE 40MM DE GRUESO Y PAVIMENTO FORMADO POR TABLERO AGLOMERADO HIDRÓFUGO CON ACABADO DE PVC SOBRE CHAPA GALVANIZADA Y LANA MINERAL DE VIDRIO, INSTALACIÓN ELÉCTRICA 1 PUNTO DE LUZ, INTERRUPTOR, ENCHUFES Y PROTECCIÓN DIFERENCIAL

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000	18,000			36,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 36,000

4 HQU1B150 mes ALQUILER DE MÓDULO PREFABRIOCADO PARA EQUIPAMIENTO DE SANITARIOS EN OBRA DE 3,7X2,4 M CON TANCAMENTS FORMADOS POR PLACA DE DOS PLANCHAS DE ACERO PRELACADO Y AISLAMIENTO INTERIOR DE 40MM DE GRUESO Y PAVIMENTO FORMADO POR TABLERO AGLOMERADO HIDRÓFUGO CON ACABADO DE PVC SOBRE CHAPA GALVANIZADA Y LANA MINERAL DE VIDRIO, INSTALACIÓN ELÉCTRICA 1 PUNTO DE LUZ, INTERRUPTOR, ENCHUFES Y PROTECCIÓN DIFERENCIAL, Y EQUIPADO CON 2 INODOROS, 2 DUCHAS, LAVABO COLECTIVO CON 2 GRIFOS Y TERMO ELÉCTRICO 50 LITROS

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000	18,000			36,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 36,000

5 HQU1H110 mes ALQUILER DE MÓDULO PREFABRICADO DE CABINA CON INODORO QUÍMICO DE 1,05X1,05 M Y 2,35 M DE ALTO, CON TANCAMENTS DE POLIETILENO Y TECHO TRASLÚCIDO, EQUIPADO CON 1 INODORO CON DEPÓSITO QUÍMICO DE 250L. Y UN LAVABO CON DEPÓSITO DE 45L. , CON MANTENIMIENTO INCLUIDO

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			18,000	4,000			72,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 72,000

6 HQU22301 u ARMARIO METÁLICO INDIVIDUAL DE DOBLE COMPARTIMENTO INTERIOR, DE 0,4X0,5X1,8 M, COLOCADO Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			50,000				50,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 50,000

7 HQU25701 u BANCO DE MADERA, DE 3,5 M DE LONGITUD Y 0,4 M DE ANCHURA, CON CAPACIDAD PARA 5 PERSONAS, COLOCADO Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			10,000				10,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 10,000

8 HQU27902 u MESA DE MADERA CON TABLERO DE MELAMINA, DE 3,5 M DE LONGITUD Y 0,8 M DE ANCHURA, CON CAPACIDAD PARA 10 PERSONAS, COLOCADA Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			5,000				5,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 5,000

9 HQU2E001 u HORNO MICROONDAS PARA CALENTAR COMIDAS, COLOCADO Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			5,000				5,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 5,000

10 HQU2AF02 u NEVERA ELÉCTRICA, DE 100 L DE CAPACIDAD, COLOCADA Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 2,000

11 HQU2GF01 u RECIPIENTE PARA RECOGIDA DE BASURAS, DE 100 L DE CAPACIDAD, COLOCADO Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
2			0,000				0,000	C#*D#*E#*F#

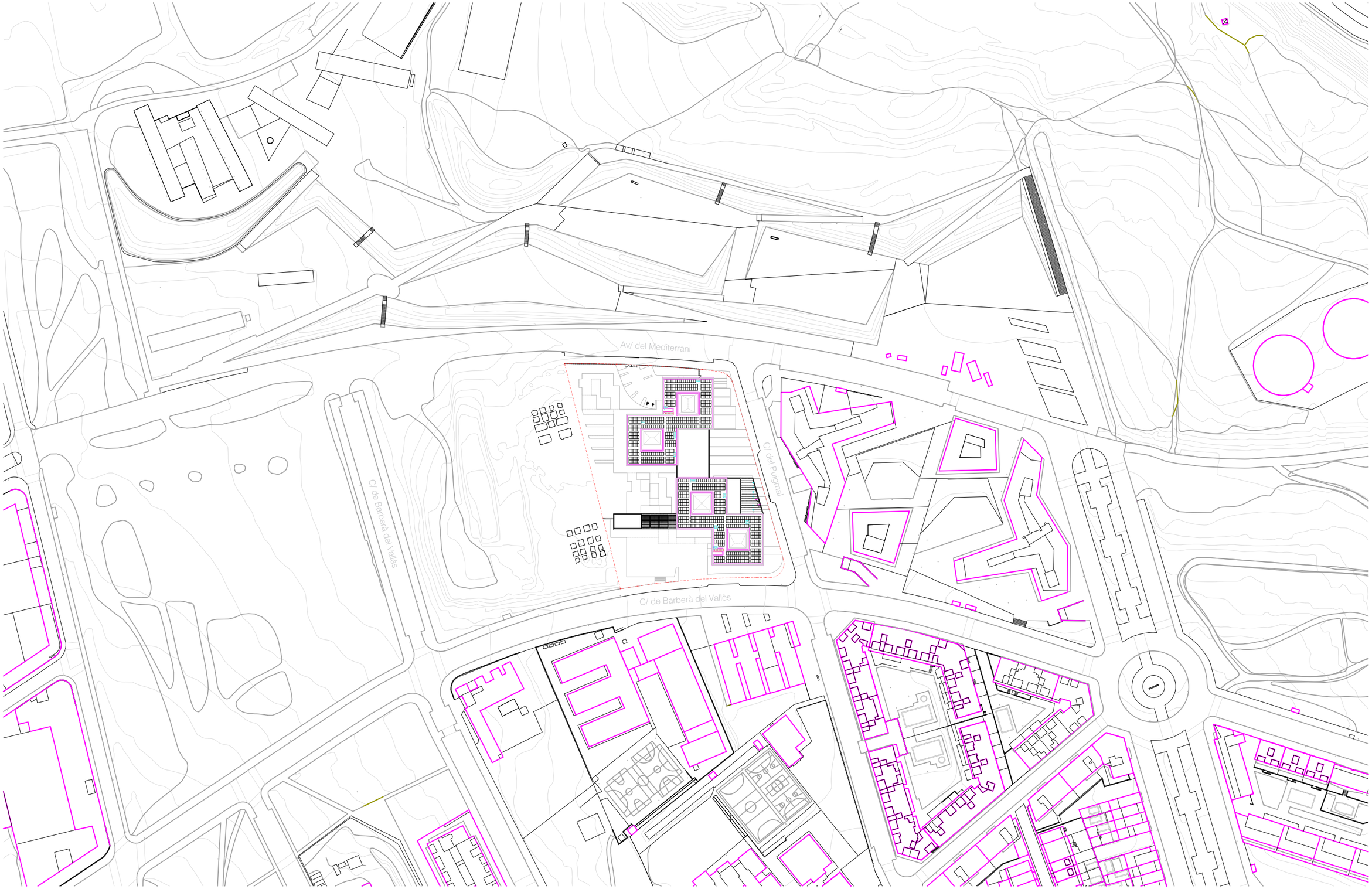
TOTAL MEDICIÓN 2,000

12 HQUZM000 h MANO DE OBRA PARA LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN DE LAS INSTALACIONES

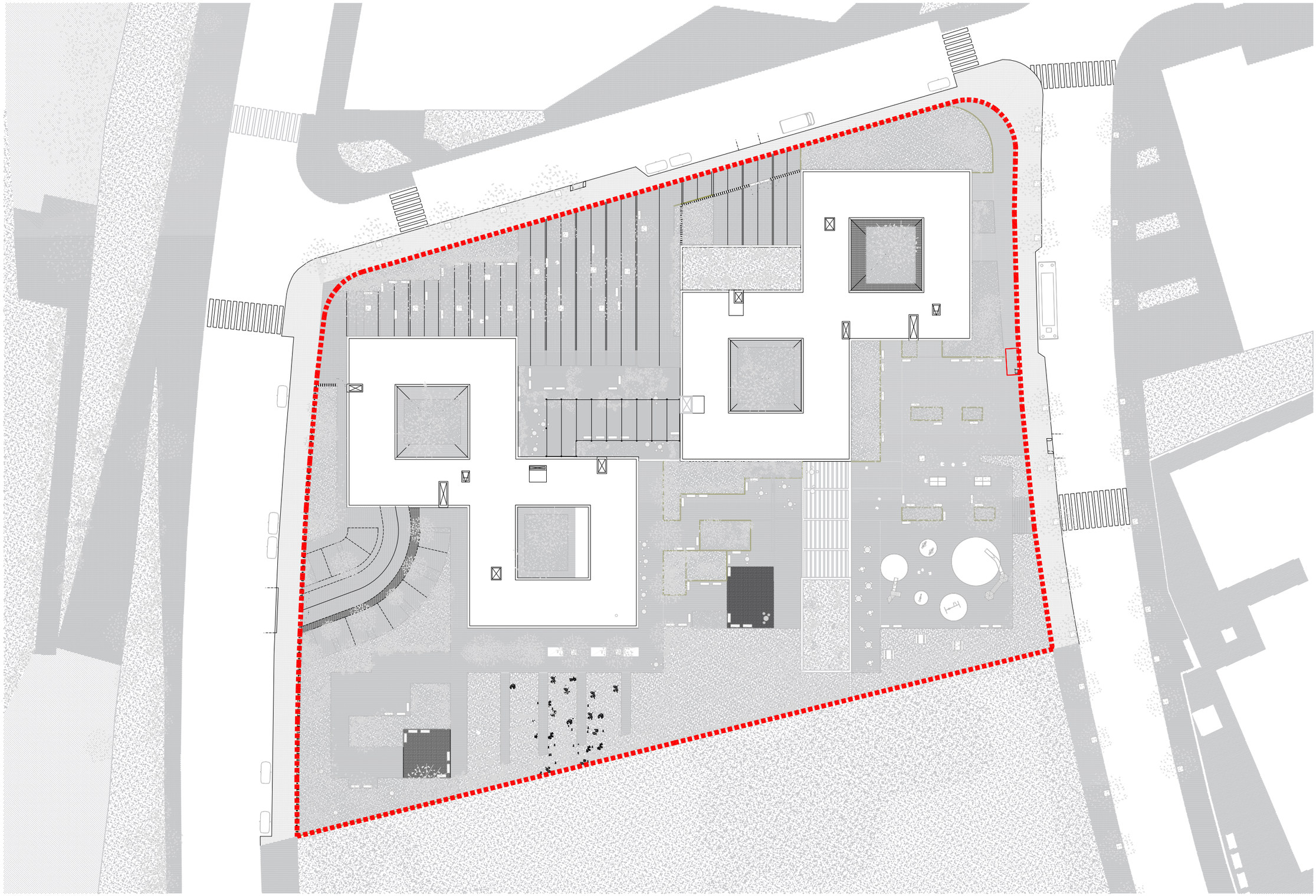
Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			18,000	4,300	2,000		154,800	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 154,800

04. PLANOS



Promotor AYUNTAMIENTO DE RIPOLLET	Proyecto RESIDENCIA PARA GENTE MAYOR Y CENTRO DE DÍA EN RIPOLLET, BARCELONA Plano SITUACIÓN		
Autor del estudio XAVIER SOLÀ CAMINS Arquitecto Técnico	Autor del proyecto MIBA ARCHITECTS S.L.P. LAIA ISERN ROS TONI MONTES BOADA	Escala 1/2000 0 20 40 60 Fecha NOVIEMBRE 2022	Plano nº 01



Promotor AYUNTAMIENTO DE RIPOLLET	Proyecto RESIDENCIA PARA GENTE MAYOR Y CENTRO DE DÍA EN RIPOLLET, BARCELONA Plano EMPLAZAMIENTO		
Autor del estudio XAVIER SOLÀ CAMINS Arquitecto Técnico	Autor del proyecto MIBA ARCHITECTS S.L.P. LAIA ISERN ROS TONI MONTES BOADA	Escala 1/600 0 6 12 18 Fecha NOVIEMBRE 2022	Plano nº 02



LEYENDA

- BARANDA DE ESCALERA
- BARANDA DE PROTECCIÓN
- RED TIPO HORCA
- RED VERTICAL EN FACHADA
- PROTECCIÓN CORONACIÓN EXCAVACIÓN
- CERRAMIENTO PERIMETRAL OBRA
- TABLERO DE MADERA
- RED DE PROTECCIÓN HORITZONTAL
- RED DE PROTECCIÓN VERTICAL EN FACHADAS
- M MARQUESINA
- LÍNEA DE VIDA
- CUADRO ELÉCTRICO Y EXTINTOR
- PS PANEL DE SENYALIZACIÓN
- PD PLATAFORMA DE DESCARGA
- BAJANTE DE ESCOMBROS
- WC WC QUÍMICO
- GRÚA TORRE
- ACOPIOS DE MATERIAL

Promotor
AYUNTAMIENTO DE RIPOLLET

Proyecto
RESIDENCIA PARA GENTE MAYOR Y CENTRO DE DÍA EN RIPOLLET, BARCELONA

Plano
IMPLANTACIÓN DE OBRA

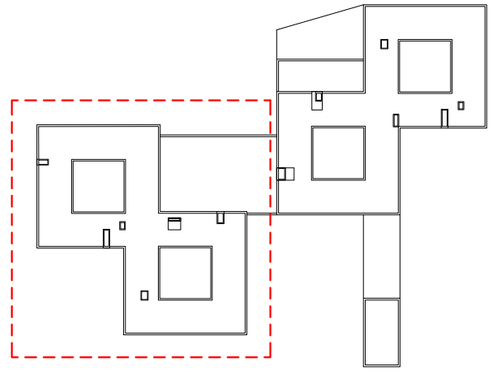
Autor del estudio
XAVIER SOLÀ CAMINS
Arquitecto Técnico

Autor del proyecto
MIBA ARCHITECTS S.L.P.
LAIA ISERN ROS
TONI MONTES BOADA

Escala 1/500
0 5 10 15

Fecha NOVIEMBRE 2022

Plano nº
03

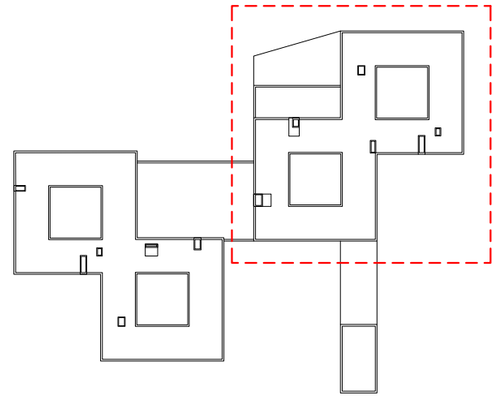


LEYENDA

- BARANDA DE ESCALERA
- BARANDA DE PROTECCIÓN
- RED TIPO HORCA
- RED VERTICAL EN FACHADA
- PROTECCIÓN CORONACIÓN EXCAVACIÓN
- CERRAMIENTO PERIMETRAL OBRA
- TABLERO DE MADERA
- RED DE PROTECCIÓN HORITZONTAL
- RED DE PROTECCIÓN BAJO ENCOFRADOS
- M — MARQUESINA
- LÍNEA DE VIDA
- CUADRO ELÉCTRICO Y EXTINTOR
- PS — PANEL DE SENYALIZACIÓN
- PD — PLATAFORMA DE DESCARGA
- BAJANTE DE ESCOMBROS
- WC — WC QUÍMICO
- GRÚA TORRE
- ACOPIOS DE MATERIAL

Promotor AYUNTAMIENTO DE RIPOLLET	Proyecto RESIDENCIA PARA GENTE MAYOR Y CENTRO DE DÍA EN RIPOLLET, BARCELONA Plano PLANTA BAJA - ZOOM 1		
Autor del estudio XAVIER SOLÀ CAMINS Arquitecto Técnico	Autor del proyecto MIBA ARCHITECTS S.L.P. LAIA ISERN ROS TONI MONTES BOADA	Escala 1/200 0 2 4 6 Fecha NOVIEMBRE 2022	Plano nº 04

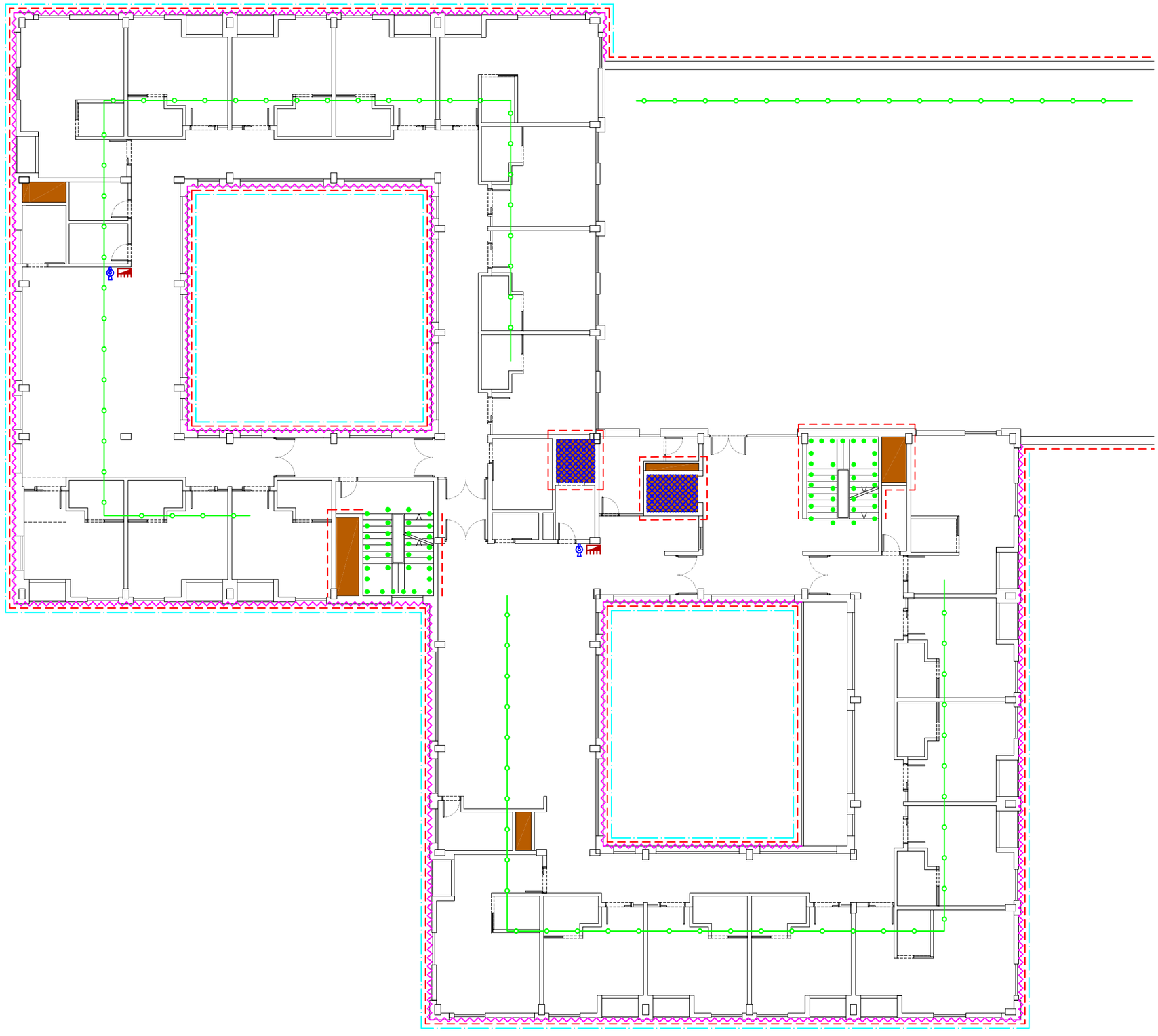


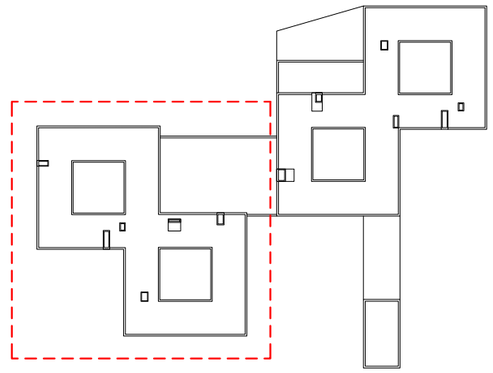


LEYENDA

- BARANDA DE ESCALERA
- BARANDA DE PROTECCIÓN
- RED TIPO HORCA
- RED VERTICAL EN FACHADA
- PROTECCIÓN CORONACIÓN EXCAVACIÓN
- CERRAMIENTO PERIMETRAL OBRA
- TABLERO DE MADERA
- RED DE PROTECCIÓN HORITZONTAL
- RED DE PROTECCIÓN BAJO ENCOFRADOS
- M — MARQUESINA
- LÍNEA DE VIDA
- CUADRO ELÉCTRICO Y EXTINTOR
- PS — PANEL DE SENYALIZACIÓN
- PD — PLATAFORMA DE DESCARGA
- BAJANTE DE ESCOMBROS
- WC — WC QUÍMICO
- GRÚA TORRE
- ACOPIOS DE MATERIAL

Promotor AYUNTAMIENTO DE RIPOLLET	Proyecto RESIDENCIA PARA GENTE MAYOR Y CENTRO DE DÍA EN RIPOLLET, BARCELONA		
	Plano PLANTA BAJA - ZOOM 2		
Autor del estudio XAVIER SOLÀ CAMINS Arquitecto Técnico	Autor del proyecto MIBA ARCHITECTS S.L.P. LAIA ISERN ROS TONI MONTES BOADA	Escala 1/200 0 2 4 6 Fecha NOVIEMBRE 2022	Plano nº 05





LEYENDA

- BARANDA DE ESCALERA
- BARANDA DE PROTECCIÓN
- RED TIPO HORCA
- RED VERTICAL EN FACHADA
- PROTECCIÓN CORONACIÓN EXCAVACIÓN
- CERRAMIENTO PERIMETRAL OBRA
- TABLERO DE MADERA
- RED DE PROTECCIÓN HORITZONTAL
- RED DE PROTECCIÓN BAJO ENCOFRADOS
- M — MARQUESINA
- LÍNEA DE VIDA
- CUADRO ELÉCTRICO Y EXTINTOR
- PS — PANEL DE SENYALIZACIÓN
- PD — PLATAFORMA DE DESCARGA
- BAJANTE DE ESCOMBROS
- WC — WC QUÍMICO
- GRÚA TORRE
- ACOPIOS DE MATERIAL

Promotor

AYUNTAMIENTO DE RIPOLLET

Proyecto

RESIDENCIA PARA GENTE MAYOR Y CENTRO DE DÍA EN RIPOLLET, BARCELONA

Plano

PLANTA PRIMERA - ZOOM 1

Autor del estudio

XAVIER SOLÀ CAMINS
Arquitecto Técnico

Autor del proyecto

MIBA ARCHITECTS S.L.P.
LAIA ISERN ROS
TONI MONTES BOADA

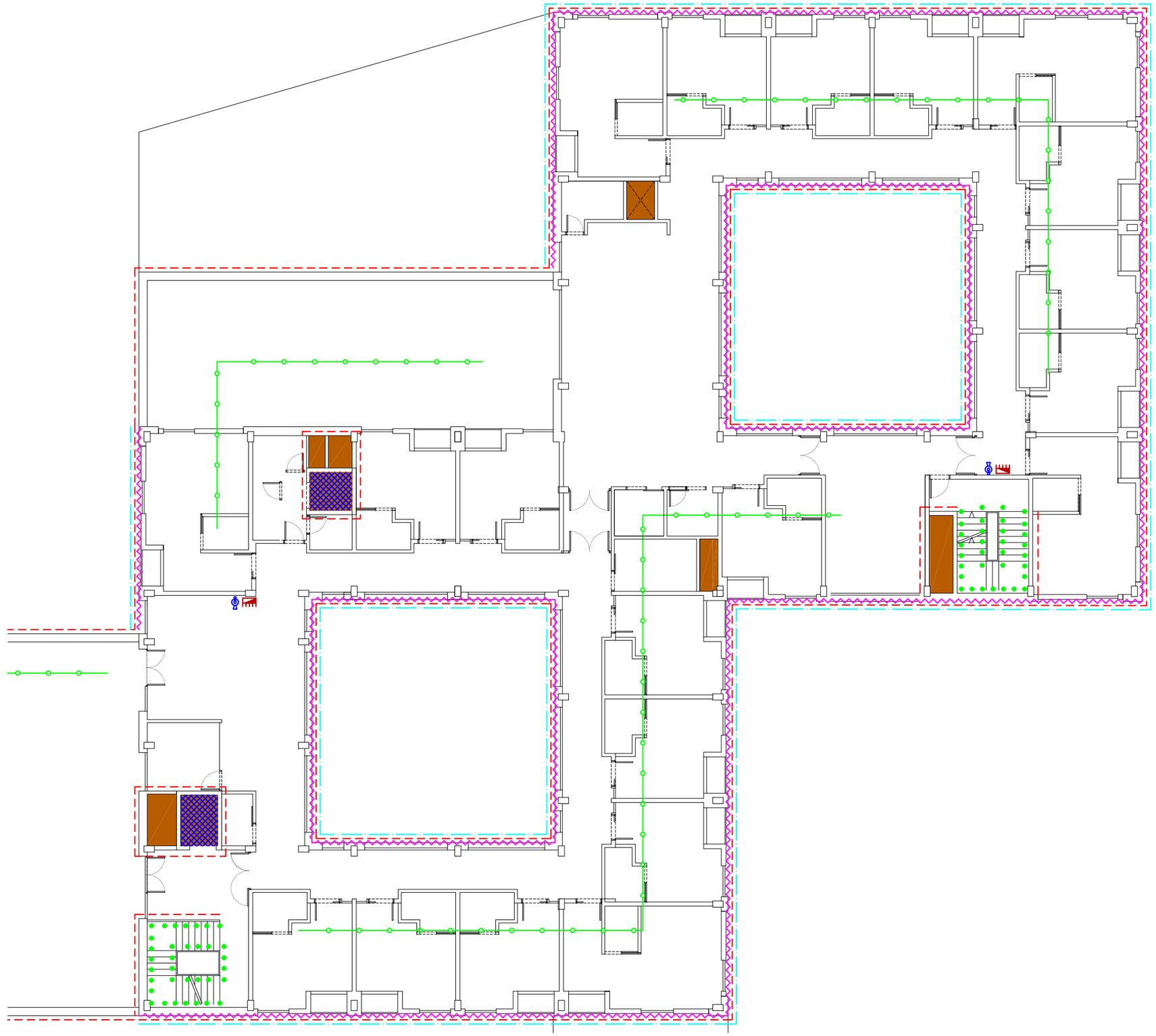
Escala 1/200

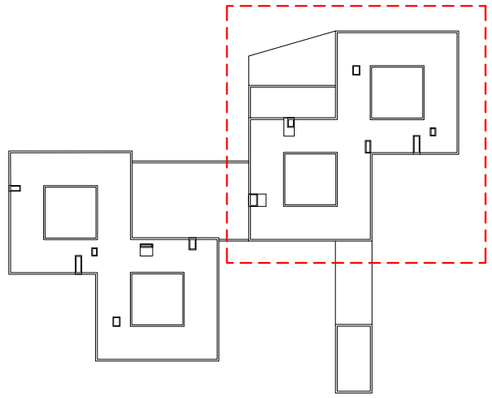
0 2 4 6

Fecha NOVIEMBRE 2022

Plano nº

06

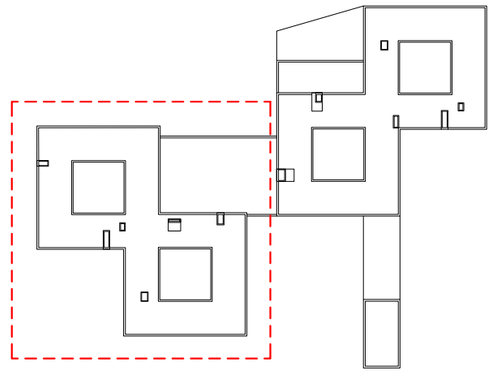




LEYENDA

- BARANDA DE ESCALERA
- BARANDA DE PROTECCIÓN
- RED TIPO HORCA
- RED VERTICAL EN FACHADA
- PROTECCIÓN CORONACIÓN EXCAVACIÓN
- CERRAMIENTO PERIMETRAL OBRA
- TABLERO DE MADERA
- RED DE PROTECCIÓN HORITZONTAL
- RED DE PROTECCIÓN BAJO ENCOFRADOS
- M — MARQUESINA
- LÍNEA DE VIDA
- CUADRO ELÉCTRICO Y EXTINTOR
- PS — PANEL DE SENYALIZACIÓN
- PD — PLATAFORMA DE DESCARGA
- BAJANTE DE ESCOMBROS
- WC — WC QUÍMICO
- GRÚA TORRE
- ACOPIOS DE MATERIAL

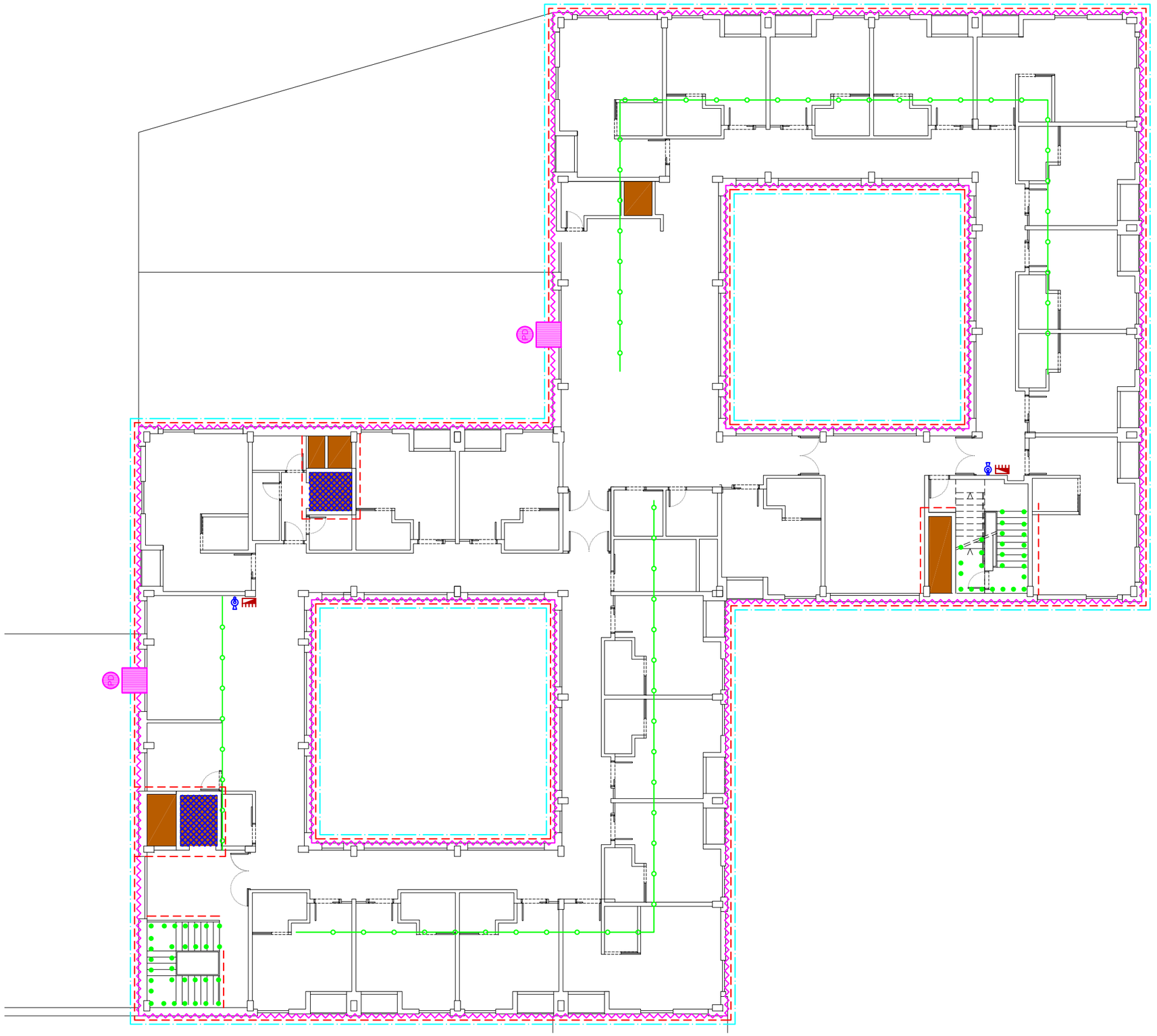
Promotor AYUNTAMIENTO DE RIPOLLET	Proyecto RESIDENCIA PARA GENTE MAYOR Y CENTRO DE DÍA EN RIPOLLET, BARCELONA		
	Plano PLANTA PRIMERA - ZOOM 2		
Autor del estudio XAVIER SOLÀ CAMINS Arquitecto Técnico	Autor del proyecto MIBA ARCHITECTS S.L.P. LAIA ISERN ROS TONI MONTES BOADA	Escala 1/200 0 2 4 6 Fecha NOVIEMBRE 2022	Plano nº 07

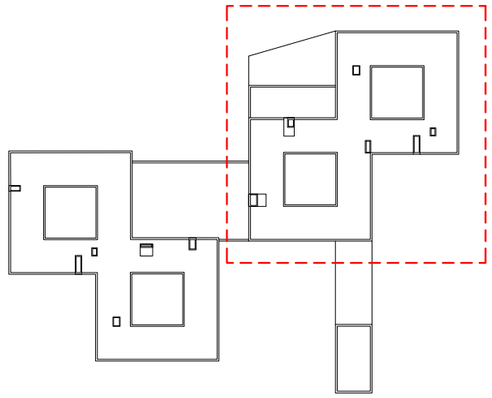


LEYENDA

- BARANDA DE ESCALERA
- BARANDA DE PROTECCIÓN
- RED TIPO HORCA
- RED VERTICAL EN FACHADA
- PROTECCIÓN CORONACIÓN EXCAVACIÓN
- CERRAMIENTO PERIMETRAL OBRA
- TABLERO DE MADERA
- RED DE PROTECCIÓN HORITZONTAL
- RED DE PROTECCIÓN BAJO ENCOFRADOS
- M — MARQUESINA
- LÍNEA DE VIDA
- CUADRO ELÉCTRICO Y EXTINTOR
- PS — PANEL DE SENYALIZACIÓN
- PD — PLATAFORMA DE DESCARGA
- BAJANTE DE ESCOMBROS
- WC — WC QUÍMICO
- GRÚA TORRE
- ACOPIOS DE MATERIAL

Promotor AYUNTAMIENTO DE RIPOLLET	Proyecto RESIDENCIA PARA GENTE MAYOR Y CENTRO DE DÍA EN RIPOLLET, BARCELONA Plano PLANTA SEGUNDA - ZOOM 1		
Autor del estudio XAVIER SOLÀ CAMINS Arquitecto Técnico	Autor del proyecto MIBA ARCHITECTS S.L.P. LAIA ISERN ROS TONI MONTES BOADA	Escala 1/200 0 2 4 6 Fecha NOVIEMBRE 2022	Plano nº 08





LEYENDA

- BARANDA DE ESCALERA
- BARANDA DE PROTECCIÓN
- RED TIPO HORCA
- RED VERTICAL EN FACHADA
- PROTECCIÓN CORONACIÓN EXCAVACIÓN
- CERRAMIENTO PERIMETRAL OBRA
- TABLERO DE MADERA
- RED DE PROTECCIÓN HORITZONTAL
- RED DE PROTECCIÓN BAJO ENCOFRADOS
- M — MARQUESINA
- LÍNEA DE VIDA
- CUADRO ELÉCTRICO Y EXTINTOR
- PS — PANEL DE SENYALIZACIÓN
- PD — PLATAFORMA DE DESCARGA
- BAJANTE DE ESCOMBROS
- WC — WC QUÍMICO
- GRÚA TORRE
- ACOPIOS DE MATERIAL

Promotor
AYUNTAMIENTO DE RIPOLLET

Proyecto
RESIDENCIA PARA GENTE MAYOR Y CENTRO DE DÍA EN RIPOLLET, BARCELONA

Plano
PLANTA SEGUNDA - ZOOM 2

Autor del estudio
XAVIER SOLÀ CAMINS
Arquitecto Técnico

Autor del proyecto
MIBA ARCHITECTS S.L.P.
LAIA ISERN ROS
TONI MONTES BOADA

Escala 1/200
0 2 4 6

Fecha NOVIEMBRE 2022

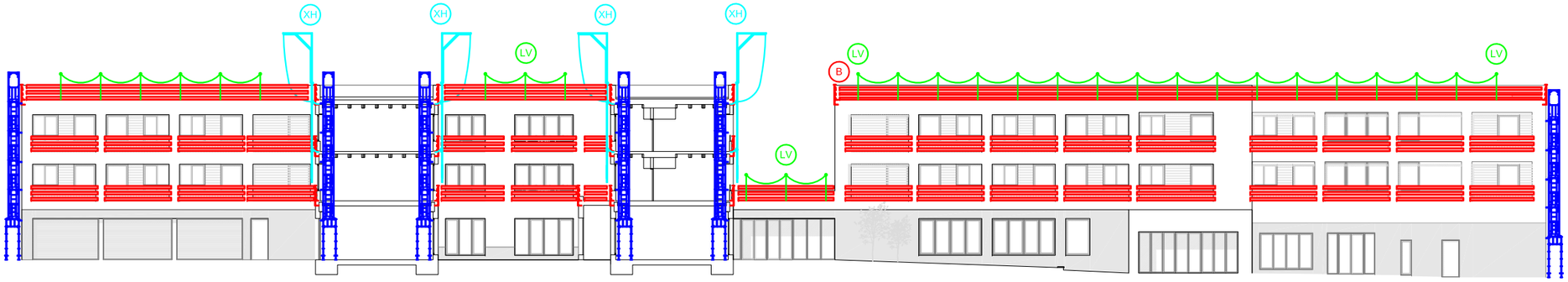
Plano nº
09

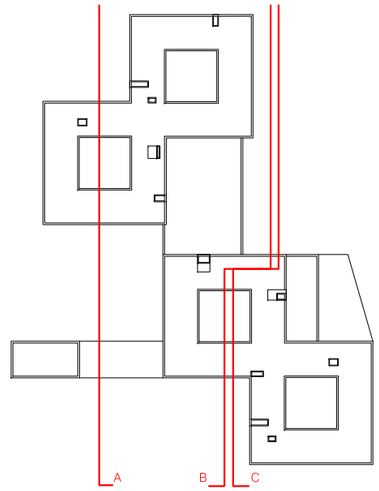


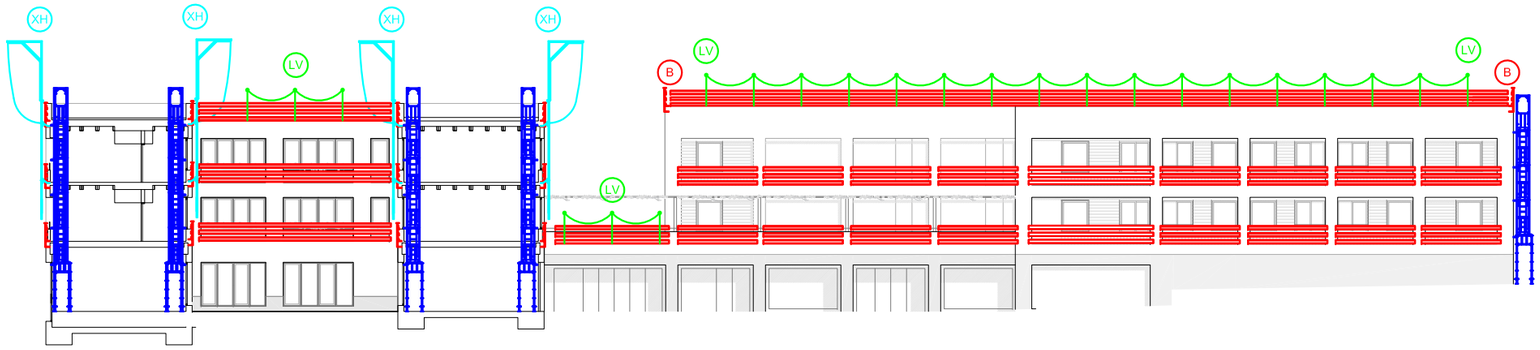
LEYENDA

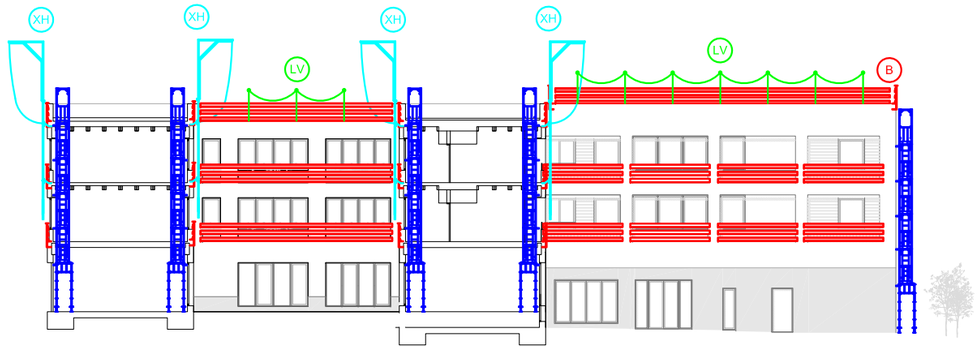
- BARANDA DE ESCALERA
- BARANDA DE PROTECCIÓN
- RED TIPO HORCA
- RED VERTICAL EN FACHADA
- PROTECCIÓN CORONACIÓN EXCAVACIÓN
- CERRAMIENTO PERIMETRAL OBRA
- TABLERO DE MADERA
- RED DE PROTECCIÓN HORITZONTAL
- RED DE PROTECCIÓN BAJO ENCOFRADOS
- M MARQUESINA
- LÍNEA DE VIDA
- CUADRO ELÉCTRICO Y EXTINTOR
- PS PANEL DE SENYALIZACIÓN
- PD PLATAFORMA DE DESCARGA
- BAJANTE DE ESCOMBROS
- WC WC QUÍMICO
- GRÚA TORRE
- ACOPIOS DE MATERIAL

Promotor AYUNTAMIENTO DE RIPOLLET	Proyecto RESIDENCIA PARA GENTE MAYOR Y CENTRO DE DÍA EN RIPOLLET, BARCELONA	
	Plano PLANTA CUBIERTA	
Autor del estudio XAVIER SOLÀ CAMINS Arquitecto Técnico	Autor del proyecto MIBA ARCHITECTS S.L.P. LAIA ISERN ROS TONI MONTES BOADA	Escala 1/350 0 3.5 7 10.5 Fecha NOVIEMBRE 2022
		Plano nº 10









LEYENDA

- BE — BARANDA DE ESCALERA
- B — BARANDA DE PROTECCIÓN
- XH — RED TIPO HORCA
- X — RED PERMANENTE
- C — PROTECCIÓN CORONACIÓN EXCAVACIÓN
- TP — VALLA PERIMETRAL OBRA
- TABLERO DE MADERA
- RED DE PROTECCIÓN HORIZONTAL
- RED DE PROTECCIÓN BAJO ENCOFRADOS
- M — MARQUESINA
- LV — LÍNEA DE VIDA
- PD — PLATAFORMA DE DESCARGA
- BAJANTE DE ESCOMBROS

Promotor AYUNTAMIENTO DE RIPOLLET	Proyecto RESIDENCIA PARA GENTE MAYOR Y CENTRO DE DÍA EN RIPOLLET, BARCELONA Plano PLANTA CUBIERTA		
Autor del estudio XAVIER SOLÀ CAMINS Arquitecto Técnico	Autor del proyecto MIBA ARCHITECTS S.L.P. LAIA ISERN ROS TONI MONTES BOADA	Escala 1/400 0 4 8 12 Fecha NOVIEMBRE 2022	Plano nº 11

LEYENDA

- BARANDA DE ESCALERA
- BARANDA DE PROTECCIÓN
- RED TIPO HORCA
- RED VERTICAL EN FACHADA
- PROTECCIÓN CORONACIÓN EXCAVACIÓN
- CERRAMIENTO PERIMETRAL OBRA
- TABLERO DE MADERA
- RED DE PROTECCIÓN HORITZONTAL
- RED DE PROTECCIÓN BAJO ENCOFRADOS
- M — MARQUESINA
- LÍNEA DE VIDA
- CUADRO ELÉCTRICO Y EXTINTOR
- PS — PANEL DE SENYALIZACIÓN
- PD — PLATAFORMA DE DESCARGA
- BAJANTE DE ESCOMBROS
- WC — WC QUÍMICO
- GRÚA TORRE
- ACOPIOS DE MATERIAL

Promotor AYUNTAMIENTO DE RIPOLLET	Proyecto RESIDENCIA PARA GENTE MAYOR Y CENTRO DE DÍA EN RIPOLLET, BARCELONA		
	Plano ANDAMIOS		
Autor del estudio XAVIER SOLÀ CAMINS Arquitecto Técnico	Autor del proyecto MIBA ARCHITECTS S.L.P. LAIA ISERN ROS TONI MONTES BOADA	Escala 1/350 0 3.5 7 10.5 Fecha NOVIEMBRE 2022	Plano nº 12

05. FICHAS TÉCNICAS

MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES ESPAÑA
INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

NTP 228: Cascos de protección: Guías para la elección, uso y mantenimiento

Casques de protection: Guides pour le choix, l'utilisation et l'entretien
Safety helmets: guides for the election, use and maintenance

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

Redactor:

Fernando del Pino Lázaro
Licenciado en Ciencias Químicas

César Barrios Muñiz
Ingeniero Industrial

CENTRO NACIONAL DE MEDIOS DE PROTECCIÓN

Objetivo

La presente Nota Técnica tiene como objetivo formular criterios para la elección, uso y mantenimiento de los cascos de protección para la industria utilizados por los trabajadores frente a los riesgos de choques, golpes y caídas o proyección de objetos.

Criterios de elección

Los criterios que servirán de base para la elección de un casco de protección abarcan dos aspectos fundamentales:

- Existencia de cascos con prestaciones adecuadas a los riesgos que hayan de afrontar (**proceso de apreciación**).
- Elección propiamente dicha (**elección de los modelos**).

Análisis de los riesgos

El casco de protección, como equipo de protección individual que es, debe utilizarse cuando los riesgos presentes en el lugar de trabajo no se evitan con medios de protección colectiva técnicos o bien por medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo (**principio de utilización**).

El empresario, sin perjuicio de su responsabilidad, implicará a los trabajadores y a sus representantes en la empresa o establecimiento, en la elaboración y/o aplicación del proceso de apreciación, elección de los modelos y principio de utilización.

El análisis de los riesgos no responde a criterios standard y debe ser realizado por el empresario teniendo en cuenta el origen y forma de los riesgos (caídas de objetos, choques, contacto con elementos en tensión, condiciones de frío o calor, contacto con llamas, etc.).

Por otra parte, el análisis de los riesgos ha de ser lo más riguroso posible, no deteniéndose en simples valoraciones cualitativas. Al contrario, la cuantificación aún aproximada de los riesgos, resulta de gran importancia.

No basta con hacer referencia a riesgos por caída de objetos. Habrá de hacerse hincapié en la forma de los objetos (si son romos o puntiagudos), en su peso aproximado, alturas de caídas, impactos en caída libre o proyectados a velocidad, etc.

Igualmente deben especificarse datos relativos a la tensión eléctrica, temperatura, humedad, esfuerzos soportados en choques, tiempo de contacto con llamas y cualesquiera otros que ayuden a completar el análisis.

Definición de las características necesarias para que los cascos respondan a los riesgos

Una vez analizados los riesgos, el empresario procederá a definir las prestaciones que habrán de tener los cascos de protección para responder eficazmente a los riesgos presentes en el lugar de trabajo.

Para ello tendrá en cuenta una serie de factores que son propios al origen y forma de los riesgos valorados.

A modo de ejemplo, y de manera no exhaustiva, se indican algunos de estos factores:

- Capacidad de amortiguación de los choques.
- Resistencia al impacto en caída libre.
- Resistencia a las proyecciones de objetos a velocidad.
- Grado de aislamiento eléctrico.
- Resistencia a la perforación.
- Mantenimiento de las funciones de protección a bajas y altas temperaturas.
- Resistencia a la llama.

La cuantificación de los riesgos implica la determinación de las prestaciones de los cascos para que éstos sean adecuados a los riesgos de los que haya que protegerse.

Cascos disponibles con las características definidas

Después de definir las prestaciones que habrán de tener los cascos para responder a los riesgos en el lugar de trabajo, el empresario comprobará si existen cascos en el mercado con esas características. Para ello, deberá asesorarse de los suministradores, que tienen la obligación de conocer las características técnicas de sus artículos.

Los cascos de protección deberán llevar una marca de calidad que garantice el cumplimiento de ciertas características técnicas.

En la actualidad, la marca de calidad en vigor en España es el número de homologación del Ministerio de Trabajo.

En el futuro, la Comunidad Económica Europea legislará lo concerniente a la marca de calidad europea (CE), cuya misión es garantizar que el equipo marcado con dichas siglas cumpla unos requisitos mínimos de protección.

El empresario deberá exigir que el casco lleve la marca de calidad en vigor.

Limitaciones de los cascos de protección

Las características técnicas de los cascos se definen por una serie de ensayos que determinan sus prestaciones mínimas o limitaciones.

Las limitaciones de los cascos de protección son función de los requisitos exigidos en Normas y Documentos Técnicos, debiendo entenderse que cualquier casco con marca de calidad cumple las características técnicas establecidas en las Normas o Documentos Técnicos respecto a los cuales han sido verificados.

En general, los cascos de protección homologados por el Ministerio de Trabajo aseguran como mínimo las siguientes prestaciones:

Cascos de protección N

- Caída de objetos romos con energía máxima de impacto de 4,5 Kgm (44 J) y caída de objetos puntiagudos con energía máxima de impacto de 1 Kgm (9,8 J).
- El margen de temperaturas de utilización es de 5 a 50 ºC.
- No les afecta las condiciones de humedad o lluvia.

Pueden utilizarse en trabajos con riesgos eléctricos a tensiones iguales o inferiores a 1.000 Voltios, debiendo tener presente que los cascos no son equipos de protección para riesgos eléctricos, independientemente de que posean ciertas prestaciones dieléctricas con el fin de prevenir contactos eléctricos accidentales.

Casco de protección E-B

- Resisten igual que los cascos N, pero el margen de temperaturas de utilización es de -15 a 50 ºC.

Cascos de protección E-AT

- Presentan la misma resistencia mecánica que los cascos N, pero pueden utilizarse para tensiones de hasta 20 kV. Debe entenderse que estos cascos de protección E-AT están diseñados para proteger de riesgos mecánicos, estando sus características dieléctricas encaminadas a prevenir contactos eléctricos accidentales.

Los cascos de protección homologados por el Ministerio de Trabajo, para el cumplimiento de las consideraciones ergonómicas y de otro tipo que se exponen más adelante, cumplen, entre otros, los siguientes requisitos de peso y dimensiones:

- El peso del casco deberá ser inferior a 450 gramos.
- El volumen de aireación será tal que la luz libre, entre la cabeza del usuario y el casquete, superará los 21 mm.

- La anchura de la banda de contorno será como mínimo de 25 mm.

Pueden existir cascos de protección especiales para diversidad de riesgos asociados al de impacto para el que específicamente están diseñados. Dichos cascos especiales deberán cumplir requisitos para dichos riesgos y sus características técnicas estarán avaladas por el suministrador o la marca de calidad correspondiente.

Elección del casco

Una vez que se tenga información de los cascos que técnicamente pueden utilizarse en el puesto de trabajo, se procederá a la elección de una determinada marca y modelo.

En este punto debe contarse con la participación del usuario, puesto que sus propias características individuales pueden hacer aconsejable o no una determinada elección.

En cualquier caso, se tendrán presentes algunas consideraciones:

- Adaptación correcta del casco sobre la cabeza, de forma que no se desprenda fácilmente al agacharse o al mínimo movimiento.
- Fijación adecuada del arnés a la cabeza, de manera que no se produzcan molestias por irregularidades o aristas vivas.
- Los cascos deberán pesar lo menos posible.
- Debe evitarse barboquejo, puesto que podría ser una fuente adicional de riesgo.
- En puestos sometidos a radiaciones relativamente intensas (sol) los cascos deberán ser de policarbonato o ABS (acrilonitrilo-butadieno-estireno) para evitar su envejecimiento prematuro, y de colores claros, preferiblemente blancos para que absorban la mínima energía posible.

La siguiente tabla presenta la clase de cascos a utilizar en función de los riesgos específicos y condiciones especiales de uso, de acuerdo con la Norma Técnica Reglamentaria MT-1:

	RIESGOS	TIPO DE CASCO		
		N	E-B	E-AT
ESPECIFICOS	CHOQUES, GOLPES, CAIDAS DE OBJETOS, PROYECCION DE OBJETOS, ETC...	X	X	X
CONDICIONES ESPECIALES DE USO	TEMPERATURAS			
	DE 5 A 50 °C	X	X	X
	DE –15 A 50 °C		X	
	ELECTRICIDAD			
	INFERIOR A 1.000 V (B.T.)	X	X	X
	INFERIOR A 20.000 V (A.T.)			X

Criterios de uso

Los criterios de uso a tener en cuenta, después de una correcta elección del casco de protección, son los siguientes:

- Buena utilización.
- Tiempo de uso.

Recomendaciones respecto a la buena utilización

El usuario deberá conocer las limitaciones del casco que va a llevar, los riesgos presentes en el lugar de trabajo y las consideraciones expuestas anteriormente. Para ello, el empresario, en colaboración con los interlocutores sociales, facilitará la información que sea pertinente y la complementará con las actividades formativas que crea oportunas.

Asimismo, el usuario deberá ser informado del significado de la marca de calidad, donde se especifica la clase de protección o utilización específica.

El empresario solicitará del suministrador las instrucciones de uso y adiestrará en las mismas al usuario.

Los cascos de protección serán destinados al uso individual.

Recomendaciones relativas al tiempo de uso

Las condiciones en las que un casco de protección debe utilizarse, en particular por lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinarán en función de:

- Gravedad del riesgo.
- Frecuencia de la exposición al riesgo.
- Características del puesto de trabajo de cada usuario.

No pudiéndose precisar, por razones elementales, un tiempo de uso concreto para todos los casos.

Criterios de mantenimiento

Los criterios de mantenimiento de los cascos de protección se refieren a:

- Buena conservación.
- Caducidad.

Recomendaciones respecto a la buena conservación

Los cascos de protección deberán ser proporcionados gratuitamente por el empresario, quien asegurará su buen funcionamiento y su estado higiénico por medio de mantenimiento y sustituciones necesarias.

En particular, los riesgos debidos a la suciedad, desgaste o deterioro del casco, han de ser resueltos por medio de:

- Controles periódicos.
- Respeto de las instrucciones de mantenimiento del suministrador.
- Almacenamiento correcto.

Tanto durante el tiempo que los cascos están almacenados antes de ser entregados a los usuarios, como entre periodos de utilización sucesivos, deberán ubicarse en lugares no sometidos a radiaciones ultravioleta o solares, ni a altas o bajas temperaturas.

El usuario de los cascos tiene el deber de cuidar de su perfecto estado y conservación.

Recomendaciones relativas a la caducidad

La caducidad de un casco de protección viene determinada por el tiempo en que conserva su función protectora.

En este sentido cabe establecer pautas de desecho que nos lleven a la sustitución del modelo.

A modo de orientación, y de manera no exhaustiva, se indican algunas de estas pautas:

- Grietas o agujeros en el casco.
- Rotura del arnés.
- Abolladuras sensibles en la parte superior que disminuyan peligrosamente la luz libre.
- Deformaciones permanentes que impidan una correcta adaptación del casco sobre la cabeza.
- Aumento considerable del peso debido a las condiciones de uso.

Los cascos de protección expuestos a radiaciones ultravioleta, solares, etc., serán desechados, cuando aparezcan marcas circulares alrededor del punto de inyección de la cima del casquete. Las citadas marcas denotan cristalización y fragilidad del material, disminuyendo notablemente la resistencia de los cascos a los choques.

Siempre que no se observen alteraciones señaladas como pautas de desecho, puede estimarse que los cascos de protección utilizados en condiciones normales mantienen su función protectora durante tres años como mínimo.

Bibliografía

(1) PROPUESTA DE DIRECTIVA 88/C161/01 DEL CONSEJO DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS
Prescripciones mínimas para la utilización por los trabajadores de los equipos de protección personal
Diario Oficial de las Comunidades Europeas de 20.6.88

(2) NORME INTERNATIONALE ISO 3873 - 1977
Casques de protection pour l'industrie

(3) NORMA DIN 4840
Arbeitsschutzhelme. Protective helmets used in industry, agriculture and forestry; safety requirements, testing
Febrero 1989

(4) NORME FRANÇAISE NF - S 72-202
Casques de protection pour l'industrie
Agosto de 1985

(5) NORMA TÉCNICA REGLAMENTARIA MT-1
Cascos de seguridad no metálicos
B.O.E. nº 312 de 30.XII.74

(6) PROYECTO DE NORMA ESPAÑOLA PNE 81-050
Casco de Seguridad
12.06.1977

(7) CASQUES DE PROTECTION POUR L'INDUSTRIE
Bilan des essais. Critères de choix pour l'utilisateur
Note nº 1056-87-77 (112) CDU 6148912. MM. A. MAYER et S. SALSI - INRS

Reservados todos los derechos. Se autoriza su reproducción sin ánimo de lucro citando la fuente: INSHT, nº NTP, año y título. NIPO: 211-90-011-7

MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES ESPAÑA

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

NTP 747: Guantes de protección: requisitos generales

Gants de protection. Exigences générales
Protective gloves: General requirements

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

Redactora:

Pilar Cáceres Armendáriz
Licenciada en Ciencias Físicas

CENTRO NACIONAL DE MEDIOS DE PROTECCIÓN

La presente Nota Técnica de Prevención (NTP) inicia una serie de notas técnicas cuyo objetivo fundamental es proporcionar unas pautas o directrices básicas para la correcta selección y uso de guantes de protección, así como informar de los requisitos básicos que deben cumplir dichos equipos de protección individual.

Introducción

Si la evaluación de riesgos en el lugar de trabajo, obligada por la Ley 31/1995, muestra que el trabajador está expuesto a un riesgo potencial de que sus manos o brazos resulten dañados y que no puede ser eliminado mediante controles técnicos u organizativos, el empresario deberá asegurar que los trabajadores lleven la adecuada protección.

Entre los posibles daños que pueden existir se encuentran los efectos como consecuencia de la absorción dérmica de sustancias peligrosas, quemaduras térmicas y químicas, abrasiones, cortes, pinchazos, fracturas y amputaciones.

La protección de las manos suele realizarse mediante guantes, mitones, guantes parciales o cualquier elemento que cubra la mano o parte de la mano con el propósito de proporcionar protección frente a un riesgo específico. En general, se denominan guantes de protección.

Los guantes deben seleccionarse basándose en la evaluación de riesgos, que implica la identificación de los peligros y la determinación del riesgo por exposición a esos peligros. Dicha evaluación determinará las propiedades relevantes y niveles de prestación aceptables. Existen muchos tipos de guantes disponibles para proteger frente a una gran variedad de riesgos. Es de vital importancia que el trabajador use los guantes específicamente diseñados para los riesgos y tareas correspondientes a su puesto de trabajo, ya que guantes diseñados para una función concreta pueden no ser adecuados, y no proteger, para otra situación parecida, pero no igual.

Además, dichos guantes de protección, de acuerdo al Real Decreto 773/1997, deberán estar certificados según lo establecido en el Real Decreto 1407/1992.

El R.D. 1407/1992 establece que los Equipos de Protección Individual pueden clasificarse en tres categorías, I, II y III, en función del riesgo frente al que protejan. En las tres categorías podemos encontrar guantes de protección.

Dentro de la categoría I se encuentran, por ejemplo; guantes de jardinería, guantes de protección térmica para temperaturas inferiores a los 50°C y guantes de protección frente a soluciones diluidas de detergentes.

Dentro de la categoría II se encuentran, por ejemplo, los guantes mecánicos, térmicos (hasta 100°C), de protección frente a motosierras, frente al frío y de soldadores.

En la categoría III se encuentran, por ejemplo, los guantes de protección química, de protección térmica (por encima de 100 ºC) y de bomberos.

Materiales y protección

Los guantes pueden fabricarse con una amplia variedad de materiales que, en función de sus características, proporcionarán un tipo u otro de protección. En general podemos englobarlos en:

a. Cueros o lonas
b. Entramados metálicos (aramidas, aluminizados...)
c. Textiles o textiles recubiertos
d. Materiales resistentes al paso de líquidos y productos químicos

e. Goma aislante

No obstante, la tecnología textil actual permite tal cantidad de posibilidades que continuamente hace que aparezcan nuevas composiciones, lo cual dificulta asociar, de manera general, material con protección.

La mayoría de las normas europeas relativas a guantes de protección indican que éstos deben ir marcados con un pictograma con forma de escudo en cuyo interior se encuentra el símbolo correspondiente al tipo de riesgo frente al cual protege. El símbolo de protección junto con la referencia a un número de norma implica una lista de niveles de prestación obtenidos en uno o varios ensayos de laboratorio.

Por otra parte, un pictograma con forma de cuadrado indica la aplicación prevista, representada por la figura de su interior.

En la tabla 1 se enumeran las normas específicas de guantes de protección, así como los pictogramas asociados. Estos pictogramas irán acompañados de unos números que representan los niveles de prestación obtenidos de acuerdo a la norma específica.

Tabla 1
Tipos de guantes de protección y sus pictogramas correspondientes

Tipo de guante de protección	Pictograma
Contra riesgos mecánicos	 **UNE EN 388**
Contra el frío	 **UNE EN 511**
Contra riesgos térmicos (calor y/o fuego)	 **UNE EN 407**
Para bomberos	 **UNE EN 659**
Para soldadores	 **UNE EN 12477**
Contra los productos químicos y los microorganismos	 **UNE EN 374**

Contra radiaciones ionizantes y la contaminación radiactiva	 **UNE EN 421**
Contra sierras de cadena	 **UNE EN 381**
Cortes y pinchazos producidos por cuchillos de mano	 **UNE EN 1082**
Guantes antivibraciones	**UNE EN ISO 10819**

El **nivel de prestación** se define como el número que designa una categoría particular o un rango de prestación mediante el cual pueden graduarse los resultados de un ensayo. Un nivel alto corresponde con una mayor protección. Los niveles de prestación están basados en resultados de laboratorio, lo cual no refleja necesariamente las condiciones reales del puesto de trabajo.

Estos niveles, no obstante, nos sirven para comparar productos diseñados para ofrecer un mismo tipo de protección y tener idea del grado de resistencia o comportamiento del material frente a un tipo de agresión. Se recomienda siempre las pruebas *in situ*, para confirmar la idoneidad del guante para la situación específica.

El rango de los niveles de prestación va de 0 a 4, 5 o 6. El nivel 0 implica que el resultado está por debajo del valor mínimo establecido para el riesgo dado mientras que 4, 5 o 6 representa el mayor valor posible y por tanto el más efectivo. Una "X" representando el resultado de un ensayo implica que dicho guante no ha sido sometido al ensayo o que el método no es adecuado para el diseño o material del guante.

En los procedimientos de certificación de los guantes de protección es habitual aplicar la norma UNE EN 420. *Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo*. Los requisitos establecidos en ella son los que se van a considerar a la hora de desarrollar las características, de carácter general, que deben tenertodos los guantes de protección, independientemente del riesgo específico frente al que protejan. Esta norma UNE EN 420 nunca debe usarse sola sino siempre en combinación con alguna de las normas específicas anteriormente mencionadas.

Diseño y construcción

El guante debe diseñarse y fabricarse de tal manera que, en las condiciones previstas de uso, el usuario pueda realizar su actividad, mientras disfruta de una protección tan alta como sea necesaria. Esta afirmación genérica implica que el usuario debe conocer, comprender y seguir estrictamente las instrucciones de uso establecidas por el fabricante del guante en cuestión. Sólo de esta manera se puede garantizar la protección declarada. Es de suponer, que el fabricante deberá comercializar el guante con unas instrucciones claras, concisas y comprensibles.

Los diseños que pueden encontrarse en los guantes de protección son muy numerosos y vendrán influenciados por los materiales utilizados en su fabricación así como el tipo de aplicación para el que están pensados. En el mercado se encuentran guantes de cinco dedos, manoplas, mitones, guantes con puño de distintas longitudes, puño abierto o ajustado, etc.

Una misma protección puede conseguirse con dos guantes de diferente diseño, pero uno puede ser más conveniente que otro por ser más adecuado para realizar un tipo de tarea específica. Esto habrá que tenerlo presente ya que, además, será una forma de fomentar el uso efectivo del equipo.

Pueden darse situaciones en las que sea preciso exigir un diseño tal que se minimice el tiempo de colocación y retirada de los guantes debido a la naturaleza del riesgo, forma de contacto con él y actuación de la protección. Cuando distintas partes del guante están fabricadas con distintos materiales y, por tanto ofrezcan distinta protección, debe ser claramente indicado en la información del fabricante y debe ser tenido en cuenta en función del área de la mano que queremos proteger. Incluso pueden encontrarse diseños en los que la protección sólo es ofrecida por uno de los guantes del par.

Asimismo, la elección de un puño largo o corto será función de la necesidad de solapamiento con la ropa de protección, así como de la posibilidad de que haya sustancias que entren por la abertura del guante.

Folleto informativo: Información suministrada por el fabricante

Toda la información que se indica a continuación deberá acompañar a cada par de guantes que se comercialice y deberá estar disponible, por parte del fabricante, cuando así se solicite. Debe presentarse de forma clara, fácil de comprender y en, al menos, la lengua oficial del país de venta.

- Nombre y dirección completa del fabricante
- Denominación del guante
- Información sobre el rango de tallas disponible

Las tallas de los guantes de protección están normalizadas de modo que se ajusten a la mayoría de la población europea trabajadora. Cada guante deberá llevar marcada la talla correspondiente a la mano a la que se ajusta. El sistema de numeración que se usa es la designación convencional de la talla de la mano correspondiente a la circunferencia de la mano expresada en pulgadas. Esto nos lleva a las familiares tallas 6, 7, 71/2 cuyas dimensiones detalladas se dan en la tabla 2.

Tabla 2
Tallas de guantes y dimensiones asociadas

Talla del guante	Circunferencia de la mano (mm)	Longitud de la mano (mm)	Longitud mínima del guante (mm)
6	152	160	220
7	178	171	230
8	203	182	240
9	229	192	250
10	254	204	260
11	279	215	270

Es muy importante seleccionar la talla adecuada ya que sólo así la mano estará adecuadamente cubierta y, por tanto, protegida. Además, usar la talla adecuada aumenta la comodidad y, por tanto, fomenta el uso del guante. En cualquier caso, el guante debe adaptarse al trabajador en cuestión lo cual puede hacer que en situaciones concretas se deba desechar un guante que aun teniendo las correctas propiedades protectoras no se ajusta a la persona.

- **Cuando corresponda, indicar que es un guante para aplicaciones especiales**

Pueden encontrarse en el mercado guantes que no cumplan con el requisito de la talla en lo relativo a la longitud, es el caso de guantes diseñados para "aplicaciones especiales". En este caso, las instrucciones de uso deben indicar claramente cuáles son esas condiciones especiales de uso y por qué no están de acuerdo con los requisitos generales.

- **Información sobre la resistencia a la penetración de agua, si es el caso**

Proporcionará información relativa al comportamiento del material a la presión del agua durante periodos de tiempo moderados. En ningún caso esta información es adecuada para clasificar los guantes como impermeables. Esto será exigible sólo a aquellos guantes en los que el material debe ofrecer una cierta resistencia a la penetración de agua por el uso al que están destinados.

- **Nivel de desteridad**

La desteridad se define como 1a capacidad de manipulación para realizar una tarea". Parece por tanto lógico exigir que el guante permita tanta desteridad como sea posible teniendo en cuenta su propósito.

Los guantes tienen asociado un nivel de desteridad de 1 a 5. A mayor nivel mayor desteridad y, por tanto, mayor capacidad de manipulación. Estos niveles se asignan tras haber sido posible coger una varilla de una determinada dimensión con los dedos índice y pulgar con los guantes puestos.

Hay diversos factores que influyen en la desteridad del guante como puede ser grosor del material, elasticidad, deformabilidad, etc.

Existen otras propiedades, no contempladas en la UNE EN 420, que se consideran parámetros importantes a tener en cuenta durante el proceso de selección. Estas son la sensibilidad y el agarre.

La sensibilidad es la capacidad de la persona, con el guante puesto, de identificar objetos mediante el tacto. A su vez, el agarre se relaciona con la capacidad del usuario para ejercer una presión sobre un objeto cuando lo sostiene llevando los guantes puestos. Un buen agarre permitirá al usuario sostener objetos pesados.

No existen ensayos que puedan cuantificar estas dos últimas propiedades y en general dependerán del grosor del guante, la presencia de forros, las características de la superficie del guante, las propiedades del material de recubrimiento exterior, el tipo de objeto que se agarre y de la presencia de humedad u otras sustancias

La idoneidad de un guante para una tarea específica requerirá su prueba in situ.

- **Referencia a la correspondiente norma, es decir, UNE EN 420 y la correspondiente del riesgo específico**

Debe aparecer la referencia a las dos normas con la correspondiente fecha de publicación.

- **Pictograma de riesgo y niveles de prestación**

Los números correspondientes a los niveles de prestación que acompañan al pictograma deben aparecer en el orden indicado en la norma específica aplicada.

- **Explicación básica de los niveles de prestación**

Se dará información sobre los niveles que se han alcanzado para las distintas propiedades en función de la norma específica utilizada así como el rango posible.

Ejemplo: Guante de protección mecánica UNE EN 388:2004



La tabla 3 resume las prestaciones requeridas para cada uno de los niveles de prestación.

Tabla 3
Prestaciones exigidas para cada ensayo y nivel

	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
Resistencia a la abrasión (Número de ciclos)	100	500	2000	8000	-
Resistencia al corte por cuchilla (Índice)	1.5	2.5	5.0	10	20
Resistencia al rasgado (N)	10	25	50	75	-
Resistencia a la perforación (N)	20	60	100	150	

- **En el caso en que la protección ofrecida por el guante esté limitada a una parte de la mano esto debe quedar claramente indicado**

Por ejemplo, "Advertencia: Los niveles de protección corresponden únicamente a la palma de la mano."

- **Advertencias sobre posibles problemas que pueden encontrarse**

Por ejemplo, "No usar en las proximidades de maquinaria en movimiento" en el caso de guantes con alta resistencia al rasgado

- **Lista de sustancias contenidas en el material del guante susceptibles de causar alergias**

Teniendo en cuenta la exigencia de que los EPI deben proteger al usuario sin representar un peligro para su seguridad y su salud, los materiales con los que se fabriquen los guantes deben ser químicamente apropiados no debiendo liberar sustancias tóxicas, cancerígenas, mutagénicas, alergénicas, tóxicas para la reproducción o dañinas de cualquier forma.

Un guante adecuadamente certificado nos ofrece la garantía de cumplir con este requisito y en el caso de que el material tuviera algún componente susceptible de causar alergia esto debe ser claramente indicado en el folleto informativo.

Siempre habrá que tener en cuenta el uso previsto e indicado por el fabricante de manera que un uso no correcto puede llevar al usuario a una situación de riesgo producido por el propio guante.

En la información al usuario aparecerá indicado el valor particular del pH del material de los guantes, que debe mantenerse en un rango entre 3,5 y 9,5, para que pueda ser tenido en cuenta ante condiciones personales particulares.

El contenido en Cr VI de los cueros está limitado, por poder ser cancerígeno y alergénico, por debajo de los límites aceptables para las personas y el contenido en proteínas libres del látex natural debe indicarse de manera que personas susceptibles a ellas puedan evitar el uso del guante en particular.

Información sobre todas las sustancias contenidas en el material o sobre las materias primas debe estar disponible a demanda.

- **Instrucciones de uso y, cuando aplique, combinaciones de los guantes con otros equipos de protección**

Este apartado está relacionado con las consideraciones que habrá que tener en cuenta al ponerse y quitarse los guantes, usos previstos, limitaciones en el uso, etc. Además, en relación con el uso, aparecen dos valores asociados a la transmisión y absorción del vapor del agua.

Estas propiedades del material del guante relativas a la capacidad de eliminación de sudor están relacionadas con el confort y la posibilidad de uso durante un periodo de 8 horas. Los valores mínimos exigibles son: transmisión: 5 mg/cm^{2}h; absorción: 8 mg/cm^2 durante 8h.

Hay guantes en los que no tiene sentido hablar de transmisión del vapor de agua ya que son impermeables para evitar la entrada de líquidos. En dichos casos se diseñarán de manera que el interior del guante reduzca el efecto de la sudoración tanto como sea posible mediante la absorción.

En el caso en que ninguno de los dos mínimos sea posible, se limitará el tiempo de uso del guante. Una advertencia al respecto aparecerá en el folleto informativo.

- **Instrucciones de cuidado y almacenaje**

Se indicará cualquier tipo de información relevante para el mantenimiento de las propiedades protectoras del guante.

- **Símbolos de limpieza, cuando sea aplicable, y número máximo de ciclos aceptable**

En aquellos casos en que los guantes puedan ser sometidos a ciclos de limpieza sin alterarse sus propiedades protectoras deben indicarse las instrucciones a seguir. Para ello se usarán los símbolos de limpieza normalizados establecidos en la norma **UNE EN 23758** cuya aplicación está generalizada a todo tipo de prendas de vestir.

Ejemplo de símbolos de limpieza



Además, debe indicarse el número máximo de ciclos de limpieza a los que pueden someterse los guantes asegurando que se mantienen las propiedades protectoras. Estas instrucciones deben ser estrictamente seguidas por el usuario.

- **Si se han ensayado las propiedades electrostáticas, dar información respecto a norma, resultados y condiciones de ensayo. Además de la advertencia específica respecto a la ropa y calzado a usar**

El fabricante puede declarar que el guante posee propiedades electrostáticas en base a los resultados obtenidos de acuerdo con la norma UNE EN 1149 partes 1, 2 o 3. Los resultados deben indicarse en el folleto informativo lo que permitirá al usuario determinar la idoneidad o no del material de guante para la tarea específica. Si embargo, no puede utilizarse en este caso el pictograma electrostático y, además, en el folleto informativo debe advertirse de que toda la ropa y calzado llevado simultáneamente con los guantes debe tener también propiedades electrostáticas.

- **Referencia de los accesorios y puestos de repuestos, si aplica**

- **Tipo de embalaje adecuado para el transporte, si aplica**

Marcado

Cualquier texto incluido en el marcado debe ir en, al menos, la lengua oficial del país donde vaya a comercializarse.

Marcado del guante

Cada guante del par debe ir marcado con la información que aquí se indique independientemente del marcado específico asociado a la protección que proporciona. El marcado debe ser claro y permanecerá en el guante durante toda la vida útil del mismo. No podremos encontrar ningún otro tipo de marcado que pudiera inducir a confusión. El marcado puede ir sobre el propio guante o en una etiqueta cosida o adherida a él. Cuando por las características del guante resulta imposible su marcado, éste irá en el embalaje. El mínimo contenido del marcado es el siguiente:

- Nombre, marca o cualquier otra forma de identificar al fabricante

- Denominación del guante
- Fecha de caducidad, si aplica

Hay situaciones en las que, por las características del material del guante, las propiedades protectoras asociadas al guante pueden verse reducidas simplemente por el paso del tiempo, sin que siquiera se hayan usado. En estos casos los guantes deben llevar marcada la fecha de caducidad.

- Marcado CE de conformidad que corresponda

De acuerdo al RD 1407/1992 todos los guantes deberán llevar el marcado CE de conformidad, que dependerá de la categoría:

- Categoría I: CE
- Categoría II: CE
- Categoría III: CE 0159

El número que acompaña al símbolo CE en la categoría III identifica al Organismo Notificado responsable del control de la producción; en el ejemplo, 0159 corresponde al Centro Nacional de Medios de Protección del INSHT.

- Talla.
- Pictograma específico del riesgo con referencia a la norma y niveles de prestación

De acuerdo a lo establecido en la correspondiente norma de protección específica.

- Pictograma de información que nos indica la necesidad de leer la información dada por el fabricante en el folleto informativo



- En el caso en que la protección ofrecida por el guante esté limitada a una parte de la mano esto debe quedar claramente indicado

Marcado del embalaje

Cada embalaje que directamente contenga el par de guantes deberá ir marcado con la siguiente información:

- Nombre y dirección completa del fabricante.
- Denominación del guante.
- Talla.
- Fecha de caducidad, si aplica.
- Referencia de dónde puede obtenerse la información contenida en folleto informativo.
- Indicación "Sólo para riesgos mínimos" en el caso de que sean guantes de categoría I.
- Pictograma de riesgo con referencia a la norma específica y niveles de prestación.
- Advertencia correspondiente si la protección está limitada a una parte de la mano.

Bibliografía

1. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales (B.O.E. de 10 de noviembre)
2. Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. (B.O.E de 12 de junio).
3. Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, sobre comercialización y libre circulación de equipos de protección individual (transposición de la Directiva del Consejo de la Unión Europea 89/686/CEE) B.O.E. núm. 311, de 28 de diciembre
4. Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (B.O. E. de 8 de marzo).
5. UNE EN 420:2004
   Guantes de protección - Requisitos generales y métodos de ensayo.
6. UNE EN 388:2004
   Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
7. UNE EN 407:2005
   Guantes de protección contra riesgos térmicos (calor y/o fuego)
8. UNE EN 511:1996
   Guantes de protección contra el frío.
9. UNE EN 12477:2002/A1:2005
   Guantes de protección para soldadores
10. UNE EN 659:2004
    Guantes de protección para bomberos
11. UNE EN 374-1:2004
    Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 1: Terminología y requisitos de prestaciones.
12. UNE EN 374-2:2004
    Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 2: Determinación de la resistencia a la penetración
13. UNE EN 374-3:2004
    Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 3: Determinación de la resistencia a la permeación de productos químicos.
14. UNE EN 421:1995
    Guantes de protección contra radiaciones ionizantes y la contaminación radiactiva.
15. UNE EN ISO 10819:1996
    Vibraciones mecánicas y choques. Vibraciones mano-brazo. Método para la medida y evaluación de la transmisibilidad de la vibración por los guantes a la palma de la mano.
16. UNE EN 381-7:2000
    Ropa de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano. Parte 7: Requisitos para guantes protectores contra sierras de cadena.
17. UNE EN 1082-1:1997
    Ropa de protección. Guantes y protectores de los brazos contra los cortes y pinchazos producidos por cuchillos de mano. Parte 1: Guantes de malla metálica y protectores de los brazos.
18. UNE EN 1082-2:2001
    Ropa de protección. Guantes y protectores de los brazos contra los cortes y pinchazos producidos por cuchillos de mano. Parte 2: Guantes y protectores de los brazos de materiales distintos a la malla metálica.
19. prEN 1149-1: february 2006, Protective clothing - Electrostatic properties - Part 1: Test method for measurement of surface resistivity;
20. UNE EN 1149-2:1998
    Ropa de protección. Propiedades electrostáticas. Parte 2: Método de ensayo para medir la resistencia eléctrica a través de un material (resistencia vertical).
21. UNE EN 1149-3:2004
    Ropa de protección. Propiedades electrostáticas. Parte 3: Métodos de ensayo para determinar la disipación de la carga.
22. UNE EN 23758:1994
    Textiles. Código para etiquetado de conservación por medio de símbolos.

© INSHT

Año: 2008

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

Notas Técnicas de Prevención 787

Equipos de protección respiratoria: identificación de los filtros según sus tipos y clases

Appareils de protection respiratoire: Identification des filtres employés selon leurs types et classes
Respiratory filters: Identification marks according to their types and classes

Redactores:

Juan Manuel Prieto Soler
Doctor en Ciencias Químicas

Antonia Hernández Castañeda
Licenciada en Ciencias Químicas

CENTRO NACIONAL DE MEDIOS DE PROTECCIÓN

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

1. OBJETIVO

Facilitar al usuario la utilización correcta de los filtros que se acoplan a los adaptadores faciales mediante su identificación.

2. APLICACIÓN DE LOS FILTROS

Los equipos de protección individual de las vías respiratorias dependientes del medio ambiente (equipos filtrantes) sólo se deben emplear en ambientes que contengan, como mínimo, un 17% en volumen de oxígeno y en ambientes contaminados con concentraciones tales que el equipo pueda reducir, en la zona de inhalación del usuario, la concentración de los contaminantes a valores por debajo de los niveles de exposición recomendados.

3. TIPOS Y CLASES DE FILTROS

Se clasifican en tres grandes grupos: Contra partículas y aerosoles, contra gases y vapores y contra partículas, gases y vapores

Contra partículas y aerosoles

El material filtrante está constituido por un entramado de fibras plásticas el cual retiene al contaminante. Son los filtros tipo **P** y se clasifican, en función de su eficacia filtrante, en tres clases:

P-1: Filtros de baja eficacia

P-2: Filtros de media eficacia

P-3: Filtros de alta eficacia

Contra gases y vapores

El material filtrante es carbón activo al que se le somete a distinto tratamiento en función del contaminante a retener.

Tenemos los siguientes tipos de filtros:

A Contra gases y vapores orgánicos con P.E. > 65 ºC

AX Contra gases y vapores orgánicos con P.E. < 65 ºC

B Contra gases y vapores inorgánicos

E Contra dióxido de azufre y vapores ácidos

K Contra amoniaco y derivados orgánicos del amoniaco

SX Contra gases y vapores específicos

Existen también filtros múltiples contra gases y vapores, que son una combinación de dos o más de los filtros anteriores, excluyendo los filtros tipo SX, y que cumplen los requisitos de cada tipo por separado.

Todos estos tipos de filtros, excluyendo los de los tipos AX y SX, se clasifican según su capacidad, en tres clases:

Clase **1**: Filtros de baja capacidad

Clase **2**: Filtros de media capacidad

Clase **3**: Filtros de alta capacidad

Contra partículas, gases y vapores

Se les denominan combinados. La parte filtrante resulta de la suma de los dos casos anteriores. Propios de este grupo son los filtros especiales:

Tipo **NO-P3**: Contra óxidos de nitrógeno

Tipo **Hg-P3**: Contra mercurio

Estos dos tipos de filtro no se clasifican según su capacidad. Todos los demás, se clasifican igual a los de los apartados anteriores.

4. MARCADO

Todos los filtros deben llevar, al menos, las siguientes especificaciones en su marcado:

a) Identificación del fabricante, suministrador o importador.
b) El número y la fecha de la norma.
c) La marca CE acompañada del número del Organismo Notificado que le ha realizado el último control de calidad de la producción.
d) Tipo, clase, código de color y particularidades de acuerdo con la tabla 1.
e) La frase “ver información del fabricante”.
f) Año y mes de caducidad.
g) Condiciones de almacenamiento.
h) En los filtros combinados, la dirección de circulación del aire dentro del filtro, siempre que en su acoplamiento puedan presentar alguna duda.

Las cuatro últimas marcas pueden indicarse en forma de pictograma, como se indican en la figura 1.

A título de ejemplo, en la figura 2 se presenta un marcado de un filtro A2B2E2K2P3. Toda esta información debe venir al menos en la (s) lengua (s) oficial (es) del país de destino.

TIPO	CLASE	COLOR	PARTICULARIDADES
A	1,2 ó 3	**Marrón**	— —
AX	— —	**Marrón**	No reutilizable
B	1, 2 ó 3	**Gris**	— —
E	1, 2 ó 3	**Amarillo**	— —
K	1, 2 ó 3	**Verde**	— —
P	1, 2 ó 3	**Blanco**	— —
SX	— —	**Violeta**	Debe figurar el nombre de los productos químicos y sus concentraciones máximas frente a los que el filtro ofrece protección
NO-P3	— —	**Azul**	No reutilizable
		Blanco	
Hg-P3	— —	**Rojo**	Duración máxima 50 horas
		Blanco	

Tabla 1. Tipo, clase, código de color y particularidades

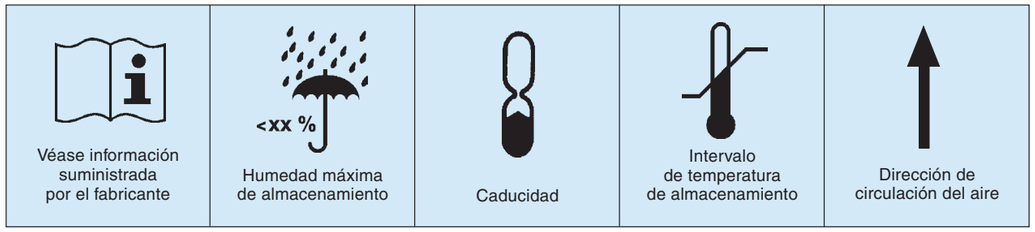


Figura 1. Pictogramas de identificación

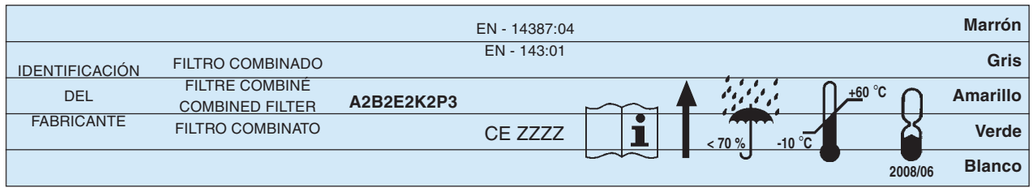


Figura 2. Ejemplo de marcado de un filtro

BIBLIOGRAFÍA

(1) Norma UNE-EN 143:2001

(2) Norma UNE-EN 14387:2004

(3) INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO
Documento sobre límites de exposición profesional para agentes químicos en España 2008

Reservados todos los derechos. Se autoriza su reproducción sin ánimo de lucro citando la fuente: INSHT, nº NTP, año y título. NIPO: 792-08-008-8

Año: 2008

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

Notas Técnicas de Prevención 809

Descripción y elección de dispositivos de anclaje

Dispositifs d´ancrage. Description et choix
Anchor devices. Description and electionI

Redactor:

José Mª Tamborero del Pino
Ingeniero Industrial

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

La presente NTP está destinada a informar sobre las diferentes clases de dispositivos de anclaje previstos para la conexión de los equipos de protección individual contra caídas y orientar su elección según el tipo o lugar de trabajo. La elección del dispositivo adecuado para cada situación de trabajo se considera básica para que el mismo se realice con la máxima seguridad.

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

1. INTRODUCCIÓN

Existen seis clases de dispositivos de anclaje que están descritos por la norma UNE-EN 795:1997 y su modificación UNE-EN 795/A1:2001.

Para cada clase de los dispositivos de anclaje se recogen diferentes tipos disponibles, aunque no se trata de una lista exhaustiva.

Cada uno de los diferentes dispositivos de anclaje será desarrollado por una NTP específica.

No se consideran dispositivos de anclaje los elementos que constituyen los equipos de protección individual contra caídas de altura recogidos por las normas UNE-EN 353.1 y UNE-EN 353.2. Los equipos descritos por las normas anteriormente citadas están destinados a detener una posible caída, principalmente en desplazamientos verticales efectuados manualmente, y son denominados dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de

2. DISPOSITIVOS DE ANCLAJE. DEFINICIONES

La norma **UNE-EN 795:1997**, define:

- **Dispositivo de anclaje** es un conjunto de elementos o serie de elementos o componentes que incorporan uno o varios puntos de anclaje. La norma recoge seis clases, A1, A2, B, C, D y E. Ver Fig.1.
- **Punto de anclaje** es un elemento al que puede estar sujeto un equipo de protección individual contra caídas. Ver Fig. 1.

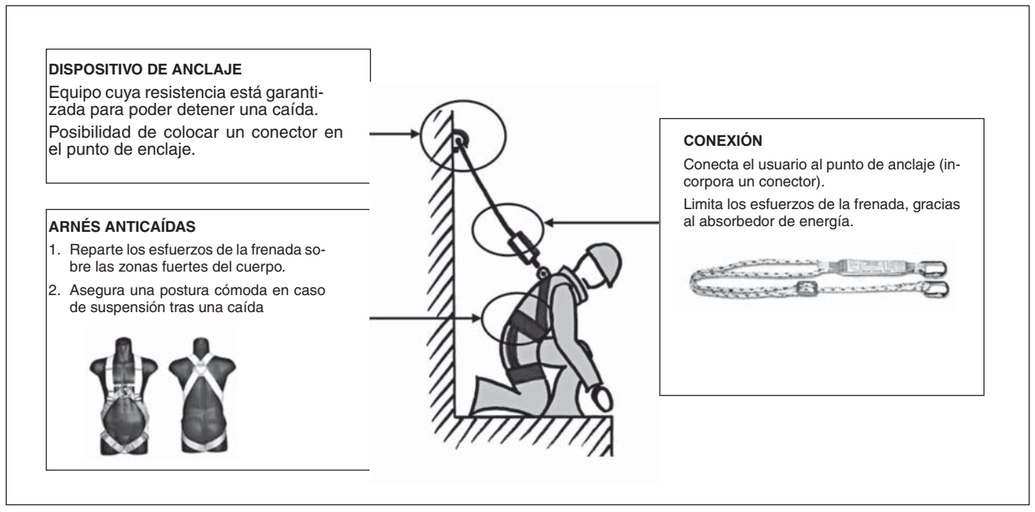


Figura 1. Esquema general. Definiciones

- **Anclaje estructural** es un elemento o conjunto de elementos fijados a una estructura de forma permanente al que es posible sujetar un dispositivo de anclaje o un equipo de protección individual contra caídas, tales como anclajes mecánicos o químicos (con certificación CE según ETAG 001), tornillería, remaches, etc.

Los dispositivos de anclaje de las clases A, C y D no están incluidos en el ámbito de aplicación del R.D. 1407/1992 (transposición de la Directiva 89/686/CEE) por lo que no se consideran EPI y no pueden llevar marcado CE.

Al contrario, los dispositivos de anclaje de las clases B y E están incluidos en el ámbito de aplicación del R.D.1407/1992 sobre EPI en transposición de la Directiva 89/686/CEE, por lo que se consideran EPI. Así pues, deben llevar marcado CE y folleto informativo y estarán sometidos a los demás requisitos del RD. 1407/1992 que les sean aplicables.

3. CLASES Y CARACTERÍSTICAS SEGÚN UNE-EN 795:1997

La norma define seis clases de dispositivos de anclaje cuyas caraterísticas se describena continuación.

Clase A1

Son dispositivos de anclaje diseñados para ser fijados, mediante un anclaje estructural sobre superficies verticales, horizontales o inclinadas, tales como paredes, columnas, techos, tejados o cualquier sitio de una estructura. Ver Fig. 2.

Su diseño debe permitir conectar un EPI contra caídas mediante el conector adecuado y compatible, de tal manera que no se pueda desconectar involuntariamente.

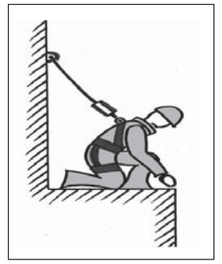


Figura 2. Dispositivo de anclaje de clase A1 anclado en una superficie vertical

El dispositivo de anclaje, debe tener una resistencia superior a 10 kN en la dirección en la que se aplicará la fuerza en caso de caída (comprobada por ensayo sobre un modelo en laboratorio o por cálculo).

En la figura 3 se pueden ver diversos tipos de dispositivos de anclaje de clase A1 fijados mediante un anclaje estructural.

El dispositivo de anclaje de clase A1 puede ser utilizado en la mayoría de los casos de trabajos en altura; sin embargo, deberá tenerse en cuenta que este dispositivo proporciona un punto de anclaje fijo, por lo que la movilidad del operario estará limitada por la conexión utilizada entre el arnés anticaídas y el dispositivo de anclaje.

En el ejemplo de la figura 1, la conexión empleada es un absorbedor de energía con elemento de amarre incorporado (UNE-EN 355), siendo en este caso la longitud de dicho equipo la condición que restringe el desplazamiento del operario.

Igualmente puede efectuarse la conexión utilizando un dispositivo anticaídas retráctil (UNE EN 360) o un dispositivo anticaídas deslizante (UNE EN 353)

Clase A2

Son dispositivos de anclaje que responden a los mismos requisitos que la Clase A1, pero cuyo diseño permite una fijación sobre tejados inclinados. Ver Fig. 4.

Su diseño debe permitir conectar un EPI contra caídas mediante el conector adecuado y compatible, de tal manera que no se pueda desconectar involuntariamente.

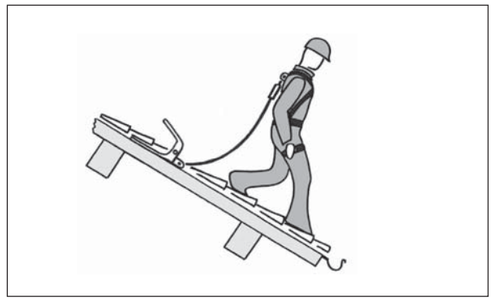


Figura 4. Dispositivo de anclaje sobre un tejado inclinado

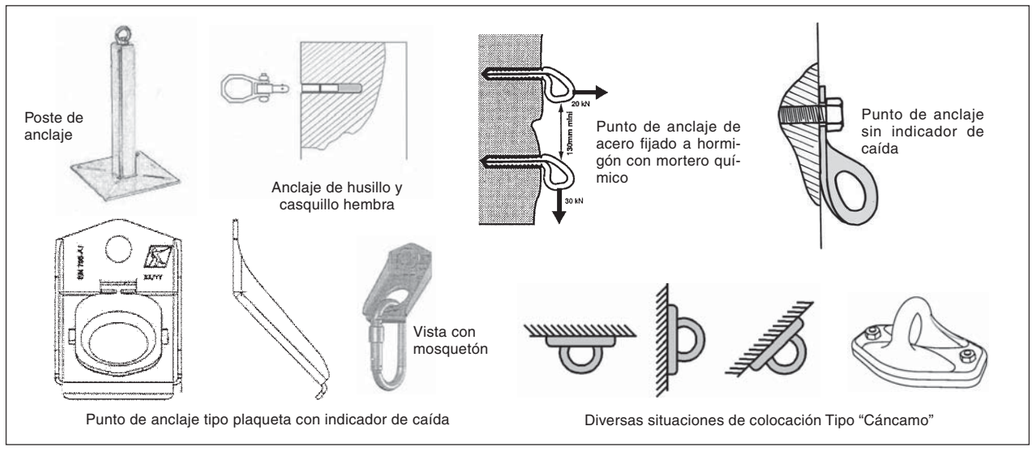


Figura 3. Ejemplos de tipos de dispositivos de anclaje de clase A1

El dispositivo de anclaje, debe tener una resistencia superior a 10 kN en la dirección en la que se aplicará la fuerza en caso de caída (comprobada por ensayo sobre un modelo en laboratorio o por cálculo).

Existen diversos tipos en el mercado de eficacia contrastada. En la Figura 5 se puede observar un sistema.

La principal aplicación de este tipo de anclaje es en tejados inclinados

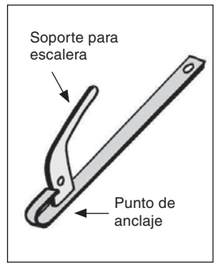


Figura 5. Detalle de un dispositivo de anclaje para cubiertas inclinadas

Clase B

Son dispositivos de anclaje provisionales y transportables.

Su diseño debe permitir conectar un EPI contra caídas mediante el conector adecuado y compatible, de tal manera que no se pueda desconectar involuntariamente.

El dispositivo de anclaje debe tener una resistencia superior a 10 kN en la dirección en la que se aplicará la fuerza en caso de caída (comprobada por ensayo sobre un modelo en laboratorio o por cálculo).

Siendo clasificado como EPI, debe llevar el marcado CE y un folleto informativo del fabricante.

Existen diversos tipos de dispositivos de anclaje provisionales transportables según las aplicaciones tales como el de marco de puerta, el de estructuras tubulares, el trípode, abrazadera de lazo (cuerda, cable, banda textil), el anclaje de viga, etc. Ver Fig.6.

Las aplicaciones son en pozos y cubas, techos y falso techos, perfiles metálicos, limpieza de cristales, dispositivos para puertas. Se suele utilizar en los casos en los que se quiere evitar el impacto estético de un dispositivo de anclaje permanente. En la figura 7 se pueden ver dos aplicaciones prácticas.

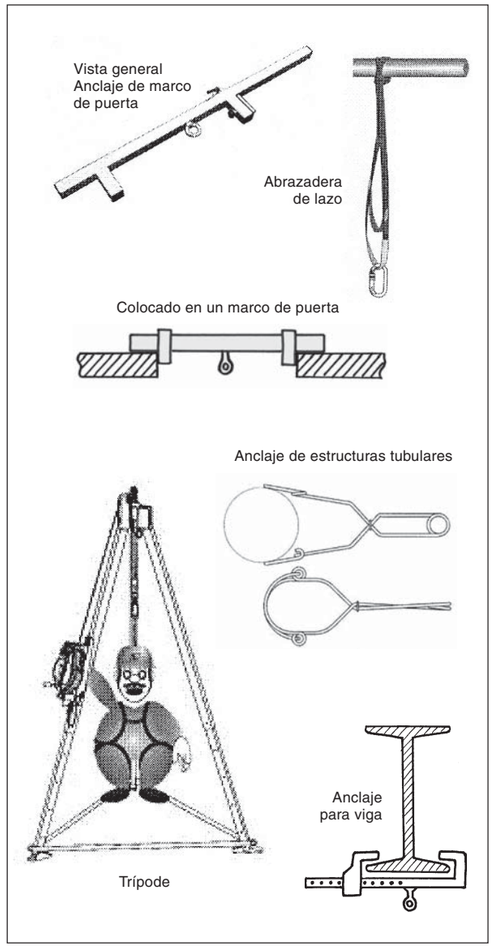
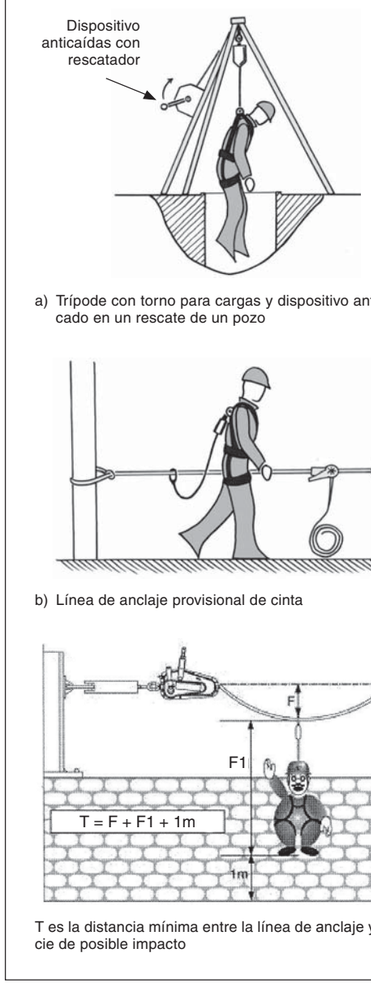


Figura 6. Tipos de dispositivos de anclaje provisionales transportables



a) Trípode con torno para cargas y dispositivo anticaídas aplicado en un rescate de un pozo

b) Línea de anclaje provisional de cinta

T es la distancia mínima entre la línea de anclaje y la superficie de posible impacto

Figura 7. Aplicaciones de dispositivos de anclaje provisionales y transportables

Clase C

Se trata de una línea flexible, hecha con cable metálico o de fibras sintéticas, situada entre anclajes de extremidad fijados mediante un anclaje estructural. El EPI contra caídas se conecta directamente a la línea flexible o mediante un carro provisto de un punto de anclaje, utilizando para ello un conector adecuado y compatible.Según la longitud de la línea, puede ser necesario el uso de anclajes intermedios (soportes intermedios de dicha l'nea) para disminuir la tensión y flecha que experimenta la línea en una caída.

Su objetivo es asegurar a los operarios en los trabajos en altura con una gran libertad de circulación. Ver Fig. 8

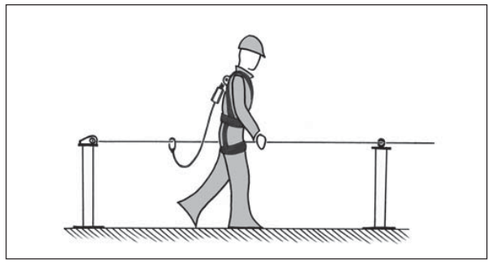


Figura 8. Línea de anclaje flexible horizontal

Los requisitos principales que deben cumplir estos dispositivos son:

- Angulo respecto a la horizontal ≤ 15º
- Todas las piezas y componentes deben resistir el doble del esfuerzo previsto (factor de seguridad 2)
- Debe respetarse la altura mínima requerida libre de obstáculos. Ver Fig. 9.

El diseño de la línea debe ser tal que permita desplazarse por toda la zona de trabajo de forma que el operario recorra toda línea estando conectado en todo momento.

Pueden ser:

- Con uno o varios vanos
- Con o sin disipador de energía
- Unidireccionales o con cambios de dirección
- Circulares o ramificadas
- Para uno o varios operarios

En la figura 9 se pueden ver todos elementos del dispositivo y la terminología utilizada que sirve para diseñar y calcular la misma.

Su aplicación es en todos los lugares donde el operario deba desplazarse horizontalmente o necesita una libertad de movimiento importante tales como cubiertas, fachadas, puentes-grúa/carril de rodadura, etc.

Clase D

Se trata de una línea rígida horizontal, hecha con un rail metálico(acero o aluminio), por la que desliza un carro. El EPI contra caídas se conecta a una línea rígida mediante un carro provisto de un punto de anclaje utilizando para ello un conector adecuado y compatible. La línea debe disponer de topes en los extremos. Ver Figura 10.

El dispositivo de anclaje, debe tener una resistencia superior a 10 kN. en la dirección en la que se aplicará la fuerza en caso de caída (comprobada por ensayo sobre un modelo en laboratorio o por cálculo).

Sus aplicaciones son las mismas que las líneas flexibles, aunque suelen utilizarse en sitios donde es posible la fijación a una estructura situada por encima del puesto de trabajo (techo, cubierta, marquesina). A menudo es utilizado para mantenimiento de trenes, muelles de descarga de cisternas, hangares, instalaciones para revisiones aeronáuticas, etc.

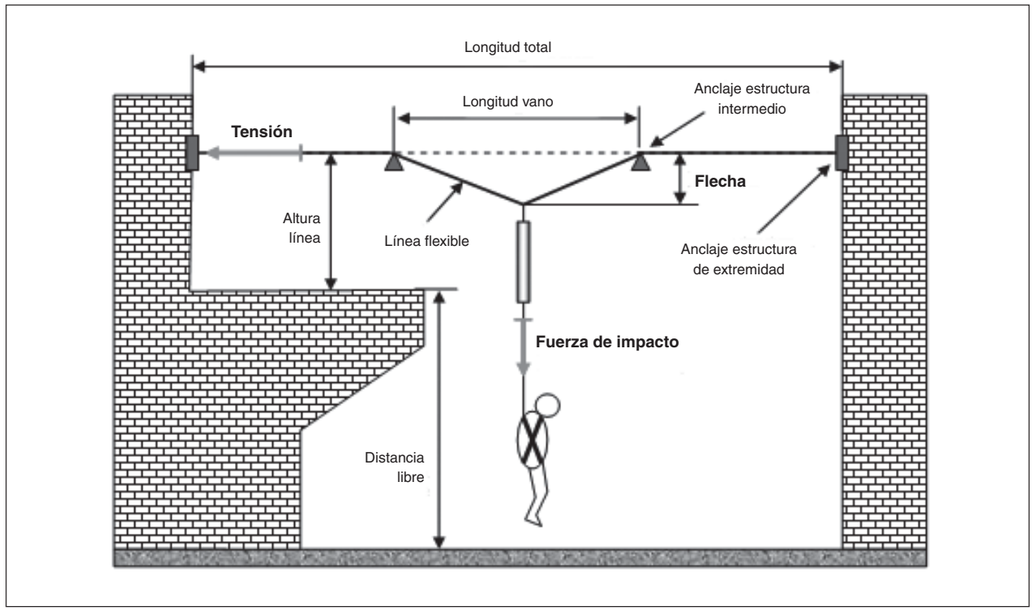


Figura 9. Terminología utilizada en las líneas de anclaje flexibles horizontales

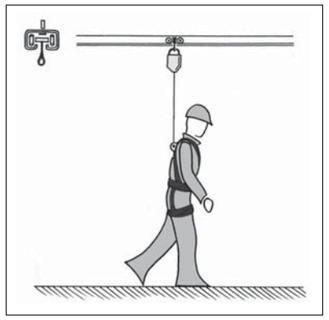


Figura 10. Línea de anclaje rígida horizontal con carro

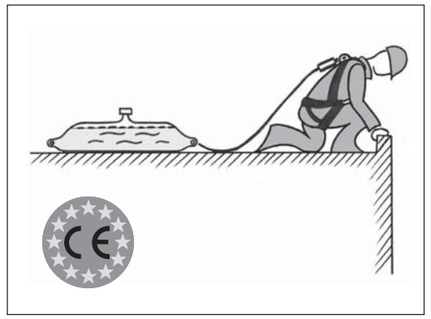


Figura 11. Dispositivo de anclaje de peso muerto. Distancia de seguridad

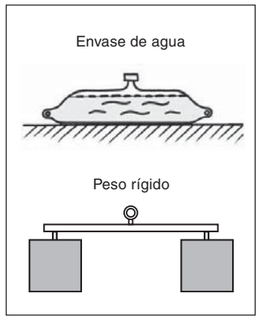


Figura 12. Tipos de dispositivos de anclaje de peso muerto

Clase E

Son dispositivos de anclaje de "peso muerto", utilizables sobre superficies horizontales que retienen la caída gracias a su propio peso (inercia y rozamiento). Ver Fig. 11 y 12

Siendo clasificado como EPI, debe llevar el marcado CE y un folleto informativo del fabricante.

Los requisitos principales que deben cumplir estos dispositivos son:

- Debe estar situado a una distancia superior a 2,5 m del borde (lugar de riesgo de caída).
- La superficie donde se utilicen no deberá desviarse de la horizontal mas de 5º
- No se podrá utilizar en caso de helada o riesgo de helada.

Los tipos existentes se muestran en la figura 12. Las aplicaciones son en terrazas y azoteas planas y en general en cualquier sitio plano suficientemente grande que permita respetar la distancia reglamentaria del borde.

4. CLASES Y APLICACIONES

La descripción de las clases y sus aplicaciones a distintas situaciones de trabajo se pueden ver en la Tabla 1.

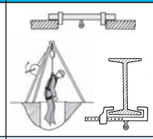
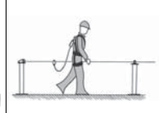
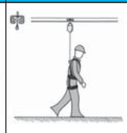
NORMA	DISPOSITIVOS DE ANCLAJE					
	795-A1	795-A2	795-B	795-C	795-D	795-E
SITUACIONES DE TRABAJO *						
Cubiertas / Tejados Inclinados	○	●		●	●	
Cubiertas / Azoteas planas	●			●	●	●
Puentes grúa	●			●	●	
Caminos de rodadura	○			●	●	
Fachadas, exteriores de edificios	●			●	●	
Edificio en construcción	●			●	○	●
Grúas / Grúas torres	●			●	○	
Pozos, hornos, interiores de silos	●					
Silos exterior	●			○		○
Descarga cisternas, Trabajos sobre trenes	○			●	●	
Góndola de eólicos	●			●		
Torres de eólicos	○					
Panel publicitario	●			●	●	
Torres de telecomunicación	○					
Torres eléctricas	○					
Cintas transportadoras	●			●	●	
Maquinaria elevada	●			○	●	
Alas de avión	●			○	●	

Tabla 1. Tipos de dispositivos de anclaje y sus aplicaciones

● *Utilización apropiada* ○ *Utilización apropiada pero no habitual*

5. OTRAS RECOMENDACIONES

Respecto a la *resistencia de la estructura* es importante tener en cuenta el material base y su estado, en el cual se instala el anclaje siguiendo las instrucciones del fabricante. En general se seguirán las recomendaciones de carácter informativo relativas a la instalación recogidas en el Anexo A de la norma UNE-EN 795.

Respecto a la *señalización* de un dispositivo de anclaje, un panel de información recordando la obligación del uso de EPI certificados debe siempre acompañar cualquier dispositivo de anclaje (cuando esté está instalado de forma fija y permanente). Además, este panel proporciona los datos generales de la instalación e informa al usuario que el instalador garantiza que el dispositivo cumple con los requisitos de la norma.

Utilización

Para cada clase de estos dispositivos el usuario deberá cumplir con las instrucciones del fabricante.

BIBLIOGRAFÍA

(1) **R.D. 773/1997**, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

(2) **R.D. 1407/1992**, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual y modificaciones sucesivas.

(3) **Resolución de 25 de abril de 1996**, de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, por la que se publica a título informativo, información complementaria establecida por el R.D. 1407/1992.

(4) **UNE-EN 795-1997.** Protección contra caídas de altura. Dispositivos de anclaje. Requisitos y ensayos

(5) **UNE-EN 795:1997/A1:2001.** Protección contra caídas de altura. Dispositivos de anclaje. Requisitos y ensayos.

(6) **ETAG 001**. Guideline for European Technical Approval of Metal Anchors for use in concrete

(7) INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO
Guía orientativa para la selección y utilización de EPI contra caídas de altura
Madrid, INSHT. 2000

(8) INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO
Guía técnica para la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual
Madrid, INSHT. 1999

EMPRESAS COLABORADORAS

- TRACTEL IBERICA, S.A.
- WÜRTH ESPAÑA, S.A.
- CABLES Y ESLINGAS, S.A.
- IGENA S.A.
- GAMESYSTEM

Reservados todos los derechos. Se autoriza su reproducción sin ánimo de lucro citando la fuente: INSHT, nº NTP, año y título. NIPO: 792-08-008-8

Año: 2008

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

Notas Técnicas de Prevención

813

Calzado para protección individual: especificaciones, clasificación y marcado

Chaussures de sécurité: Specifications, classification et marquage
Safety Footwear: Specifications, classification and marking

Redactora:

Antonia Hernández Castañeda
Licenciada en Ciencias Químicas

CENTRO NACIONAL DE MEDIOS DE PROTECCIÓN

Esta Nota Técnica ofrece una visión general de los distintos tipos de calzado destinado a la protección individual, sus componentes y especificaciones, así como su clasificación y marcado. Complementa la NTP 773 "Equipos de protección individual de pies y piernas. Calzado. Generalidades".

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

1. TIPOS Y CLASES DE CALZADO

En una primera clasificación básica se distinguen tres tipos de calzados:

- *Calzado de seguridad*: calzado que incorpora elementos para proteger al usuario de riesgos que puedan dar lugar a accidentes, está equipado con tope de seguridad para proteger la parte delantera del pie (dedos), diseñado para ofrecer protección contra el impacto cuando se ensaya con un nivel de energía de, al menos, 200 J y contra la compresión cuando se ensaya con una carga de, al menos, 15 kN.
- *Calzado de protección*: calzado que incorpora elementos para proteger al usuario de riesgos que puedan originar accidentes, equipado con tope de seguridad para proteger la parte delantera del pie (dedos), diseñado para ofrecer protección contra el impacto cuando se ensaya con un nivel de energía de, al menos, 100 J y contra la compresión cuando se ensaya con una carga de, al menos, 10 kN.
- *Calzado de trabajo*: calzado que incorpora elementos para proteger al usuario de riesgos que puedan dar lugar a accidentes. No garantiza protección contra el impacto y la compresión en la parte delantera del pie.

A su vez, dependiendo del material de fabricación, se distinguen dos clasificaciones:

- *Clasificación I*: calzado fabricado con cuero y otros materiales, excluidos calzados todo de caucho o todo polimérico.
- *Clasificación II*: calzado todo de caucho (por ejemplo, completamente vulcanizado) o todo polimérico (por ejemplo, completamente moldeado).

Cualquiera de los tres tipos, con las dos clasificaciones posibles, tienen una serie de prestaciones que les permiten ofrecer protección frente a diversos riesgos.

2. REQUISITOS BÁSICOS

Se entiende por "requisitos básicos" aquellos que deben satisfacer todos los equipos y sin los cuales no pueden cumplir sus funciones de protección.

En la tabla 1 se indican los requisitos básicos aplicables a los calzados de seguridad, de protección y de trabajo según sean de clasificación I o de clasificación II.

El marcado que asegura el cumplimiento de los requisitos básicos, independientemente de que los calzados sean de categoría I o II, es el siguiente:

Calzado de seguridad: **SB**

Calzado de protección: **PB**

Calzado de trabajo: **OB**

Requisito	Tipo de calzado			Clasificación	
	Seguridad	Protección	Trabajo	I	II
Diseño	X	X	X	X	X
Resistencia de la unión corte/suela	X	X	X	X	
Protección de los dedos:					
Resistencia al impacto	X	X	–	X	X
Resistencia a la compresión	X	X	–	X	X
Longitud interna de los topes	X	X	–	X	X
Corrosión de los topes	X	X	–	X	X
Estanqueidad	X	X	X	–	X
Características ergonómicas	X	X	X	X	X
Empeine:					
Espesor	X	X	X	–	X
Resistencia al rasgado	X	X	X	X	–
Resistencia a la tracción	X	X	X	X	X
Resistencia a la flexión	X	X	X	–	X
Permeabilidad y coeficiente de vapor de agua	X	X	X	X	–
pH	X	X	X	X	–
Hidrólisis	X	X	X	–	X
Contenido de cromo VI	X	X	X	X	–
Forro [1]:					
Resistencia al rasgado	X	X	X	X	–
Resistencia a la abrasión	X	X	X	X	–
Permeabilidad y coeficiente de vapor de agua	X	X	X	X	–
pH	X	X	X	X	–
Contenido de cromo VI	X	X	X	X	–
Lengüeta[1]:					
Resistencia al rasgado	X	X	X	X	–
pH	X	X	X	X	–
Contenido de cromo VI	X	X	X	X	–
Suela:					
Espesor de suelas sin resaltes	X	X	X	X	X
Resistencia al rasgado	X	X	X	X	–
Resistencia a la abrasión	X	X	X	X	X
Hidrólisis	X	X	X	X	X
Fuerza de unión entre las capas[1]	X	X	X	X	X
Resistencia a los hidrocarburos	X	X	–	X	X

1 Estos requisitos sólo se aplican cuando estas partes están presentes

Tabla 1. Requisitos básicos

3. REQUISITOS ADICIONALES

Además de los mencionados anteriormente, pueden ser necesarios requisitos adicionales dependiendo de los riesgos que estén presentes en el lugar de trabajo.

En la tabla 2 se presentan los requisitos adicionales para el calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo, según sean de clasificación I o de clasificación II.

4. MARCADO

Cada ejemplar de calzado certificado conforme a las normas armonizadas debe estar clara y permanentemente marcado con lo siguiente:

- talla;
- marca de identificación del fabricante;
- designación de tipo del fabricante;
- año de fabricación y, al menos, trimestre;
- el número y año de la norma europea armonizada utilizada para el examen CE de tipo;
- los símbolos de la tabla 3 correspondientes a la protección ofrecida.

Para simplificar el marcado se han establecido categorías que recogen las combinaciones de requisitos básicos y adicionales más comúnmente utilizadas. Estas categorías son las que se muestran en la tabla 4.

Además de los símbolos señalados en las tablas anteriores hay que considerar un marcado adicional en los tipos de calzados que se relacionan en los apartados siguientes.

Requisito	Tipo de calzado			Clasificación	
	Seguridad	Protección	Trabajo	I	II
Resistencia a la perforación	X	X	X	X	X
Propiedades eléctricas					
Calzado conductor	X	X	X	X	X
Calzado antiestático	X	X	X	X	X
Calzado eléctricamente aislante	X	X	X	X	X
Resistencia a ambientes agresivos					
Aislamiento del calor	X	X	X	X	X
Aislamiento del frío	X	X	X	X	X
Absorción de energía del tacón	X	X	X	X	X
Resistencia al agua	X	X	X	X	X
Protección del metatarso	X	X	-	X	X
Protección del tobillo	X	X	X	X	X
Penetración y absorción de agua	X	X	X	X	-
Resistencia al corte	X	X	–	X	X
Resistencia al calor por contacto	X	X	X	X	X
Resistencia a los hidrocarburos	–	–	X	X	X
Resistencia al corte por sierra de cadena	X	–	–	X	X
Calzado para bomberos	X	–	–	X	X
Resistencia a productos químicos					
Calzado resistente a productos químicos	X	X	X	X	X
Calzado con alta resistencia a productos químicos	X	X	X	X	X

Tabla 2. Requisitos adicionales

REQUISITOS		SÍMBOLO
Requisitos básicos	Calzado de seguridad	SB
	Calzado de protecció	PB
	Calzado de trabajo	OB
Requisitos adicionales	Resistencia a la perforación	P
	Propiedades eléctricas	
	Calzado conductor	C
	Calzado antiestático	A
	Calzado eléctricamente aislante	I (Véase figura 1)
	Resistencia a ambientes agresivos	
	Aislamiento del calor	HI
	Aislamiento del frío	CI
	Absorción de energía del tacón	E
	Resistencia al agua	WR
	Protección del metatarso	M
	Protección del tobillo	AN
	Penetración y absorción de agua	WRU
	Resistencia al corte	CR
	Resistencia al calor por contacto	HRO
	Resistencia a los hidrocarburos[1]	FO
	Resistencia al corte por sierra de cadena accionada a mano	Véase figura 2
	Calzado para bomberos	Véase figura 3
	Calzado resistente a productos químicos	Véase figura 5

1 Este requisito sólo es opcional en el calzado de trabajo, para el calzado de seguridad y el calzado de protección es un requisito básico, por lo que el correspondiente marcado sólo podrá aparecer en el calzado de trabajo.

Tabla 3. Símbolos empleados en el marcado

Clasificación	CATEGORÍAS		
	Calzado de seguridad	Calzado de protección	Calzado de trabajo
I	**SB** sólo requisitos básicos	**PB** sólo requisitos básicos	**OB** requisitos básicos más uno de los requisitos adicionales de la tabla 2
	S1 Talón cerrado Antiestático Absorción de energía del tacón	**P1** Talón cerrado Antiestático Absorción de energía del tacón	**O1** Talón cerrado Antiestático Absorción de energía del tacón
	S2 S1 Penetración y absorción de agua	**P2** P1 Penetración y absorción de agua	**O2** O1 Penetración y absorción de agua
	S3 S2 Resistencia a la perforación Suela con resaltes	**P3** P2 Resistencia a la perforación Suela con resaltes	**O3** O2 Resistencia a la perforación Suela con resaltes
II	**S4** AntiestáticoAbsorción de energía del tacón	**P4** Antiestático Absorción de energía del tacón	**O4** Antiestático Absorción de energía del tacón
	S5 S4 Resistencia a la perforación Suela con resaltes	**P5** P4 Resistencia a la perforación Suela con resaltes	**O5** O4 Resistencia a la perforación Suela con resaltes

Tabla 4. Categorías según la combinación de requisitos básicos y adicionales

Calzado eléctricamente aislante

Este calzado se clasifica en dos clases eléctricas, según la tensión nominal de la instalación en la cual o en cuya proximidad se vaya a trabajar:

- Clase 00, para utilización en instalaciones cuya tensión nominal es como máximo 500 V c.a. o 750 V c.c.;
- Clase 0, para utilización en instalaciones cuya tensión nominal es como máximo 1.000 V c.a. o 1.500 V c.c.

El marcado de este calzado debe incluir lo siguiente:

- el símbolo de un doble triángulo (véase la figura 1);
- clase eléctrica (00 o 0). Cuando se utilice un código de colores, el color del doble triángulo debe ser marrón claro (beis) para la clase 00 o rojo para la clase 0;
- número de serie o lote;
- mes y año de fabricación.

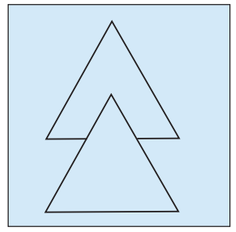


Figura 1. Pictograma para el calzado eléctricamente aislante

Además, cada unidad de calzado debe tener una banda o espacio destinado a anotar la fecha de puesta en servicio, la fecha de verificación o la fecha de cada inspección periódica

Calzado resistente al corte por sierra de cadena accionada a mano

Este tipo de calzado se clasifica según cuatro niveles de protección: nivel 1, nivel 2, nivel 3 y nivel 4, según la velocidad de la cadena con la que el calzado se haya ensayado. Corresponde al nivel 1 el menor grado de protección y al nivel 4 el mayor grado de protección.

El calzado debe llevar una etiqueta, de al menos 30 mm x 30 mm, colocada en un lugar visible en el exterior del calzado, con el pictograma que se muestra en la figura 2 junto con el grado de protección ofrecido.



Figura 2. Pictograma para el calzado con resistencia al corte por sierra de cadena

Calzado para bomberos

Existen tres tipos de calzados para ser utilizados por bomberos:

Tipo 1: para operaciones de rescate en general, para extinción de incendios, para la intervención en la extinción de incendios que supongan fuego con combustibles vegetales tales como bosques, cultivos, plantaciones, pasto o tierras de cultivo.

Tipo 2: para operaciones de rescate de incendios, extinción de incendios y conservación de bienes en edificios, estructuras cerradas, vehículos, recipientes u otros bienes que estén involucrados en un incendio o situación de emergencias.

Tipo 3: para situaciones de emergencia con materiales peligrosos que entrañen la emisión o potencial emisión al ambiente de sustancias químicas pe-



Figura 3. Pictograma para el calzado para bomberos

ligrosas que puedan causar muerte, daño a las personas o daño a los bienes o al medio ambiente. Adecuado también para operaciones de rescate de incendios, para la extinción de incendios y conservación de bienes dentro de aviones, edificios, estructuras cerradas, vehículos, recipientes u otros bienes que estén involucrados en un incendio o situación de emergencia.

Este calzado para bomberos no está incluido en los equipos de protección individual especiales para ser utilizados en situaciones de alto riesgo.

El calzado debe llevar una etiqueta, de al menos 30 mm x 30 mm, colocada en un lugar visible en el exterior del calzado, con el pictograma que se muestra en la figura 3.

En la esquina inferior derecha lleva la letra F que irá seguida de un número que indica el tipo de calzado para bombero de que se trata (1, 2 o 3) y de una letra que especifica las propiedades eléctricas del calzado (A: antiestático, I: eléctricamente aislante o S: suela con alta resistencia eléctrica); en el caso de calzado para bombero de tipo 1 podrá llevar, además, la letra P que indica que el calzado ofrece protección frente a la perforación.

Calzado resistente a productos químicos

Se distinguen dos tipos:

- calzado resistente a productos químicos, que puede estar fabricado con cuero, caucho o materiales poliméricos;
- calzado con alta resistencia a productos químicos, que no debe estar fabricado con cuero.

En ambos casos la protección se limita a los productos químicos especificados por el fabricante.

El calzado resistente a productos químicos debe estar marcado con el pictograma que indica *Instrucciones de uso* (véase la figura 4), no es obligatorio que esté marcado con el pictograma que indica *Protección frente a productos químicos*, pero en caso de que así fuera debe ser el que se muestra en la figura 5.



Figura 4. Instrucciones de uso



Figura 5. Pictograma para el calzado resistente a productos químicos

BIBLIOGRAFÍA

(1) Norma UNE-EN 20344:2005.
Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.

(2) Norma UNE-EN 20345:2005.
Equipo de protección individual. Calzado de seguridad.

(3) Norma UNE-EN 20346:2005.
Equipo de protección personal. Calzado de protección.

(4) Norma UNE-EN 20347:2005.
Equipo de protección personal. Calzado de trabajo.

(5) Norma UNE-EN 17249:2005.
Calzado de seguridad resistente al corte por sierra de cadena.

(6) Norma UNE-EN 13832-1:2007.
Calzado protector frente a productos químicos. Parte 1: Terminología y métodos de ensayo.

(7) Norma UNE-EN 13832-2:2007.
Calzado protector frente a productos químicos. Parte 2: Requisitos para el calzado resistente a productos químicos en condiciones de laboratorio.

(8) Norma UNE-EN 13832-3:2007.
Calzado protector frente a productos químicos. Parte 3: Requisitos para el calzado con alta resistencia a productos químicos en condiciones de laboratorio.

(9) Norma UNE-EN 15090:2007.
Calzado para bomberos.

(10) Norma UNE-EN 50321:2000.
Calzado aislante de la electricidad para trabajos en instalaciones de baja tensión.

Reservados todos los derechos. Se autoriza su reproducción sin ánimo de lucro citando la fuente: INSHT, nº NTP, año y título. NIPO: 792-08-008-8

Año: 2013

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

Notas Técnicas de Prevención

980

Protectores auditivos: orejeras dependientes del nivel

Hearing protectors. Level-dependent ear-muffs
Protecteurs individuels contre le bruit. Serre-tête à atténuation dépendante du niveau

Redactor:

Jerónimo García González
Ingeniero Técnico Industrial

CENTRO NACIONAL DE MEDIOS DE PROTECCIÓN

A diferencia de los protectores auditivos pasivos, las orejeras dependientes del nivel poseen una atenuación acústica que varía al cambiar el nivel de ruido en el puesto de trabajo. En este documento se describen los criterios de selección y cálculo para este tipo de protector auditivo.

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

1. INTRODUCCIÓN

Los protectores auditivos pasivos se refieren a las orejeras o a los tapones que poseen una respuesta acústica que depende de su diseño y de las características físicas de los materiales utilizados. Estos son los de uso más frecuente y su atenuación acústica permanece constante al variar el nivel de ruido siempre y cuando no cambie la frecuencia o el espectro de ruido presente.

Los protectores auditivos no pasivos son los Equipos de Protección Individual (EPI) que incorporan algún sistema electrónico o elemento mecánico que los hace comportarse acústicamente de una forma específica. Entre éstos se encuentran las orejeras dependientes del nivel (de ruido), las orejeras con reducción activa del ruido o las orejeras con entrada eléctrica de audio. También hay modelos que poseen más de una función como dependientes del nivel y entrada eléctrica de audio (para conectarse a un sistema de comunicación).

2. CARACTERÍSTICAS

En el caso de una orejera dependiente del nivel, su atenuación acústica variará al cambiar el nivel de ruido presente en el puesto de trabajo. Cuando el nivel de ruido aumente la atenuación del protector aumentará hasta llegar a ser la misma o casi la misma que la obtenida en modo pasivo (con el sistema electrónico apagado). De igual forma, al disminuir el ruido ambiente se reducirá la atenuación acústica hasta el punto de anularse o llegar a amplificar, con el objeto de escuchar lo que ocurre alrededor sin necesidad de quitarse la orejera.

Como ocurre con la mayoría de los protectores auditivos, su atenuación acústica también dependerá del espectro en frecuencia del ruido existente. Por tanto, su comportamiento acústico se describe para cada uno de los tipos de ruido normalizados de altas, medias o bajas frecuencias (ruidos H, M o L a partir de su denominación en inglés).

Una característica que posee la mayoría de las orejeras dependientes del nivel es que disponen de doble micrófono, uno en cada casquete, para mejorar la localización del sonido.

La figura 1 muestra un ejemplo de la respuesta de una orejera dependiente del nivel para un ruido de frecuencias medias (ruido M). En la gráfica se relaciona el nivel de ruido en el ambiente exterior y el existente en el interior del conducto auditivo con la orejera colocada, para los dos modos de funcionamiento activo (modo normal) y pasivo (con el sistema electrónico apagado). En este ejemplo, la orejera posee una atenuación de unos 22,6 dB(A) en modo pasivo. En modo activo alcanza una atenuación de 22,0 dB(A) para un nivel exterior de 110 dB(A), llegando a amplificar del orden de 12 dB(A) para un nivel exterior de 60 dB(A).

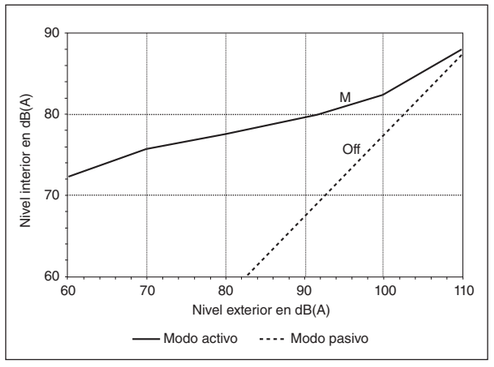


Figura 1. Ejemplo de respuesta de una orejera dependiente del nivel

3. REQUISITOS

El Real Decreto 286/2006, relativo a la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido, establece en su artículo 7 los criterios de selección y uso de la protección auditiva cuando ésta sea necesaria (para mayor información se puede consultar la Guía técnica del INSHT relativa a la exposición de los trabajadores al ruido).

En dicho artículo 7 se hace referencia explícita a cumplir lo establecido en el R. D. 773/1997, relativo a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (igualmente está disponible una Guía técnica al respecto).

De acuerdo a lo establecido en este último real decreto el protector auditivo que se seleccione debe cumplir con lo establecido en el R. D. 1407/1992 relativo a la comercialización de los EPI. En él se regula el proceso de certificación y consecuente marcado CE de los EPI.

En el caso de las orejeras dependientes del nivel, el cumplimiento de los requisitos mínimos de seguridad y salud establecidos en el R. D. 1407/1992 se suele verificar mediante la aplicación de la norma técnica armonizada UNE-EN 352-4 que a su vez hace referencia a otras normas entre las que se puede destacar la UNE-EN 352-1 sobre orejeras.

Información al usuario

Los protectores auditivos, como cualquier otro EPI, deben ir acompañados de un folleto informativo cuyo contenido mínimo puede ser consultado en documentos como la FDN 13 (Ficha de divulgación normativa sobre orejeras).

Además de la información común a todos los protectores auditivos, las orejeras dependientes del nivel deben incluir cuestiones como:

- Una indicación sobre la característica dependiente del nivel de la orejera y la necesidad de comprobar antes del uso que funcionan correctamente.
- Los niveles de criterio para los tres tipos de ruido normalizados H, M y L.
- El periodo típico de uso así como el modo de comprobación, carga y cambio de las baterías.
- Advertencia sobre la posibilidad de que la salida del circuito de dependencia del nivel del protector auditivo exceda el nivel sonoro externo.

Los niveles de criterio corresponden a los niveles de ruido exterior en dB(A) para los que se obtiene en el interior del conducto auditivo un nivel de 85 dB(A), de alguna forma son los niveles máximos de utilización en función del tipo de ruido.

4. SELECCIÓN DEL PROTECTOR AUDITIVO

Tal y como se ha indicado en el apartado 3, en la selección de un protector auditivo debe tenerse en cuenta tanto el R. D. 286/2006 como el R. D. 773/1997.

Adicionalmente se dispone de la norma técnica UNE-EN 458 sobre selección y uso de los protectores auditivos, que es el documento de referencia que trata el proceso de selección con mayor detalle.

Entre los criterios generales para la selección de un protector auditivo se encuentra que su comportamiento acústico sea adecuado a las características del ruido existente en un determinado puesto de trabajo.

De acuerdo con lo indicado, será apropiada la elección de un protector auditivo dependiente del nivel cuando existan ruidos discontinuos o con frecuentes cambios de nivel, ya que no sería necesario estar manipulando continuamente el protector auditivo. En estas situaciones, su uso haría más fácil oír señales de emergencia o mensajes hablados ocasionando menos rechazo al uso del mismo.

Estos protectores auditivos también pueden ser idóneos en situaciones de exposición a ruidos impulsivos o de impacto. Hay que tener en cuenta que, en algunos casos, picos de muy corta duración o muy alto nivel pueden ocasionar que el sistema de control no responda correctamente y entre en oscilación o en saturación. Se están desarrollando nuevos ensayos para verificar este aspecto, en caso necesario conviene consultar con el fabricante la disponibilidad de dicha información.

Cálculos acústicos

La idoneidad de una orejera dependiente del nivel para un puesto de trabajo se verifica a partir de los niveles de criterio HML. En este proceso no se llega a conocer el nivel de ruido real que llega al oído de la persona que lo utiliza, lo que se determina es si el EPI es o no adecuado.

La norma UNE-EN 458, en su anexo C, describe tres procedimientos para valorar dicha idoneidad:

- Método HML.
- Método de comprobación HML, control de medición.
- Método de comprobación HML, modo de escucha.

En los tres procedimientos se requiere conocer por una parte los niveles de criterio suministrados por el fabricante del EPI y por otra parte los resultados sobre de las mediciones de ruido en el puesto de trabajo.

El método más preciso y más recomendable es el primero de ellos, el Método HML, que se basa en una interpolación gráfica.

Método HML

En este método, es necesario disponer de los niveles de presión sonora L_{Aeq} y L_{Ceq} así como el valor C-A que se obtiene de la diferencia aritmética entre dichos niveles en dB(C) y en dB(A).

En primer lugar se dibuja una curva que relaciona los niveles de criterio HML de una determinada orejera con sus correspondientes diferencias C-A. Estas diferencias C-A están normalizadas y son las indicadas en la tabla 1.

Nivel de criterio	Diferencia C-A
H	-2
M	2
L	10

Tabla 1. *Relación entre los niveles del criterio HML y la diferencia C-A*

La figura 2 muestra un ejemplo para una orejera dependiente del nivel que posee unos valores HML de 110, 100 y 98 dB(A).

En el mismo gráfico se marca el punto que representa el nivel equivalente de ruido del puesto de trabajo en dB(A) en función de la diferencia C-A del ruido. Por ejemplo un nivel L_{Aeq} de 94,1 dB(A) y una diferencia C-A de 3,5 dB.

Se cumplirá el requisito de que el nivel efectivo en el oído sea inferior a 85 dB(A) si el punto que representa el L_{Aeq} está por debajo de la línea que une los niveles de criterio del protector auditivo.

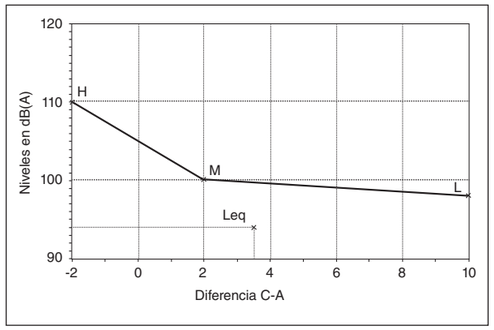


Figura 2. Aplicación del Método HML

Comprobación HML – Control de medición

En el método de comprobación por control de medición es necesario disponer de los niveles de criterio, del nivel L_{Aeq} y de las diferencias C-A del puesto de trabajo obtenidas a partir de los niveles equivalentes en dB(C) y en dB(A).

Para poder concluir que el nivel acústico en el oído será inferior a los 85 dB(A) deberá cumplirse:

- que el nivel L_{Aeq} sea inferior al nivel de criterio M si el valor C-A es menor de 5 dB, o
- que el nivel L_{Aeq} sea inferior al nivel de criterio L si el C-A es mayor de 5 dB.

Comprobación HML – Modo de escucha

En este caso es necesario disponer de los niveles de criterio, del nivel L_{Aeq} del puesto de trabajo y de información sobre si el ruido existente es de medias a altas o de bajas frecuencias.

La clase de ruido se determina por medio de la escucha, por listas de referencia o por consulta sobre las características de las fuentes de ruido presentes.

Para poder estimar que el nivel acústico en el oído será inferior a los 85 dB(A) deberá cumplirse:

- que el nivel L_{Aeq} sea inferior al nivel de criterio M si el ruido es de frecuencias medias a altas, o
- que el nivel L_{Aeq} sea inferior al nivel de criterio L si el ruido es de bajas frecuencias.

BIBLIOGRAFÍA

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido (transposición de la Directiva 2003/10/CE).

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO
Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición de los trabajadores al ruido (R.D. 286/2006).

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (transposición de la Directiva 89/656/CEE).

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO
Guía técnica para la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (R.D. 773/1997).

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, sobre comercialización y libre circulación de equipos de protección individual (transposición de la Directiva 89/686/CEE) y modificaciones posteriores

UNE-EN 458: 2005
Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento. Documento guía.

UNE-EN 352-1: 2003
Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 1: Orejeras.

UNE-EN 352-4: 2001
Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 4: Orejeras dependientes del nivel (con la actualización UNE-EN 352-4: 2001/ A1: 2006).

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO
Ficha de divulgación normativa FDN 13, Comercialización de protectores auditivos tipo orejera.
Para más información: www.insht.es/portal/site/Epi/

Reservados todos los derechos. Se autoriza su reproducción sin ánimo de lucro citando la fuente: INSHT, nº NTP, año y título. NIPO: 272-13-036-3

Año: 1984

MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES ESPAÑA
INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

NTP 93: Camión hormigonera

Concrete-mixer lorry

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

Redactor:

Juan J. Bellmunt Bellmunt
Arquitecto Técnico

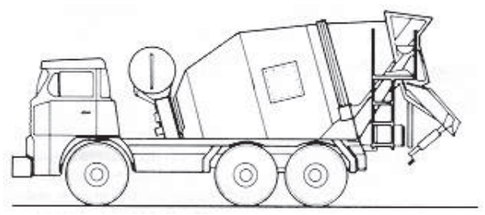
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA - BARCELONA

Objetivos

Dar a conocer los principales riesgos de la máquina en sus distintas fases de trabajo y las protecciones más adecuadas tendentes a evitar la actualización de estos riesgos.

Identificación de la máquina

El camión hormigonera está formado por una cuba o bombo giratorio soportado por el bastidor de un camión adecuado para soportar el peso.



Camión cuba (Fig. 1)

La cuba o bombo giratorio, tiene forma cilíndrica o bicónica estando montada sobre la parte posterior y en ella se efectúa la mezcla de los componentes. Esta cuba reposa sobre el chasis, por medio de soportes y rodillos.

En el interior de la cuba las paletas proporcionan una mezcla longitudinal uniforme al hormigón y un vaciado rápido. Su orientación puede ser modificada, ya sea para facilitar el mezclado en el fondo, durante el transporte o bien para recoger el hormigón durante el vaciado.

En la parte superior trasera de la cuba, se encuentra la tolva de carga, de tipo abierto, con una fuerte pendiente hacia el interior de la misma. La descarga, se encuentra instalada en la parte trasera baja de la cuba, constituida por una canaleta orientada en 180º de giro y con inclinación que se ajusta mediante un sistema mecánico manual, o hidráulico.

Rotación de la cuba

La cuba puede ser accionada de varias formas:

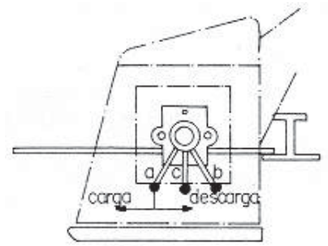
Independientemente: mediante un motor auxiliar, generalmente diesel, con transmisión mecánica o hidráulica.

Por transmisión mecánica: a partir de una toma de fuerza, sea en la caja de cambios del motor del camión o en el extremo delantero del camión.

Por transmisión hidráulica: se realiza a partir de una toma de fuerza conectada al cigüeñal que acciona una bomba hidráulica de pistones y caudal variable.

Mandos

El sistema de mandos normalmente utilizado se encuentra en la parte posterior del bastidor de la hormigonera y podemos distinguir tres partes principales:



Mandos de la cuba (Fig. 2).

Palanca que permite determinar el sentido de rotación de la cuba (a).

Acelerador que permite graduar la velocidad de rotación del vehículo transportador (b).

Dispositivo de bloqueo de las palancas (c). (no todas lo llevan).

Puesta en marcha de la hormigonera

Se arranca el motor del vehículo transportador.

Se suelta el dispositivo de bloqueo (c).

Se da un poco de gas con la palanca de acelerador (b).

Se mueve la palanca (a). La cuba entonces empezará a girar en el sentido de carga-mezcla-movimiento o en sentido de descarga, según la dirección en que se gire.

Fases seguidas en un ciclo de trabajo

Se describen las operaciones que realiza el conductor del camión para cubrir un ciclo completo:

Se pone en marcha el camión y se enfila el camión hasta colocar la tolva de carga justo debajo de la tolva de descarga de la planta de hormigonado.

El conductor del camión baja del mismo e indica al operario de la planta de hormigonado la cantidad de hormigón que necesita en metros cúbicos y acciona los mandos en la posición de carga y la velocidad de carga.

Mientras se efectúa la carga se llena el depósito de agua.

Cuando la cuba está cargada suena una señal acústica con lo que el operario pone la cuba en la posición de mezcla y procede a subir al camión para dirigirse a la obra.

Cuando se llega a la obra se le hace girar a la cuba a una velocidad superior a la de transporte para asegurar una mezcla adecuada.

El operario, mediante una pala, limpia de residuos de hormigón la tolva de carga subiéndose para ello a lo alto de la escalera de acceso a la tolva de carga.

Se procede a descargar el hormigón con la ayuda de un cubilote o directamente con la ayuda de canaletas.

Se limpia con la manguera las canaletas de salida.

El resto del agua se introduce en la cuba para su limpieza y se procede a volver a la planta de hormigonado.

Al llegar a la planta se descarga el agua del interior de la cuba que durante el trayecto ha ido limpiando de hormigón las paredes de la cuba.

Riesgos detectados

Riesgos directos

Durante la carga: riesgo de proyección de partículas de hormigón sobre cabeza y cuerpo del conductor al no ser recogidos por la tolva de carga.

Durante el transporte: riesgo de golpes a terceros con la canaleta de salida al desplegarse por mala sujeción, rotura de la misma o simplemente por no haberla sujetado después de la descarga. Caída de hormigón por la tolva al haberse llenado excesivamente.

Durante la descarga: Golpes en la cabeza al desplegar la canaleta.

Atrapamiento de dedos o manos en las articulaciones y uniones de la canaleta al desplegarla.

Golpes en los pies al transportar las canaletas auxiliares o al proceder a unirlas a la canaleta de salida por no seguir normas de manutención.

Golpes a terceros situados en el radio de giro de la canaleta al no fijar esta y estar personas ajenas próximas a la operación de descarga de hormigón.

Riesgos indirectos

Generales: Riesgo de vuelco durante el manejo normal del vehículo por causas debidas al factor humano (corto de vista y no ir provisto de gafas, ataques de nervios, de corazón, pérdida de conocimiento, tensión alterada, estar ebrio, falta de responsabilidad, lentitud en los reflejos), mecánicos (piezas mal ajustadas, rotura de frenos, desgaste en los neumáticos o mal hinchado de los mismos.)

Riesgo de incendio por un cortocircuito producido en la instalación eléctrica, combustible, etc., por un fallo técnico o humano.

Riesgo de deslizamiento del vehículo por estar resbaladiza la pista, llevar las cubiertas del vehículo en mal estado de funcionamiento, trabajos en terrenos pantanosos o en grandes pendientes.

Durante la descarga: golpes por el cubilote al bajar o al subir cargado con el mismo como consecuencia de un mal manejo del sistema de transporte utilizado.

Golpes por objetos caídos de lo alto de la obra.

Contacto de las manos y brazos con el hormigón.

Aplastamiento por el cubilote al desprenderse el mismo por un fallo en el sistema de transporte.

Caída de hormigón sobre los trabajadores situados debajo de la trayectoria de las canaletas de descarga.

Atrapamiento de manos entre el cubilote y la canaleta de salida cuando el cubilote baja vacío y el conductor lo coge para que en su bajada quede en posición correcta.

Atrapamiento de los pies entre la estructura de la base del cubilote y el suelo cuando este baja para ser cargado.

Durante el mantenimiento:

De la hormigonera: riesgo de caída de altura desde lo alto de la escalera de acceso a la tolva de carga durante los trabajos de inspección y limpieza.

Riesgo de caída de altura desde lo alto de la cuba como consecuencia de subir a inspeccionar o a efectuar trabajos de pintura, etc.

Riesgos de stress acústico en trabajos en el interior de la cuba con martillo neumático utilizado para romper el hormigón fraguado debido a una avería en la hormigonera.

Riesgo de resbalones y caídas durante las operaciones de engrase a causa de los aceites y grasa acumulados en el suelo.

Heridas y rasguños en los bordes agudos del vehículo. Inhalación de aceites vaporizados o atomizados que se utilizan para la lubricación de muelles.

Lesiones en manos y cabeza por las pistolas a alta presión.

Del camión: Riesgo de atrapamiento entre el chasis y la caja del camión en su posición levantada durante las operaciones de reparación, engrase o revisión, efectuadas por el conductor del camión.

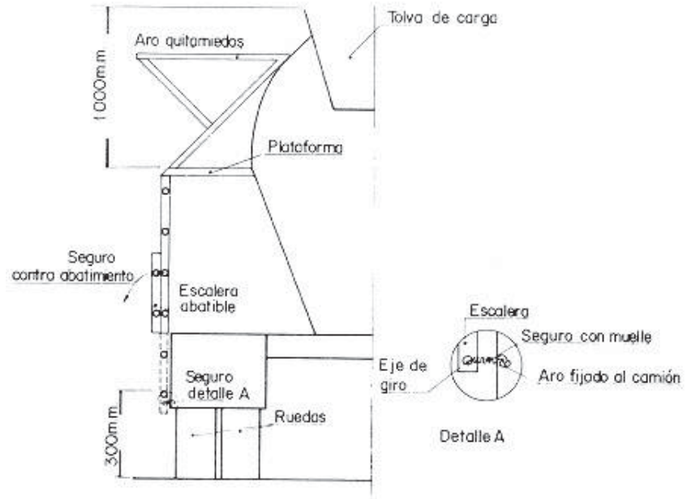
Riesgo de golpes, torceduras y heridas varias derivadas del mal uso de herramientas utilizadas en la reparación de los vehículos.

Sistemas de seguridad

Hormigonera

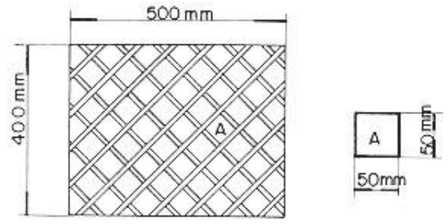
Tolva de carga: consiste en una pieza en forma de embudo que está situada en la parte trasera superior del camión. Una tolva de dimensiones adecuadas evitará la proyección de partículas de hormigón sobre elementos y personas próximas al camión durante el proceso de carga de la hormigonera. Se consideran que las dimensiones mínimas deben ser 900 x 800 mm.

Escalera de acceso a la tolva:



Escalera de acceso a la tolva (Fig. 3)

La escalera debe estar construida en un material sólido y a ser posible antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada. Así mismo debe tener una plataforma en la parte superior para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza dotada de un aro quitamiedos a 90 cm. de altura sobre ella. La plataforma ha de tener unas dimensiones aproximadas de 400 x 500 mm. y ser de material consistente. Para evitar acumulación de suciedad deberá ser del tipo de rejilla con un tamaño aproximado de la sección libre máxima de 50 mm. de lado.



Plataforma de inspección de la tolva de carga (Fig. 4)

La escalera solo se debe utilizar para trabajos de conservación, limpieza e inspección por un solo operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma. Solo se debe utilizar estando el vehículo parado.

Normas de seguridad

Sobre el agente material

Hormigonera

La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios. Los elementos de la hormigonera tales como canaletas de salida, escaleras, guardabarros, etc., deberá pintarse con pintura anticorrosiva para evitar que con el tiempo se puedan romper y lesionar a los operarios.

No subirse a la cuba de la hormigonera ni siquiera estando parada. Cualquier reparación o comprobación se deberá hacer con

elementos auxiliares tales como andamios, etc.

Para la visibilidad de las partes de la hormigonera en horas nocturnas se deberán pintar con franjas blancas y negras de pintura reflectante las partes traseras de la hormigonera (cuba, tolvas, canaletas, etc.).

Camión: El vehículo debe poseer frenos hidráulicos con doble circuito independiente tanto para el eje trasero como delantero.

Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes.

Deben poseer los dispositivos de señalización que marca el código de la circulación.

Sistemas de alarmas para neumáticos con poco aire. Señal de marcha atrás audible por otros camiones.

Las cabinas deben ser de una resistencia tal y estar instaladas de manera que ofrezcan una protección adecuada al conductor contra la caída de objetos.

Las cabinas deben poseer sistema de ventilación y calefacción.

La cabina debe estar provista de un asiento fijo para el conductor y para los pasajeros autorizados para viajar en ella.

Los asientos deben estar construidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.

Equipo de emergencia:

Los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 5 kg., herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.

Sobre elementos auxiliares

Canaletas de salida del hormigón: Para desplegar la canaleta se deberán quitar los tornillos de bloqueo haciéndola girar hasta posición de descarga; una vez allí, se quitará la cadena de seguridad y se cogerá por el extremo haciendo girar hasta la posición desplegada. Hay que evitar poner las manos entre las uniones de las canaletas en el momento del despliegue.

Al desplegar la canaleta nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma para evitar cualquier tipo de golpes.

Las canaletas auxiliares deben ir sujetas al bastidor del camión mediante cadenas con cierre y seguro de cierre.

Después de cada paso de hormigón se deben limpiar con una descarga de agua.

Sobre el método de trabajo

Cuando se descarga sobre cubilote transportado por grúa el camionero y el operario que ayuda a cargar se separarán de la zona de bajada del cubilote estando siempre pendiente de las evoluciones del mismo.

Si por la situación del gruísta se debe acompañar en su bajada al cubilote esto se hará procurando no colocarse entre el cubilote y la parte trasera de la hormigonera para evitar atrapamientos entre ambos elementos.

Se debe poner especial cuidado con la posición de los pies cuando baja el cubilote para evitar que este les atrape contra el suelo.

Una vez cargado el cubilote y separada la canaleta se deben alejar ambos operarios para evitar un balanceo imprevisto de la carga les golpee.

Sobre el manejo del camión

Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia adelante y sobre todo hacia atrás.

Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo, haya un espacio suficiente para apearse.

Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá: ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, llevar brazos o piernas colgando del exterior.

Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16%, si el camión-hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16% se aconseja no suministrar hormigón con el camión.

Al finalizar el servicio y antes de dejar el camión-hormigonera el conductor deberá: poner el freno de mano, engranar una marcha corta y caso necesario bloquear las ruedas mediante calzos.

En cuanto a los trabajos de mantenimiento utilizando herramientas manuales se deben seguir las siguientes normas: seleccionar las herramientas más adecuadas para el trabajo que ha de ser ejecutado, cerciorarse de que se encuentran en buen estado, hacer el debido uso, al terminar el trabajo guardarlas en la caja o cuarto dedicado a ello. Cuando se utilizan pistolas de engrase a presión nunca se deben colocar las manos frente a las toberas de salida.

En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.

Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico sea de 80 dB.

Protecciones personales

El conductor del camión deberá ir provisto para la descarga del hormigón de guantes clase A tipo 2, B.O.E. nº 158 de 4 de Julio de 1.977, de ropa de trabajo ajustada, casco homologado según Norma Técnica Reglamentaria MT- 1, B.O.E. nº 312 de 30 de Diciembre de 1.974.

La utilización del casco se limitará al momento en que el camionero entre en la obra o esté en sus proximidades y salga de la cabina para efectuar la operación de descarga. Asimismo, se le dotará de calzado adecuado para conducir con ligereza y seguridad. El conductor o los operarios que realicen los trabajos de romper el hormigón fraguado en el interior de una cuba deberán estar equipados con protectores auditivos homologados tipo orejera Clase A, según Norma Técnica Reglamentaria MT-2, B.O.E. n 209 de 1 de Septiembre de 1.975.

Legislación afectada

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo O.M. 9-3-78 en sus Artículos 18, 31, 32, 82, 89, 90, 92, 94, 95, 96, 138, 142, 143, 147, 148 y 149.

Ordenanza Laboral de Construcción, Vidrio y Cerámica, Orden 28 de Agosto de 1.970 en sus Artículos 277, 278, 279 y 280.

Bibliografía

(1) NATIONAL SAFETY COUNCIL
Manual de Prevención de Accidentes para operaciones industriales.
Madrid, Editorial Mafre, S.A., 1.977

(2) TAMBORERO DEL PINO, JOSE M
Camión Hormigonera
Barcelona, I.TB. /546478.

(3) A. PEREZ GUERRA
Seguridad en el Trabajo de Construcción de Edificios.
Barcelona, Daniel Pérez Guerra, Edición Mayo 1.969

(4) CATÁLOGOS DE INFORMACIÓN DE LAS EMPRESAS:
Cranier, S.A.E. Erim, S.A. Crem, S.A.

Reservados todos los derechos. Se autoriza su reproducción sin ánimo de lucro citando la fuente: INSHT, nº NTP, año y título. NIPO: 211-86-023-6

MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES ESPAÑA
INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

NTP 121: Hormigonera

Bettonnière
Concrete mixer

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

Redactor:

Juan José Bellmunt Belimunt
Arquitecto Técnico

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA - BARCELONA

Introducción

La hormigonera es una máquina utilizada para la fabricación de morteros y hormigón previo mezclado de diferentes componentes tales como áridos de distinto tamaño y cemento básicamente.



Fig. 1: Diferentes tipos de hormigueras móviles

Está compuesta de un chasis y un recipiente cilíndrico que se hace girar con la fuerza transmitida por un motor eléctrico o de gasolina.



Fig. 2: Hormiguera semi-fija

Objetivo

Dar a conocer los principales riesgos y los medios de protección más adecuados para evitar los accidentes producidos en la utilización de la hormigonera.

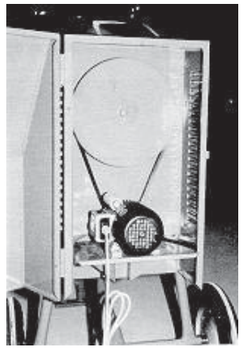
Advertencias generales

Hay en el mercado infinidad de hormigoneras diferentes y todavía se encuentran algunas que no están convenientemente protegidas contra los accidentes de trabajo, por lo cual es necesario que, en el momento de su adquisición, se observe si el motor y los elementos en movimiento están protegidos tal como se describe en esta NTP. A los trabajadores ajenos a su manejo hay que prohibirles el uso de la hormigonera y, los que estén autorizados, deben ser instruidos para el servicio normal y aleccionados en los riesgos comunes, en la limpieza y manipulación de la máquina.

Motores

Motores eléctricos

Como quiera que muy frecuentemente tienen los mandos en forma de botón o pulsador, es necesario cuidar su instalación, evitando que se puedan accionar accidentalmente los interruptores de puesta en marcha y que sean fáciles de accionar los pulsadores de parada. Éstos no estarán junto al motor, sino preferentemente en la parte exterior, en lugar fácilmente accesible, lejos de la correa de transmisión del motor al cilindro (figura 3). Sólo se admitirá la colocación del interruptor de puesta en marcha junto a la correa de transmisión si está convenientemente protegida (figura 4).



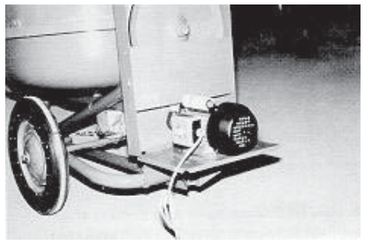


Fig. 3: Interruptor colocado incorrectamente **Fig. 4: Interruptor junto al motor y correa protegida**

Asimismo los pulsadores estarán protegidos para evitar que les caiga material utilizado en la hormigonera o agua (figura 5).

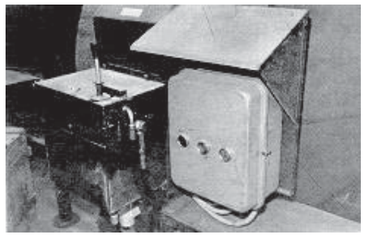


Fig. 5: Interruptores exteriores protegidos de la lluvia y caída de materiales

Los pulsadores de puesta en marcha y parada estarán suficientemente separados para no confundirlos en el momento de accionarlos. En el caso de que existan más pulsadores para las diferentes marchas de la hormigonera, estarán junto al de puesta en marcha. El pulsador de parada se distinguirá de todos los demás por su alejamiento de éstos y se pintará de color rojo.

En la hormigonera se entiende por **contacto indirecto** el contacto entre una parte del cuerpo de un trabajador y las masas puestas accidentalmente bajo tensión como consecuencia de un defecto de aislamiento (figura 6).

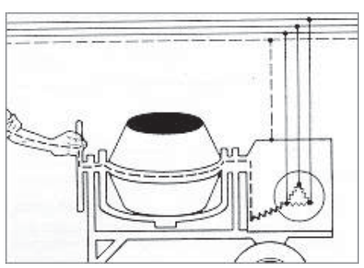


Fig. 6: Contacto indirecto. Recorrido de la corriente
La puesta en tensión de la masa del motor conlleva la puesta en tensión del conjunto de las partes metálicas de la hormigonera.

Se denomina **masa** a las partes o piezas metálicas accesibles del equipo eléctrico o en contacto con el mismo que normalmente no están bajo tensión, pero que pueden estarlo si se produce un defecto de aislamiento.

Bajo ciertas condiciones el peligro aparece cuando el trabajador toca la máquina o equipo eléctrico defectuoso; entonces puede verse

sometido a una diferencia de potencial establecida entre la masa y el suelo, entre una masa y otra. En este caso la corriente eléctrica circulará por el cuerpo.

Las medidas de seguridad contra los contactos eléctricos indirectos serán las siguientes:

- Se cumplirá lo legislado en las Instrucciones Técnicas Complementarias 027 y 028 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Para tal fin el material utilizado presentará un grado de protección 1 P-55, y en el origen de la instalación se instalará un interruptor diferencial de 300 miliamperios cuando las masas de toda la maquinaria estén puestas a tierra, siendo ésta inferior a 80n. En caso contrario los interruptores diferenciales serán de alta sensibilidad (30 mA.). En las obras se considera como tensión máxima de riesgo el valor de 25 voltios.

Motores de gasolina

En los motores de gasolina de las hormigoneras existe un grave peligro cuando hay una pérdida excesiva o evaporación de combustible líquido o de lubricante, los cuales pueden provocar incendios o explosiones (figura 7 y 8).



Fig. 7: Hormigonera de gasolina



Fig. 8: Hormigonera de gasolina con motor protegido de las caídas de diversos materiales y lluvia

La puesta en marcha mediante manivela presenta el peligro de retroceso provocando accidentes en brazo y muñeca. Por lo tanto, debe exigirse la construcción de manivelas y otros sistemas de arranque que obtengan el desembrague automático en caso de retroceso (figura 9).

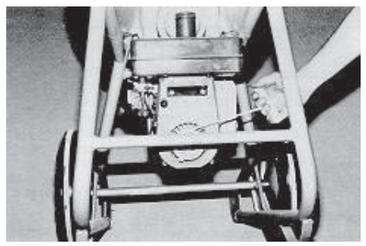


Fig. 9: Arranque motor gasolina

Como hay muchas hormigoneras de antigua fabricación utilizadas en toda clase de trabajos y las manivelas son viejas ofreciendo el peligro de retroceso, se aconseja, al empuñarlas, colocar el dedo pulgar en el mismo lado que los otros dedos y dar el tirón hacia arriba.

Elementos en movimiento

Elementos de transmisión; descripción y riesgos

Los principales elementos de transmisión son: poleas, correas y volantes, árboles, engranajes, cadenas, etc. Estos pueden dar lugar a frecuentes accidentes, tales como enredo de partes del vestuario como hilos, bufandas, corbatas, cabellos, etc. Esto trae consecuencias generalmente graves, dado que puede ser arrastrado el cuerpo tras el elemento enredado, sometiéndole a golpes, aplastamientos o fracturas y, en el peor de los casos, amputaciones.

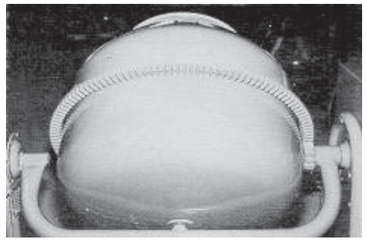


Fig. 10: Corona y engranaje de rotación de la hormiguera sin protección

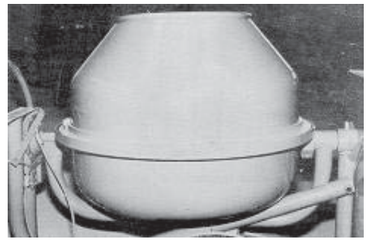


Fig. 11: Protección de la corona y engranaje de rotación de la hormiguera

Poleas, correas y volantes. Prevenciones, medidas de seguridad

Estas defensas o protecciones deben ser recias y fijadas sólidamente a la máquina. Habrán de ser desmontables para casos de limpieza, reparaciones, engrase, sustitución de piezas, etc.

Cuando se realice alguna de las operaciones anteriores, la máquina estará parada. El mecanismo de sujeción del tambor estará resguardado con pantalla.

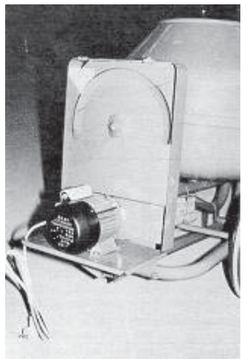


Fig. 12: Protección de la correa de transmisión

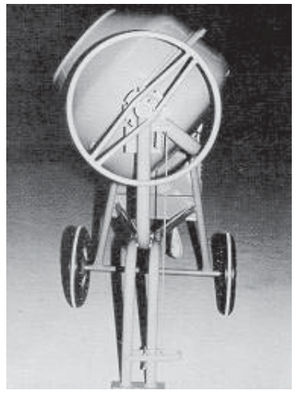


Fig. 13: Mecanismo de sujeción del tambor sin protección

Protecciones personales

Gafas:

El operario deberá hacer uso de gafas de seguridad a fin de protegerse de la proyección de partículas cuando la hormigonera esté en movimiento. Si las gafas son del tipo universal serán homologadas (MT-1 6).

Guantes:

Se dispondrá de un par de guantes, preferiblemente de goma, para no tocar el mortero directamente con las manos.

Ropa de trabajo:

No deben usarse ropas de trabajo sueltas que puedan ser atrapadas por elementos en movimiento.

Botas de goma:

Las botas de goma utilizadas servirán para aislar al trabajador tanto de la humedad como de posibles contactos eléctricos indirectos con las partes metálicas de la hormigonera.

Legislación afectada

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Artículos 51, 58, 59, 60, 61, 85, 87, 89, 90, 93, 142, 145,148 y 149).

Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Instrucciones MI BT) 027 y 028.

Bibliografía

(1) A.P.A.
Guía práctica para la realización de instalaciones eléctricas de obra
San Sebastián, Asociación para la Prevención de Accidentes, 1984

(2) D. GABAY; ZEMP, J.
Máquinas para Obras
Barcelona, Editorial Blume y Editorial Labor S.A., 1974

(3) D. PEREZ GUERRA
Seguridad en el Trabajo de Construcción de Edificios
Barcelona, D. Pérez Guerra, 1969

(4) DRAGADOS Y CONSTRUCCIONES, S.A.
Manual de Prevención de Accidentes
Madrid, Dragados y Construcciones S.A., 1975

(5) MINISTERIO DE INDUSTRIA
Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. B.O.E. nº 242 de 9 Octubre 1973

Reservados todos los derechos. Se autoriza su reproducción sin ánimo de lucro citando la fuente: INSHT, nº NTP, año y título. NIPO: 211-86-023-6

MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES ESPAÑA

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

NTP 122: Retroexcavadora

Pull-Shovel
Retrocaveuse

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

Redactor:

Juan J. Bellmunt Bellmunt
Arquitecto Técnico

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA - BARCELONA

Objetivos

Con la presente NTP se pretende dar a conocer los riesgos específicos de la retroexcavadora para que los pueda tener en cuenta el conductor, así como el personal de mantenimiento.

Características generales

La máquina retroexcavadora se emplea básicamente para abrir trincheras destinadas a tuberías, cables, drenajes, etc.

Otro campo de aplicación muy frecuente es la excavación de cimientos para edificios, así como la excavación de rampas en solares cuando la excavación de los mismos se ha realizado con pala cargadora.

Básicamente hay dos tipos de retroexcavadora:

- Con chasis sobre neumáticos
- Con chasis sobre cadenas

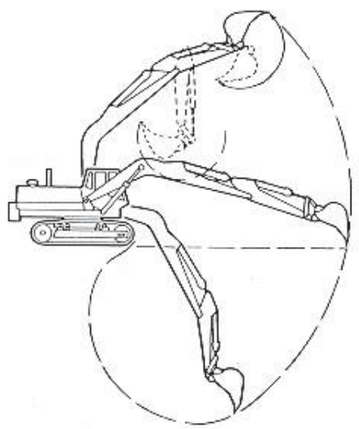


Fig. 1: Máquina retroexcavadora

En la retroexcavadora de neumáticos el tren de rodadura está compuesto de ruedas de caucho. Los órganos de mando de desplazamiento, dirección y frenos están en la cabina del conductor. La estabilidad durante el trabajo se asegura con estabilizadores independientes de las ruedas.

En las retroexcavadoras de cadenas el chasis está soportado por dos cadenas paralelas. Así mismo los órganos de mando, igual que en la de neumáticos, se encuentran en la cabina del conductor.

Riesgos y medidas preventivas en la retroexcavadora

A continuación se analizarán en forma detallada las diferentes funciones que se realizan con la retroexcavadora, así como sus riesgos y medidas preventivas.

CIRCUNSTANCIAS PELIGROSAS	CONSECUENCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Manejo imprudente de la retroexcavadora.	Atropello y vuelco.	Conocer las posibilidades y los límites de la máquina y particularmente el espacio necesario para maniobrar. Balizar la zona de evolución de la misma cuando el espacio es reducido. Vigilar la posición, la función, el sentido de funcionamiento de cada uno de los mandos, de los dispositivos de señalización y de los dispositivos de seguridad. Regular el asiento a la comodidad, estatura y peso del conductor.
Desconocimiento del lugar de trabajo.	Choque con otros vehículos.	Conocer el plan de circulación de la obra y cada día informarse de los trabajos realizados que puedan constituir riesgo: zanjas abiertas, tendido de cables, etc. Conocer la altura de la máquina circulando y trabajando, así como las zonas de altura limitada o estrechas. Con el tren de rodadura de ruedas de goma, circular con precaución a velocidad lenta en zonas de polvo, barro o suelo helado.
Circulación por carretera y en la obra.	Choque con otros vehículos, vuelco.	Cuando se vaya a circular en carretera se bloquearán los estabilizadores de la pluma y la zona que gira con los mecanismos previstos al efecto. Cuando se circula hacia atrás estar muy atentos o mejor hacerse guiar. Guardar distancias a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina. No empezar nunca ningún trabajo sin los estabilizadores si la máquina es de neumáticos.
Realizar el trabajo sin el debido conocimiento de la máquina.	Golpes	Se realizará la carga en los camiones con precaución. Cuando no se tenga práctica probar con dos postes y una barra horizontal. Colocar el equipo de la cuchara apoyado en el suelo, aunque sea para paradas de poca duración.
Trabajar en terreno en pendiente.	Vuelco.	Orientar el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo. Si la retroexcavadora es de orugas asegurarse que está bien frenada. Para la extracción de material trabajar siempre de cara a la pendiente.
En la demolición.	Caída de objetos.	No derribar elementos que sean más altos que la máquina con la cuchara extendida.
Riesgos eléctricos.	Electrocución.	Al circular junto a una línea eléctrica aérea hay que tener en cuenta las sinuosidades del camino, los baches y demás irregularidades al calcular las distancias. Para líneas de menos de 66.000 V. la distancia de la máquina será como mínimo de 3 m. y de 5 m. para las demás de 66.000 V. (Ver NTP-72.83)
Al abandonar la máquina.	Atropello.	No abandonar la retroexcavadora sin apoyar el equipo en el suelo, parar el motor y colocar el freno. Conservar la llave de contacto encima.
Transporte de la máquina.	Golpes a otros vehículos	Inmovilizar la zona que gira con el dispositivo previsto por el constructor.

Notas en torno a las medidas de prevención

Cabina antivuelco

Primordialmente debe proteger del atrapamiento al conductor en caso de vuelco. Por ello, y para evitar daños por golpes, debe ir complementada con la utilización de un cinturón de seguridad que mantenga al conductor fijo al asiento, al estilo de los instalados en los automóviles. Debería proteger también contra la caída o desplome de tierras y materiales, como por ejemplo, muros, árboles, etc., por lo que el uso exclusivo de un pórtico no constituye una solución totalmente satisfactoria. La cabina ideal es la que protege contra la inhalación de polvo producido incluso por el trabajo de la misma máquina y que se introduce frecuentemente en los ojos, contra la sordera producida por el ruido de la máquina y contra el stress térmico o insolación en verano.

Asiento anatómico

Básicamente su función es la de paliar las muy probables lesiones de espalda del conductor y el cansancio físico del mismo.

Disposición de controles y mandos

Deberá comprobarse que son perfectamente accesibles, que están situados en la zona de máxima acción y que su movimiento se corresponde con los estereotipos usuales. Tanto el esfuerzo a realizar sobre volantes, palancas, etc., como sus posibles retrocesos,

son aspectos que también conviene comprobar en cada máquina y tras cada reparación o reforma.

Notas sobre elementos de protección personal

Casco protector de la cabeza

Habitualmente el puesto del conductor está protegido con cabina, pero es indispensable el uso del casco protector cuando se abandona la misma para circular por la obra. El casco de seguridad será homologado (MT-1).

Botas de seguridad antideslizantes

El calzado de seguridad es importante debido a las condiciones en las que se suele trabajar en la obra (con barro, agua, aceite, grasas, etc.).

Protección de los oídos

Cuando el nivel de ruido sobrepasa el margen de seguridad establecido y, en todo caso, cuando sea superior a 80 dB, será obligatorio el uso de auriculares o tapones homologados (MT-2).

Ropa de trabajo

No se deben utilizar ropas de trabajo sueltas que puedan ser atrapadas por elementos en movimiento. Eventualmente, cuando las condiciones atmosféricas lo aconsejen y el puesto de mando carezca de cabina, el conductor deberá disponer de ropa que le proteja de la lluvia.

Guantes

El conductor deberá disponer de guantes adecuados para posibles emergencias de conservación durante el trabajo.

Protección de la vista

Así mismo, y cuando no exista cabina, el conductor deberá hacer uso de gafas de seguridad a fin de protegerse de la proyección de partículas en operaciones de excavación. Si las gafas son de tipo universal serán homologadas (MT-16).

Cinturón abdominal antivibratorio

Con objeto de quedar protegido de los efectos de las vibraciones. Este cinturón puede cumplir la doble misión de evitar el lanzamiento del conductor fuera del tractor.

Protección del aparato respiratorio

En trabajos con tierras pulvígenas, se deberá hacer uso de mascarillas (MT-8).

Legislación afectada

Ordenanza General de Seguridad e Higiene del Trabajo (Artículos 31, 65, 92, 124, 141, 142, 143, 145, 147, 148, 149 y 151).

Ordenanza Laboral de Construcción, Vidrio y Cerámica (Artículos 277, 278, 279, 281, 285, 289, 290, y 291).

Bibliografía

(1) A. GABAY y J. ZEMP.
Máquinas para obras
Barcelona, Editorial Blume y Editorial Labor, S.A. Edición 1974

(2) CÁMARA OFICIAL DEL COMERCIO E INDUSTRIA DE MADRID
Curso "Formación de Operadores"

(3) CATERPILLAR PRODUCTS FOR MINING.
(Catálogos)

(4) I.S.O. (Internacional Organization for Standarization)

(5) JACKIE BOISSELIER
Tratado de Higiene y Seguridad del Trabajo
Madrid, J.A. Niederleytner, 1976

(6) JEAN COSTES
Máquinas para Movimientos de Tierras
Barcelona, Editores Técnicos Asociados, S.A., 1975

(7) P. GALABRU
Maquinaria General de Obras y Movimientos de Tierras
Barcelona, Editorial Reverté, S.A. 1977

(8) PEREZ GUERRA
Seguridad en el Trabajo de Construcción de Edificios
Barcelona, Daniel Perez Guerra, Edición Mayo 1969

Reservados todos los derechos. Se autoriza su reproducción sin ánimo de lucro citando la fuente: INSHT, nº NTP, año y título. NIPO: 211-86-023-6

MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES ESPAÑA
INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

NTP 126: Máquinas para movimiento de tierras

Earth-moving machinery

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

Redactor:

Juan J. Bellmunt Bellmunt
Arquitecto Técnico

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA -BARCELONA

Objetivo

Con esta NTP se pretende realizar un compendio de los riesgos y medidas de seguridad que pueden afectar en general a la maquinaria para movimiento de tierras, ya que los riesgos y medidas de seguridad específicos de cada máquina se analizan en una NTP exclusivamente para cada una de ellas.

Características generales

Se estudian y analizan los riesgos y las medidas preventivas de las máquinas atendiendo a las fases de trabajo así como una vez finalizado éste diferentes operaciones que se pueden realizar en las mismas.

Esta NTP puede aplicarse a la pala cargadora de ruedas y orugas, bulldozer, compactadoras, mototraillas y motoniveladoras, retroexcavadoras tanto de ruedas como de orugas, y compactadoras.

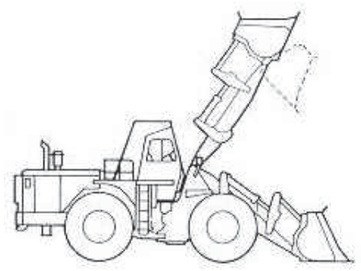


Fig. 1: Pala cargadora de ruedas

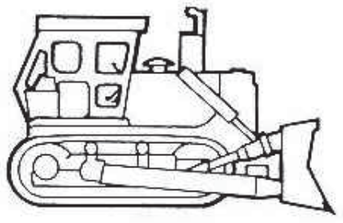


Fig. 2: Bulldozer

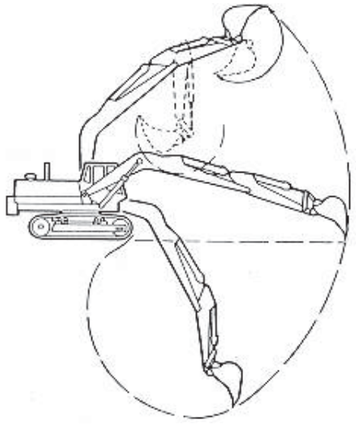


Fig. 3: Retroexcavadora

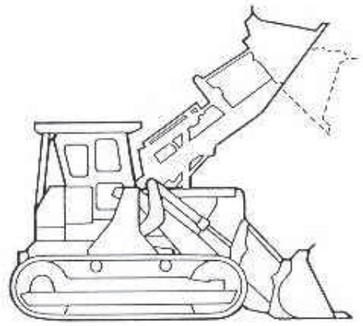


Fig. 4: Pala cargadora sobre orugas

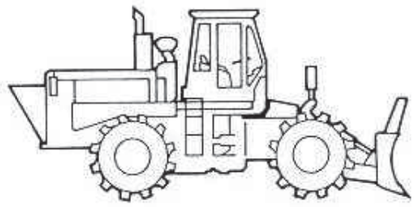


Fig. 5: Compactadora

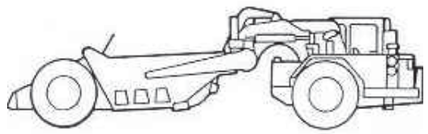


Fig. 6: Mototrailla

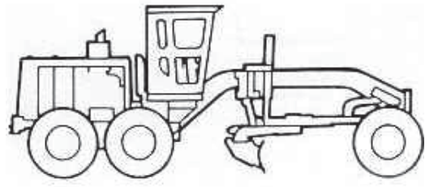


Fig. 7: Motoniveladora

Desarrollo de las fases de trabajo

Antes de empezar cualquier trabajo

Se precisa conocer las reglas y recomendaciones que aconseja el contratista de la obra. Así mismo deben seguirse las recomendaciones especiales que realice el encargado de la obra.

El conductor deberá usar prendas de protección personal:

- **Casco protector de la cabeza:** Habitualmente la cabeza del conductor está protegida con cabina, pero es indispensable el uso del casco protector cuando se abandona la misma para circular por la obra. El casco de seguridad estará homologado (MT-1).
- **Botas de seguridad antideslizantes:** El calzado de seguridad es importante debido a las condiciones en las que se suele trabajar en la obra (con barro, agua, aceite, grasas, etc.).
- **Protección de los oídos:** Cuando el nivel de ruido sobrepase el margen de seguridad establecido y en todo caso, cuando sea superior a 80 dB, será obligatorio el uso de auriculares o tapones. Serán homologados (MT-2).
- **Ropa de trabajo:** No se deben utilizar ropas de trabajo sueltas que puedan ser atrapadas por elementos en movimiento. Eventualmente, cuando las condiciones atmosféricas lo aconsejen y el puesto de mando carezca de cabina, el conductor deberá llevar ropa que le proteja de la lluvia.
- **Guantes:** El conductor deberá disponer de guantes adecuados para posibles emergencias de conservación durante el trabajo.
- **Protección de la vista:** Así mismo, y cuando no exista cabina, el conductor deberá hacer uso de gafas de seguridad a fin de protegerse de la proyección de partículas en operaciones de excavación.
- Toda prenda de protección personal estará homologada siempre que lo exija la normativa vigente.
- Se conocerán las normas de circulación en la zona de trabajo, las señales y balizamientos utilizados tales como: banderolas, vallas, señales manuales, luminosas y sonoras.
- Cuando se deba trabajar en la vía pública, la máquina deberá estar convenientemente señalizada de acuerdo con lo indicado en el Código de Circulación.

Familiarizarse con el funcionamiento de la máquina

Circunstancias peligrosas	Medidas preventivas
Maniobrar la máquina imprudentemente.	– Conocer las posibilidades y los límites de la máquina, y particularmente el espacio necesario para maniobrar. – Cuando el espacio de maniobra es muy reducido o limitado por obstáculos, hay que balizar la zona de evolución de la misma. – Vigilar la posición, la función, el sentido de funcionamiento de cada uno de los mandos, de los dispositivos de señalización y de los dispositivos de seguridad. – Regular el asiento a la comodidad, estatura y peso del conductor.

Conocer la zona de trabajo

Circunstancias peligrosas	Medidas preventivas
No examinar convenientemente el lugar de trabajo.	– Conocer el plan de circulación de la obra y cada día informarse de los trabajos realizados que puedan constituir riesgo: zanjas abiertas, tendido de cables, etc. – Conocer la altura de la máquina circulando y trabajando, así como las zonas de altura limitada o estrechas. – Con el tren de rodadura de ruedas de goma, circular con precaución o velocidad lenta en zonas de polvo, barro o suelo helado. – Realizar un buen mantenimiento de las zonas de circulación.

Empezar el trabajo con seguridad

Antes de poner el motor en marcha se deberán realizar una serie de controles de acuerdo con el manual del constructor de la máquina; cualquier anomalía que se observe se anotará en un registro de observaciones y se comunicará al taller mecánico de mantenimiento.

Circunstancias peligrosas	Medidas preventivas
Falta de controles de la máquina.	– Mirar alrededor de la máquina para observar las posibles fugas de aceite, las piezas o conducciones en mal estado, etc. – Comprobar los faros, las luces de posición, los intermitentes y luces de stop. – Comprobar el estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes en los mismos. – Todos los dispositivos de seguridad deberán estar en su sitio. – Comprobar los niveles de aceite y agua.
Visibilidad defectuosa.	– Limpiar el limpia-parabrisas, los espejos y retrovisores antes de poner en marcha la máquina, quitar todo lo que pueda dificultar la visibilidad.
Carencia de orden.	– No dejar trapos en el compartimento del motor. – El puesto de conducción debe estar limpio, quitar el aceite, la grasa, el fango del suelo, las zonas de acceso a la cabina y los agarraderos. – En invierno realizar lo mismo cuando haya nieve o hielo. – No dejar en el suelo de la cabina de conducción objetos diversos tales como herramientas, trapos, etc. Utilizar para ello la caja de herramientas.

Al arrancar la maquina

Circunstancias peligrosas	Medidas preventivas
Antes de subir a la máquina.	– Comprobar que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina, y si hay alguien hacer que se aparte de sus inmediaciones. – Secarse las manos, quitarse el fango de los zapatos.
Subir a la cabina cogiéndose del volante o alguna palanca de mando.	– Utilizar las empuñaduras y estribos para subir; si están estropeados se repararán.
Al arrancar el motor.	– Verificar la regulación del asiento. – Seguir las instrucciones del manual del constructor y en particular: – Colocar todos los mandos en punto muerto. – Sentarse antes de poner en marcha el motor. – Quedarse sentado al conducir. – Verificar que las indicaciones de los controles son normales. – No arrancar en locales cerrados.
Con el motor en marcha, defectos en el funcionamiento de la máquina.	– En un lugar despejado y seguro verificar el buen funcionamiento: de los frenos principales y de parada, hacer girar el volante en los dos sentidos a pequeña velocidad o maniobrar con las palancas, colocar las diferentes marchas.

Trabajar con seguridad

Circunstancias peligrosas	Medidas preventivas
Imprudencia en la conducción de la máquina.	– No subir pasajeros. – No dejar estacionar a nadie en los alrededores de la máquina. – No utilizar la pala como andamio o apoyo para subir personas. – No colocar la cuchara por encima de la cabina del camión. – Antes de efectuar cualquier desplazamiento con la máquina mirar alrededor, observando que no haya trabajadores en sus inmediaciones.
Circular imprudentemente.	– Antes de desplazarse en carretera la retroexcavadora se deberán bloquear los estabilizadores, la pluma y la zona que gira con los mecanismos previstos al efecto. – Respetar las señalizaciones. – Circular a cierta distancia de las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
Trabajar sin seguridad.	Las pendientes y las crestas de los taludes deben estar limpias antes de empezar el trabajo. No subir ni bajar nunca en marcha, aunque sea a poca velocidad. Colocar el camión paralelamente a la máquina. Cargar los camiones con precaución. Cuando no se tenga práctica probar con dos postes y una barra horizontal. Trabajar siempre que sea posible con el viento posterior, de esta manera el polvo no impedirá la visibilidad. Si el conductor del camión ha abandonado la cabina, comprobar que no se encuentra en el radio de trabajo de la máquina. Cuando el suelo está en pendiente, frenar la máquina y trabajar con el equipo orientado hacia la pendiente. Siempre que sea posible, colocar el equipo sobre una superficie llana, preparada y situada lo suficientemente lejos de zonas con riesgo de derrumbamiento.
Terreno con pendiente.	No bajar de lado. Para desplazarse sobre un terreno en pendiente orientar el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo. Para extracción trabajar de cara a la pendiente. Al parar, orientar el equipo hacia la parte alta de la pendiente y apoyarlo en el suelo. Una pendiente se baja con la misma velocidad que se sube. No bajar nunca una pendiente con el motor parado o en punto muerto, bajar con una marcha puesta.
Trabajos de demolición.	No derribar con la cuchara elementos de construcción en los que la altura por encima del suelo es superior a la longitud de la proyección horizontal del brazo en acción. Tapar los huecos del suelo antes de circular. Si esto no es posible balizar la zona. Cuando se realicen rampas, no utilizar vigas de madera o hierro que puedan dejar oquedades. Equipar a la cabina de una estructura que proteja al conductor contra la caída de materiales.
Riesgos eléctricos.	No trabajar en las proximidades de una línea eléctrica aérea con tensión sin asegurarse que se han tomado las distancias mínimas de seguridad. Cuando se circula por un camino junto a una línea eléctrica hay que tener en cuenta las sinuosidades, baches y demás irregularidades del mismo a la hora de calcular las distancias mínimas. Para líneas de menos de 66.000 V. la distancia será como mínimo de 3 m. y de 5 m. para las de más de 66.000 V. (Ver NTP 72.83). Así mismo para evitar la formación de arco al trabajar próximos a líneas aéreas respetar las distancias anteriores.
Si se trabaja en lugar peligroso.	Cuando se trabaja en zanja, en cantera, junto a taludes en los que haya peligro de caída de materiales o de vuelco de la máquina se equipará la retroexcavadora con cabina antivuelco y contra caída de objetos. Si se entra en una galería oscura, encender los faros y las luces de posición.

Al finalizar la jornada de trabajo

Circunstancias peligrosas	Medidas preventivas
Llenado de carburante	– Cuando se llene el depósito no fumar y tener el motor parado. – Colocarse a favor del viento para no quedar salpicado con el carburante. – Cerrar bien el tapón del depósito.
Aparcar la máquina	– Es preferible parar la máquina en terreno llano, calzar las ruedas y apoyar el equipo en el suelo. – El suelo donde se estacione la máquina será firme y sólido; en invierno no estacionar la máquina en el barro o en charcos de agua, ya que se puede helar. – Para parar la máquina, consultar el manual del constructor. – Colocar todos los mandos en punto muerto. – Colocar el freno de parada y desconectar la batería. – Quitar la llave de contacto y guardarla el maquinista, asimismo cerrar la puerta de la cabina. – Bajar de la cabina utilizando las empuñaduras y escalones diseñados para ello. Siempre mirando a la máquina.

Trabajos auxiliares en la máquina

Cambios del equipo de trabajo

- Elegir un emplazamiento llano y bien despejado.
- Las piezas desmontadas se evacuarán del lugar de trabajo.
- Seguir escrupulosamente las indicaciones del constructor.
- Antes de desconectar los circuitos hidráulicos bajar la presión de los mismos.
- Para el manejo de las piezas utilizar guantes.
- Si el conductor necesita un ayudante, le explicará con detalle qué es lo que debe hacer y lo observará en todo momento.

Averías en la zona de trabajo

- Bajar el equipo al suelo, parar el motor y colocar el freno, siempre que esto sea posible.
- Colocar las señales adecuadas indicando la avería de la máquina.
- Si se para el motor, parar inmediatamente la máquina, ya que se corre el riesgo de quedarse sin frenos ni dirección.
- Para cualquier avería releer el manual del constructor. No hacerse remolcar nunca para poner el motor en marcha.
- No servirse nunca de la pala para levantar la máquina.
- Para cambiar un neumático colocar una base firme para subir la máquina.

Transporte de la máquina

- Estacionar el remolque en zona llana.
- Comprobar que la longitud de remolque es la adecuada para transportar la máquina.
- Comprobar que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.
- Bajar la cuchara en cuanto se haya subido la máquina al remolque.
- Si la cuchara no cabe en la longitud del remolque, se desmontará.
- Quitar la llave de contacto.
- Sujetar fuertemente las ruedas a la plataforma del terreno.

Mantenimiento

Mantenimiento en la zona de trabajo

- Colocar la máquina en terreno llano. Bloquear las ruedas o las cadenas.
- Colocar la cuchara apoyada en el suelo. Si se debe mantener la cuchara levantada se inmovilizará adecuadamente.
- Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.
- No quedarse entre las ruedas o sobre las cadenas, bajo la cuchara o el brazo.
- No colocar nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.
- Utilizar un medidor de carga para verificar la batería.
- No utilizar nunca un mechero o cerillas para ver dentro del motor.
- Aprender a utilizar los extintores.
- Conservar la máquina en buen estado de limpieza.

Mantenimiento en taller

- Antes de empezar las reparaciones, es conveniente limpiar la zona a reparar.
- No limpiar nunca las piezas con gasolina. Trabajar en un local ventilado.
- NO FUMAR.
- Antes de empezar las reparaciones, quitar la llave de contacto, bloquear la máquina y colocar letreros indicando que no se manipulen los mecanismo.
- Si varios mecánicos trabajan en la misma máquina, sus trabajos deberán ser coordinados y conocidos entre ellos.
- Dejar enfriar el motor antes de quitar el tapón del radiador.
- Bajarla presión del circuito hidráulico antes de quitar el tapón de vaciado, así mismo cuando se realice el vaciado del aceite vigilar que no esté quemando.
- Si se tiene que dejar elevado el brazo y la cuchara, se procederá a su inmovilización antes de empezar el trabajo.
- Realizar la evacuación de los gases del tubo de escape directamente al exterior del local.
- Cuando se arregle la tensión de las correas del motor, éste estará parado.
- Antes de arrancar el motor, comprobar que no se haya dejado ninguna herramienta encima del mismo.
- Utilizar guantes y zapatos de seguridad.

Mantenimiento de los neumáticos

- Para cambiar una rueda, colocar los estabilizadores.
- No utilizar nunca la pluma o la cuchara para levantar la máquina.
- Utilizar siempre una caja de inflado, cuando la rueda no está sobre la máquina.
- Cuando se esté inflando una rueda no permanecer enfrente de la misma sino en el lateral.
- No cortar ni soldar encima de una llanta con el neumático inflado.

Examen de la máquina

- La máquina antes de empezar cualquier trabajo, deberá ser examinada en todas sus partes.
- Los exámenes deben renovarse todas las veces que sean necesarias y fundamentalmente cuando haya habido un fallo en el material, en la máquina, en las instalaciones o los dispositivos de seguridad habiendo producido o no un accidente.
- Todos estos exámenes los realizará el encargado o personal competente designado por el mismo. El nombre y el cargo de esta persona se consignarán en un libro de registro de seguridad, el cual lo guardará el encargado.

Consejos para el conductor

- No ingerir bebidas alcohólicas antes y durante el trabajo.
- No tomar medicamentos sin prescripción facultativa, especialmente tranquilizantes.
- No realizar carreras, ni bromas a los demás conductores.
- Estar únicamente atento al trabajo.
- No transportar a nadie en la cuchara.
- Cuando alguien debe guiar al maquinista, éste no lo perderá nunca de vista.
- No dejar nunca que este ayudante toque los mandos.
- Encender los faros al final del día para ver y ser visto.

Notas sobre elementos de protección personal

Casco protector de la cabeza

Habitualmente el puesto del conductor está protegido con cabina, pero es indispensable el uso del casco protector cuando se abandona la misma para circular por la obra.

El casco de seguridad será homologado (MT-1).

Botas de seguridad antidealizantes

El calzado de seguridad es importante debido a las condiciones en las que se suele trabajar en la obra (con barro, agua, aceite, grasas, etc.).

Protección de los oídos

Cuando el nivel de ruido sobrepase el márgen de seguridad establecido y en todo caso, cuando sea superior a 80 dB, será obligatorio el uso de auriculares o tapones homologados (MT-2).

Ropa de trabajo

No se deben utilizar ropas de trabajo sueltas que puedan ser atrapadas por elementos en movimiento.

Eventualmente cuando las condiciones atmosféricas lo aconsejen y el puesto de mando carezca de cabina, el conductor deberá disponer de ropa que le proteja de la lluvia.

Guantes

El conductor deberá disponer de guantes adecuados para posibles emergencias de conservación durante el trabajo.

Protección de la vista

Así mismo y cuando no exista cabina, el conductor deberá hacer uso de gafas de seguridad a fin de protegerse de la proyección de partículas en operaciones de excavación.

Si las gafas son de tipo universal serán homologadas (MT- 10).

Cinturón abdominal antivibratorio

Con objeto de quedar protegido de los efectos de las vibraciones.

Este cinturón puede cumplir la doble misión de evitar el lanzamiento del conductor fuera del tractor.

Protección del aparato respiratorio

En trabajos con tierras pulvígenas, se deberá hacer uso de mascarillas (MT-8).

Legislación afectada

Ordenanza General de Seguridad e Higiene del Trabajo (Artículos 31, 65, 92, 124, 141, 143, 145, 147, 148, 149 y 151).

Ordenanza Laboral de Construcción, Vidrio y Cerámica (Artículos 277, 278, 279, 281, 285, 289, 290 y 291).

Bibliografía

(1) GABAY, A; ZEMP, J.
Máquinas para obras
Barcelona, Editorial Blume y Editorial Labor, S.A. 1974

(2) Cámara Oficial del Comercio e Industria de Madrid
Curso "Formación de Operadores"

(3) **Caterpillar Products for Mining**
(Catálogos)

(4) I.S.O. (INTERNACIONAL ORGANIZATION FOR STANDARIZATION)
Earth-moving machinery

(5) JACHIE BOISSELIER
Tratado de Higiene y Seguridad del Trabajo
Madrid, J.A. Niderleytner, 1976

(6) JEAN COSTES
Máquinas para Movimientos de Tierras. Descripción, utilización, entretenimientos. 2ª ed.
Barcelona, Editores Técnicos Asociados, S.A., 1975

(7) GALABRU, P.
Maquinaria General de Obras y Movimientos de Tierras
Barcelona, Edit Reverté, S.A., 1968

(8) PEREZ GUERRA, A.
Seguridad en el Trabajo de Construcción de Edificios
Barcelona, Alfonso Pérez Guerra, Edición Mayo, 1969

Reservados todos los derechos. Se autoriza su reproducción sin ánimo de lucro citando la fuente: INSHT, nº NTP, año y título.

NIPO: 211-86-023-6

MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES ESPAÑA
INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

NTP 208: Grúa móvil

Grue mobile
Mobile crane

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

Redactor:

Isidro Silos Millán
Ingeniero Industrial

GABINETE TÉCNICO PROVINCIAL DE CÁCERES

Objetivo

Exponer los riesgos específicos que se originan en los trabajos realizados con grúa móvil así como las medidas preventivas y sistemas de seguridad que han de adoptarse ante aquéllos.

Descripción de la máquina

En el más amplio sentido de su acepción denominaremos grúa móvil a todo conjunto formado por un vehículo portante, sobre ruedas o sobre orugas, dotado de sistemas de propulsión y dirección propios sobre cuyo chasis se acopla un aparato de elevación tipo pluma.

Adoptada la anterior definición, se hace evidente que las numerosas posibilidades que se ofrecen para el acoplamiento de un vehículo y una grúa han de dar lugar a la existencia de una variada gama de modelos, que se extiende desde los destinados al remolque de otros vehículos hasta los que han sido concebidos exclusivamente para el movimiento de grandes cargas. Son a estos últimos a los que con la denominación concreta de grúa móvil nos referimos en la presente NTP y que en síntesis están constituidas por los siguientes componentes o grupos de elementos.

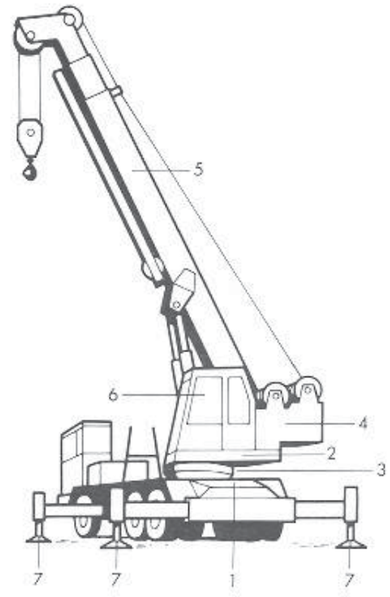


Fig. 1: 1) Chasis portante. 2) Plataforma base. 3) Corona de orientación. 4) Equipo de elevación. 5) Flecha telescópica. 6) Cabina de mando. 7) Estabilizadores

Chasis portante

Estructura metálica sobre la que, además de los sistemas de propulsión y dirección, se fijan los restantes componentes.

Superestructura

Constituida por una plataforma base sobre corona de orientación que la une al chasis y permite el giro de 360º, la cual soporta la flecha o pluma que puede ser de celosía o telescópica, equipo de elevación, cabina de mando, y en algunos casos, contrapeso desplazable.

Elementos de apoyo

A través de los que se transmiten los esfuerzos al terreno, orugas, ruedas y estabilizadores u apoyos auxiliares que disponen las grúas móviles sobre ruedas y están constituidos por gatos hidráulicos montados en brazos extensibles, sobre los que se hace descansar totalmente la máquina lo cual permite aumentar la superficie del polígono de sustentación y mejorar el reparto de cargas sobre el terreno.

Riesgos detectados

Riesgos específicos

Los que con mayor frecuencia se presentan en los trabajos realizados con grúas móviles, que consideramos específicos de esta máquina aunque también pueden serlo de otras, son los que siguen:

Vuelco de la máquina

Que puede producirse por nivelación defectuosa de la misma, por fallo del terreno donde se asienta, por sobrepasarse el máximo momento de carga admisible o por efecto del viento.

Precipitación de la carga

Por fallo en el circuito hidráulico, frenos, etc. por choque de las cargas o del extremo de la pluma contra un obstáculo, por rotura de cables o de otros elementos auxiliares (ganchos, poleas, etc.) y/ por enganche o estrobado deficientemente realizados.

Golpes

Producidos por la carga durante la maniobra o por rotura de cables en tensión.

Atrapamientos

Entre elementos auxiliares (ganchos, eslingas, poleas, etc.) o por la propia carga.

Contacto eléctrico

Indirecto al entrar la pluma o los cables en contacto con una línea eléctrica.

Riesgos generales

A continuación se indican aquellos riesgos que también son comunes a la mayor parte de equipos e instalaciones o que se derivan de cualquier otro proceso productivo.

Atrapamientos

Entre mecanismos u órganos en movimiento.

Caídas a dintinto nivel

Durante el estrobado o recepción de la carga cuando se realizan a diferentes niveles al que está situada la máquina.

Caída a nivel

Durante los desplazamientos requeridos para realizar el estrobado de las cargas o dirigir la maniobra al gruista.

Contacto con objetos cortantes o punzantes

Durante la preparación o manejo de cargas.

Caída de objetos

Producido por desplome de las cargas mal apiladas.

Choques

Contra el material mal apilado.

Proyección de partículas

Dado que durante el movimiento de las cargas se desprenden partículas adheridas a las mismas.

Sobreesfuerzos

Originados por la utilización del esfuerzo muscular en la preparación de cargas.

Quemaduras

Por contacto con superficies calientes (escape de gases).

Ruido

Dado que el nivel sonoro puede alcanzar 96 dB en el interior de la cabina de mando.

Intoxicación

Por inhalación de los gases producidos por los motores de combustión especialmente cuando su reglaje es defectuoso.

Sistemas de seguridad

Son medidas técnicas y equipos que anulan un riesgo o bien dan protección sin condicionar el proceso operativo.

Entre los riesgos específicos originados en los trabajos con grúa móvil cabe destacar, por los graves daños en que puedan concretarse, el **vuelco** de la máquina, la **precipitación** de la carga y el **contacto** de la pluma con una línea eléctrica de A.T.

Como se ha expuesto con anterioridad cada uno de estos riesgos tiene su origen en una o varias causas, algunas de las cuales pueden ser eliminadas mediante los sistemas de seguridad que se describen a continuación, por impedir que llegue a producirse la situación de peligro.

Limitador del momento de carga

Dispositivo automático de seguridad para grúas telescópicas de todo tipo, que previene contra los riesgos de sobrecarga o de vuelco por sobrepasarse el máximo momento de carga admisible.

La finalidad de este dispositivo es impedir que se sobrepase la "curva de carga a seguir" indicada por el fabricante. Generalmente actúa emitiendo una señal de alarma, luminosa o sonora, cuando el momento de carga llega a ser el 75% del máximo admisible y bloqueando los circuitos hidráulicos al alcanzarse el 85% del valor de aquél.

Válvulas de seguridad

Sistema de válvulas que provocan el enclavamiento de las secciones de la pluma telescópicas al dejar bloqueados los circuitos hidráulicos cuando se producen fugas en los conductos de alimentación.

Limitador de final de carrera del gancho

Dispositivo eléctrico que corta automáticamente el suministro de fuerza cuando el gancho se encuentra a la distancia mínima admisible del extremo de la pluma.

Pestillo de seguridad

Dispositivo incorporado a los ganchos para evitar que los cables, estrobos o eslingas que soportan la carga puedan salirse de aquéllos. Existen diversos tipos entre los que cabe destacar los de resorte y los de contrapeso.

Detector de tensión

Dispositivo electrónico que emite una señal en la cabina de mando cuando la pluma se aproxima a una línea de alta tensión, al ser detectado el campo eléctrico por las sondas fijadas en el extremo de la flecha.

Medidas preventivas

Nos limitaremos a describir solamente las que han de adoptarse ante los riesgos específicos de los trabajos con grúa móvil, por entender que no corresponde tratar en este lugar las relativas a riesgos de tipo general.

Ante el riesgo de vuelco

Se admite que una grúa es segura contra el riesgo de vuelco cuando, trabajando en la arista de vuelco más desfavorable, no vuelca en tanto se cumplen las condiciones impuestas por su constructor, entendiéndose por arista de vuelco más desfavorable aquélla de las líneas definidas por dos apoyos consecutivos cuya distancia a la vertical que pasa por el centro de gravedad de toda la máquina, es menor. Esta distancia, para cada posición y alcance de la pluma, es más pequeña cuanto mayor es el ángulo que forma el plano horizontal con el definido por la plataforma base de la grúa (Figura 2) y como el momento de vuelco tiene por valor el producto de dicha distancia por el peso total de la máquina, es de vital importancia que su nivelación sea adecuada para que el mínimo momento de vuelco que pueda resultar sobre la arista más desfavorable durante el giro de la pluma sea siempre superior al máximo momento de carga admisible, que en ningún caso deberá sobrepasarse.

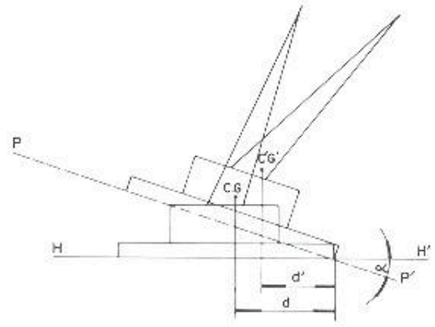


Fig. 2: HH´) Plano horizontal. PP´) Plano de apoyo. a) ángulo entre ambos planos. CG) Centro de gravedad de la máquina. d) Distancia de la arista de trabajo a la vertical por CG.

Es por ello por lo que ante este riesgo deberá procederse actuando como sigue:

Sobre el terreno

Se comprobará que el terreno tiene consistencia suficiente para que los apoyos (orugas, ruedas o estabilizadores) no se hundan en el

mismo durante la ejecución de las maniobras.

El emplazamiento de la máquina se efectuará evitando las irregularidades del terreno y explanando su superficie si fuera preciso (Figuras 3 y 4), al objeto de conseguir que la grúa quede perfectamente nivelada, nivelación que deberá ser verificada antes de iniciarse los trabajos que serán detenidos de forma inmediata si durante su ejecución se observa el hundimiento de algún apoyo.

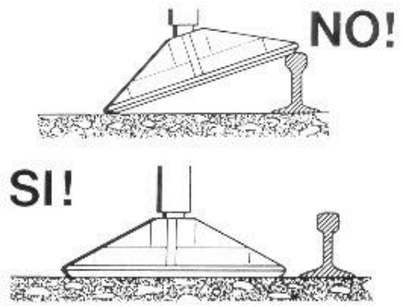


Fig. 3

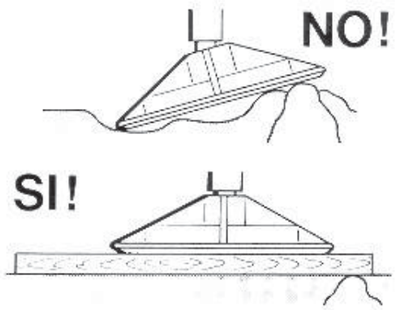


Fig. 4

Si la transmisión de la carga se realiza a través de estabilizadores y el terreno es de constitución arcillosa o no ofrece garantías, es preferible ampliar el reparto de carga sobre el mismo aumentando la superficie de apoyo mediante bases constituidas por una o más capas de traviesas de ferrocarril o tablones, de al menos 80 mm. de espesor y 1.000 mm. de longitud que se interpondrán entre terreno y estabilizadores cruzando ordenadamente, en el segundo supuesto, los tablones de cada capa sobre la anterior (Figura 5).

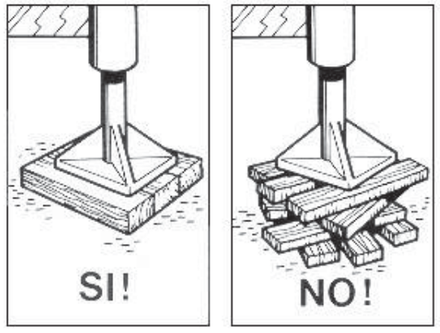


Fig. 5

Sobre los apoyos

Al trabajar con grúa sobre ruedas transmitiendo los esfuerzos al terreno a través de los neumáticos, se tendrá presente que en estas condiciones los constructores recomiendan generalmente mayor presión de inflado que la que deberán tener circulando, por lo que antes de pasar de una situación a otra es de gran importancia la corrección de presión con el fin de que en todo momento se adecúen a las normas establecidas por el fabricante.

Asimismo en casos de transmisión de cargas a través de neumáticos, la suspensión del vehículo portante debe ser bloqueada con el objeto de que, al mantenerse rígida, se conserve la horizontalidad de la plataforma base en cualquier posición que adopte la flecha y para evitar movimientos imprevistos de aquél, además de mantenerse en servicio y bloqueado al freno de mano, se calzarán las ruedas de forma adecuada.

Cuando la grúa móvil trabaja sobre estabilizadores, que es lo recomendable aún cuando el peso de la carga a elevar permita hacerlo sobre neumáticos, los brazos soportes de aquéllos deberán encontrarse extendidos en su máxima longitud y, manteniéndose la correcta horizontalidad de la máquina, se darán a los gatos la elevación necesaria para que los neumáticos queden totalmente separados del suelo (Figura 6).

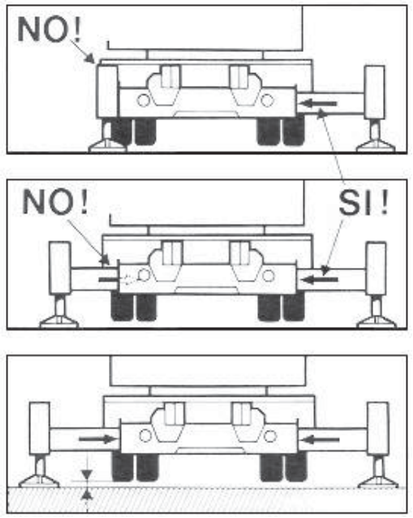


Fig. 6: Posicionamiento correcto

En la maniobra

La ejecución segura de una maniobra exige el conocimiento del peso de la carga por lo que, de no ser previamente conocido, deberá obtenerse una aproximación por exceso, cubicándola y aplicándole un peso específico entre 7,85 y 8 Kg/dm^3 para aceros. Al peso de la carga se le sumará el de los elementos auxiliares (estrobos, grilletes, etc.).

Conocido el peso de la carga, el gruista verificará en las tablas de trabajo, propias de cada grúa, que los ángulos de elevación y alcance de la flecha seleccionados son correctos, de no ser así deberá modificar alguno de dichos parámetros.

En operaciones tales como rescate de vehículos accidentados, desmantelamiento de estructuras, etc., la maniobra debe realizarse poniendo en ella una gran atención pues si la carga está aprisionada y la tracción no se ejerce verticalmente, el propio ángulo de tiro puede ser causa de que sobre la arista de trabajo se produzca un momento de carga superior al máximo admisible.

Por otra parte deben evitarse oscilaciones pendulares que, cuando la masa de la carga es grande, pueden adquirir amplitudes que pondrían en peligro la estabilidad de la máquina, por lo que en la ejecución de toda maniobra se adoptará como norma general que el movimiento de la carga a lo largo de aquella se realice de forma armoniosa, es decir sin movimientos bruscos pues la suavidad de movimientos o pasos que se siguen en su realización inciden más directamente en la estabilidad que la rapidez o lentitud con que se ejecuten.

En cualquier caso, cuando el viento es excesivo el gruista interrumpirá temporalmente su trabajo y asegurará la flecha en posición de marcha del vehículo portante.

Ante el riesgo de precipitación de la carga

Generalmente la caída de la carga se produce por enganche o estrobado defectuosos, por roturas de cables u otros elementos auxiliares (eslingas, ganchos, etc.) o como consecuencia del choque del extremo de la flecha o de la propia carga contra algún obstáculo por lo que para evitar que aquélla llegue a materializarse se adoptarán las siguientes medidas:

Respecto al estrobado y elementos auxiliares

El estrobado se realizará de manera que el reparto de carga sea homogéneo para que la pieza suspendida quede en equilibrio estable, evitándose el contacto de estrobos con aristas vivas mediante la utilización de salvacables. El ángulo que forman los estrobos entre sí no superará en ningún caso 120º debiéndose procurar que sea inferior a 90º. En todo caso deberá comprobarse en las correspondientes tablas, que la carga útil para el ángulo formado, es superior a la real.

Cada uno de los elementos auxiliares que se utilicen en las maniobras (eslingas, ganchos, grilletes, ranas, etc.) tendrán capacidad de carga suficiente para soportar, sin deformarse, las solicitaciones a las que estarán sometidos. Se desecharán aquellos cables cuyos

hilos rotos, contados a lo largo de un tramo de cable de longitud inferior a ocho veces su diámetro, superen el 10% del total de los mismos.

Respecto a la zona de maniobra

Se entenderá por zona de maniobra todo el espacio que cubra la pluma en su giro o trayectoria, desde el punto de amarre de la carga hasta el de colocación. Esta zona deberá estar libre de obstáculos y previamente habrá sido señalizada y acotada para evitar el paso del personal, en tanto dure la maniobra.

Si el paso de cargas suspendidas sobre las personas no pudiera evitarse, se emitirán señales previamente establecidas, generalmente sonoras, con el fin de que puedan ponerse a salvo de posibles desprendimientos de aquéllas.

Cuando la maniobra se realiza en un lugar de acceso público, tal como una carretera, el vehículo-grúa dispondrá de luces intermitentes o giratorias de color amarillo-auto, situadas en su plano superior, que deberán permanecer encendidas únicamente durante el tiempo necesario para su ejecución y con el fin de hacerse visible a distancia, especialmente durante la noche.

Respecto a la ejecución del trabajo

En toda maniobra debe existir un encargado, con la formación y capacidad necesaria para poder dirigirla, que será responsable de su correcta ejecución, el cual podrá estar auxiliado por uno o varios ayudantes de maniobra, si su complejidad así lo requiere.

El gruista solamente deberá obedecer las órdenes del encargado de maniobra y de los ayudantes, en su caso, quienes serán fácilmente identificables por distintivos o atuendos que los distingan de los restantes operarios.

Las órdenes serán emitidas mediante un código de ademanes que deberán conocer perfectamente tanto el encargado de maniobra y sus ayudantes como el gruista, quién a su vez responderá por medio de señales acústicas o luminosas. Generalmente se utiliza el código de señales definido por la Norma UNE 003 (Figura 7).

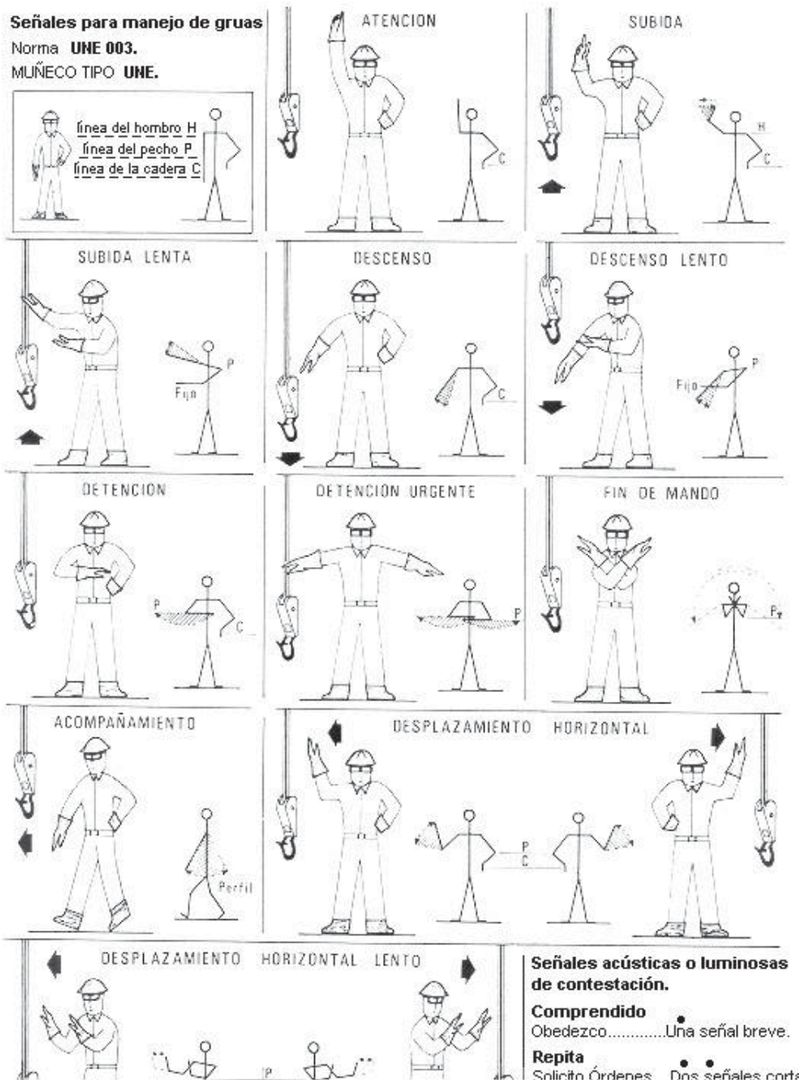


Fig. 7

Durante el izado de la carga se evitará que el gancho alcance la mínima distancia admisible al extremo de la flecha, con el fin de reducir lo máximo posible la actuación del dispositivo de Fin de Carrera, evitando así el desgaste prematuro de contactos que puede originar averías y accidentes.

Cuando la maniobra requiere el desplazamiento del vehículo-grúa con la carga suspendida, es necesario que los maquinistas estén muy atentos a las condiciones del recorrido (terreno no muy seguro o con desnivel, cercanías de líneas eléctricas), mantengan las cargas lo más bajas posible, den numerosas y eficaces señales a su paso y estén atentos a la combinación de los efectos de la fuerza de inercia que puede imprimir el balanceo o movimiento de péndulo de la carga.

Ante el riesgo eléctrico

En presencia de líneas eléctricas debe evitarse que el extremo de la pluma, cables o la propia carga se aproxime a los conductores a una distancia menor de 5 m. si la tensión es igual o superior a 50 Kv. y a menos de 3 m. para tensiones inferiores. Para mayor seguridad se solicitará de la Compañía Eléctrica el corte del servicio durante el tiempo que requieran los trabajos y, de no ser factible, se protegerá la línea mediante una pantalla de protección (Figura 8).

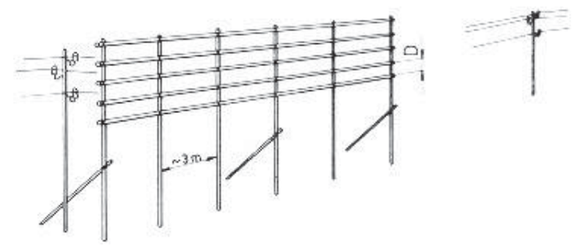


Fig. 8: D) Distancia entre traviesas igual a 0,5 m. d) Distancia de pantalla a L.E. de 5m. si la tensión es superior o igual a 50 Kv. y de 3 m. si es menor.

En caso de contacto de la flecha o de cables con una línea eléctrica en tensión, como norma de seguridad el gruista deberá permanecer en la cabina hasta que la línea sea puesta fuera de servicio ya que en su interior no corre peligro de electrocución. No obstante si se viese absolutamente obligado a abandonarla, deberá hacerlo saltando con los pies juntos, lo más alejado posible de la máquina para evitar contacto simuftaneo entre ésta y tierra.

Mantenimiento preventivo

El mantenimiento adecuado de todo equipo industrial tiene como consecuencia directa una considerable reducción de averías, lo cual a su vez hace disminuir en la misma proporción la probabilidad de que se produzcan accidentes provocados por aquéllas. Tiene por ello gran importancia realizar el mantenimiento preventivo tanto de la propia máquina como de los elementos auxiliares en los que, como mínimo, constará de las siguientes actuaciones:

De la máquina

Además de seguir las instrucciones contenidas en el Manual de Mantenimiento en el que el constructor recomienda los tipos de aceites y líquidos hidráulicos que han de utilizarse y se indican las revisiones y plazos con que han de efectuarse, es de vital importancia revisar periódicamente los estabilizadores prestando particular atención a las partes soldadas por ser los puntos más débiles de estos elementos, que han de verse sometidos a esfuerzos de especial magnitud.

De los elementos auxiliares

Los elementos auxiliares tales como cables, cadenas y aparejos de elevación en uso deben ser examinados enteramente por persona competente por lo menos una vez cada seis meses.

Con propósitos de identificación, de modo que puedan llevarse registros de tales exámenes, debe marcarse un número de referencia en cada elemento y en el caso de eslingas se fijará una marca o etiqueta de metal numerada. En el registro se indicará el número, distintivo o marca de cada cadena, cable o aparejo, la fecha y número del certificado de la prueba original, la fecha en que fue utilizado por primera vez, la fecha de cada examen así como las particularidades o defectos encontrados que afecten a la carga admisible de trabajo y las medidas tomadas para remediarlas.

Protección personal

Para la prevención de accidentes en las maniobras con camión-grúa, además de los dispositivos de seguridad y medidas preventivas descritas, se han de utilizar, según los riesgos de cada puesto de trabajo, los siguientes equipos de protección personal que deberán estar homologados según las Normas Técnicas Reglamentarias correspondientes:

- Ropa de trabajo adecuada.
- Casco de seguridad.
- Pantallas para la protección del rostro.
- Gafas protectoras para la protección de la vista.
- Auriculares, casquetes antirruido o similares para la protección de los oídos.
- Botas de seguridad con refuerzos metálicos.
- Guantes de seguridad.
- Cinturones de seguridad.

Comportamiento humano

Actitudes psico-físicas

Las maniobras de las grúas conllevan grandes responsabilidades por lo que solamente deben confiarse a personas capaces, exentas de contraindicaciones físicas (limitación de las capacidades visuales y auditivas, tendencia al vértigo, impedimentos físicos de otra naturaleza, etc.) dotadas de rapidez de decisión y de reacción y que posean los conocimientos técnicos precisos.

Mediante un cuidadoso examen médico y psicotécnico es posible realizar una selección previa del personal apto, pero su especialización en maniobras con la grúa requiere también efectuar, con resultado positivo, un período de instrucción teórica y de enseñanza práctica como ayudante de maquinista calificado.

Aptitudes ergonómicas

La óptima posición del cuerpo humano es la postura de sentado y en su defecto la de pie-sentado y por ello, en las máquinas que disponen de cabina de control y mando es esencial un asiento cómodo para el gruista, que debe estar situado de tal forma que permita la máxima visión de todas las operaciones de izado.

La cabina de la grúa estará acondicionada contra las inclemencias del tiempo de manera que en su interior los factores temperatura y humedad se mantengan dentro de la zona de confort. Asimismo estará protegida contra ruidos y vibraciones.

Los controles de la máquina deben quedar al alcance del gruista, de modo que puedan accionarse sin esfuerzos innecesarios.

Bibliografía

(1) ANDREONI, DIEGO
La seguridad en la Construcción de Edificios
Madrid, Obra Sindical de la Previsión Social, 1967

(2) OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO
Enciclopedia de Medicina, Higiene y Seguridad del Trabajo
Madrid, Instituto Nacional de Previsión, 1974

(3) PELTIER, F.L.
Mise en Position et Calage des Grues Moviles. Note nº 1300-102-81 CDV 621.874
París. I.N.R.S., 1981

(4) BUCHLER, OTTO y WISS, ALBERT
Grúas, máquinas de obras y líneas eléctricas aéreas
Cahiers suisses de la securité du travail nºs. 98, 99-1970

(5) DIN 15019
Grúas

(6) MINISTERIO DE TRABAJO
Ordenanza General de Seguridad o Higiene en el Trabajo
B.O.E. nº 64 de 14-III-1971

(7) EMPRESARIOS AGRUPADOS
Trabajos con Grúas Móviles (Normas de Trabajo de la Empresa)
C. Nuclear de Almaraz, 1973

(8) PELTIER, F.L.; BUCHLER, O y WISS, A.
Figuras

Reservados todos los derechos. Se autoriza su reproducción sin ánimo de lucro citando la fuente: INSHT, nº NTP, año y título. NIPO: 211-89-020-3

MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES ESPAÑA
INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

NTP 701: Grúas-torre. Recomendaciones de seguridad en su manipulación

Grue á tour. Recommendations de sécurité dans sa manipulation
Tower crane. Safety recommendations in his manipulation

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

Redactores:

José Mª Tamborero del Pino
Ingeniero Industrial

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

José Manuel Monje Melero
Ingeniero Europeo (EUR ING) n° 2.620
Ingeniero Técnico de Minas
Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales

Esta NTP actualiza parcialmente la NTP 125 (1985). Grúa torre y está dirigida principalmente a los operadores de grúas-torre

Objetivo

La presente NTP tiene como objetivo principal el sensibilizar sobre los principales riesgos y orientar sobre las medidas preventivas a adoptar en el manejo de las grúas-torre para obra u otras aplicaciones, para que sean tenidas en cuenta por los operadores de las mismas.

Definición

La grúa torre es un aparato de elevación de funcionamiento discontinuo destinado a elevar y distribuir, en el espacio, las cargas suspendidas de un gancho o de cualquier otro accesorio de aprehensión.

El gancho está suspendido de una pluma o de un carro que se desplaza a lo largo de ella, la pluma es orientable por medio de un soporte giratorio unido a la base de la grúa.

Riesgos y factores de riesgo

En la Tabla 1 se muestran los riesgos en operaciones de manejo de grúas-torre y sus factores de riesgo más comunes.

Tabla 1
Riesgos y factores de riesgo en operaciones con grúa torre

RIESGOS	FACTORES DE RIESGO
Vuelco o caída de la grúa	• Problemas en la fundación de la grúa. • Lastre o contrapeso defectuoso. • Golpe en la estructura de la grúa. • Rotura o fatiga de material. • Fuertes vientos. • Rotura del cable de carro. • Errores humanos.
Caída de la carga	• Mal enganchado o colocación de la carga. • Falta o mal estado del pestillo de seguridad del gancho. • Rotura del cable de elevación. • Rotura o fallo de los accesorios de carga. • Rotura o fallo del mecanismo de elevación. • Errores humanos.
Atrapamientos de personas entre la grúa y elementos fijos, con partes de la grúa o con las cargas	• Trabajar en espacios angostos. • Proximidad de partes móviles de la grúa a elementos fijos. • Situarse en el camino de rodadura en grúas con traslación. • Manipulación incorrecta de cargas. • Señalización incorrecta o inexistente. • Realizar operaciones de mantenimiento con la grúa activa.
Caída de personas al mismo nivel	• Falta de orden y limpieza en zonas de trabajo y/o tránsito.
Caída de personas a distinto nivel	• Accesos y/o puesto de trabajo desprotegidos.
Caída de materiales diversos de la obra	• Zonas de trabajo desprotegidas.
Pisadas sobre objetos punzantes	• Falta de orden y limpieza en la obra.
Contactos eléctricos directos	• Proximidad a líneas eléctricas en tensión.
Contactos eléctricos indirectos	• Defectos diversos en la instalación eléctrica de la grúa o general de la obra.
Vibraciones del puesto de manejo	• Trabajar en sitios o asiento de la cabina sometidos a vibraciones.
Ruido por ambientes ruidosos	• Trabajar en zonas sometidas a niveles de ruido excesivos.
Incendio y explosión en la grúa o en sus proximidades	• Almacenamiento de productos combustibles en las proximidades de la grúa.
Riesgos diversos por uso por personal no autorizado o actos de vandalismo	• Dejar operativa la grúa al finalizar cualquier periodo de trabajo.

Medidas de prevención y protección

Las medidas de prevención y protección se concretan en función del riesgo y consisten básicamente en recomendaciones relativas al manejo de la grúa por parte del operador de grúa torre y sus obligaciones al respecto.

Vuelco o caída de la grúa

El vuelco o caída de la grúa puede ser originado por problemas en la fundación de la grúa, por un lastre o contrapeso defectuoso, por un golpe en la estructura de la grúa, por rotura o fatiga del material, por fuertes vientos, por rotura del cable de carro y por errores humanos.

Problemas en la fundación de la grúa

- Controlar al inicio de la jornada los apoyos de la grúa y el aplomado de la misma. (Fig. 1)
- Controlar las excavaciones o terraplenes próximos a la fundación de la grúa.
- Si la grúa dispone de traslación:
  a. Comprobar que la grúa tenga mordazas para inmovilizarla, finales de recorrido a 0,5 m de los topes y que éstos a su vez estén situados a 1 m del final de la vía y dotados de amortiguación.
  b. Sacar las mordazas o cualquier otro tipo de fijación de las ruedas. (Fig.2)
  c. Comprobar que los topes de las vías están bien fijados. (Fig.3)
  d. Controlar la nivelación de lavía (1/1.000 ancho de vía), la unión de los raíles, la separación entre los mismos y su alineado.
  e. Comprobar que la vía esta limpia y siempre libre de obstáculos, en todo su recorrido. (Fig. 4)

Figura 1
Apoyos y aplomado de la grúa

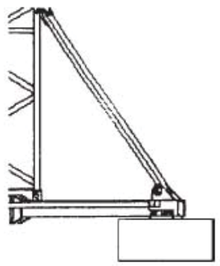


Figura 2
Sacar las mordazas u otro tipo de fijación de las ruedas

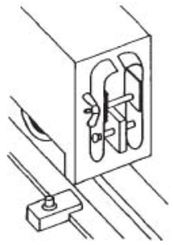


Figura 3
Fijación de los topes de las vías

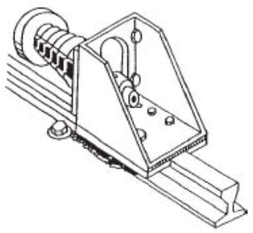
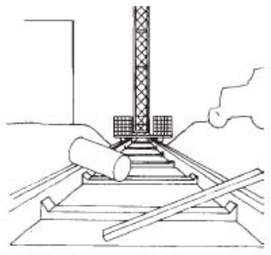


Figura 4
Vía con obstáculos



Lastre o contrapeso defectuoso

- Verificar al inicio de la jornada el lastre y contrapeso de la grúa, su estado y fijación. (Fig. 5)

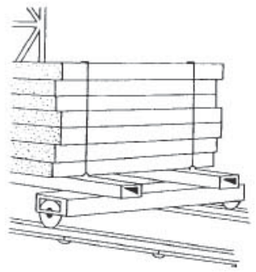
Golpe en la estructura de la grúa

- Comprobar que la estructura y el entorno de la grúa esta protegido de posibles golpes o colisiones por otras máquinas o vehículos.

Rotura o fatiga del material

- Comprobar que se realizan correctamente las verificaciones periódicas, cada 4 meses (ITC-MIE-AEM2 Art.7) y las comprobaciones correspondientes por personal competente debidamente documentadas siguiendo lo indicado en el art. 4 del RD 1215/1997 cada vez que se instala. Además se debe comprobar que se realizan las inspecciones extraordinarias cada 2 años en el caso en que la instalación se mantenga durante un tiempo prolongado. (ITC-MIEAEM-2 Art. 11).
- Comprobar que las verificaciones son realizadas solo por personal reconocido explícitamente por el fabricante para cada tipo de grúa. (Comprobar la competencia de los operarios)
- Verificar periódicamente el estado de la estructura, bulones, reapretado de tornillos y en especial el estado de los tirantes y la corona de giro de la grúa, cuyos tornillos deben ser apretados con llave dinamométrica.
- Si la grúa dispone de sistema de arriostramiento, sus tensores se deben controlar y reapretar periódicamente para que trabajen correctamente.

Figura 5
Amarre de los lastres



Fuertes vientos

- Realizar siempre correctamente la puesta fuera de servicio de la grúa, especialmente la puesta en veleta de la grúa, desplazarla al lugar de seguridad y amarrarla a la vía si dispone de ella. (Fig. 6 a y b)
- Comprobar que el anemómetro funciona correctamente (sonido intermitente con vientos de 50 Km/h y continuo a los 70 Km/h) y suspender el trabajo con la grúa en cuanto el anemómetro emita la señal de aviso de manera continua. (Fig. 7)
- Comprobar que no se coloquen en la estructura de la grúa elementos ajenos a la misma, no autorizados por el fabricante, como carteles en la torre, en la pluma o banderas en la cúspide. (Fig. 8)

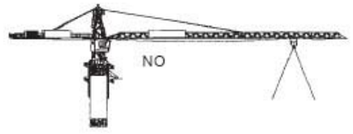
Figura 6
Actuaciones en caso de fuertes vientos



Figura 7
Anemómetro



Figura 8
Grúa con elementos ajenos



Rotura del cable de carro

- En grúas sin marcado "CE" se recomienda instalar un dispositivo de bloqueo mecánico de inmovilización del carro para el caso de rotura del tramo

de cable anterior y evitar así que el carro vaya hasta la punta de la flecha.

Errores humanos

La grúa torre solo puede ser manipulada por personal que disponga del carné oficial de operador de grúa torre y sea designado para el manejo por el usuario. En su manipulación se deberán seguir las siguientes recomendaciones:

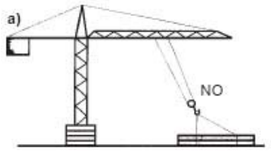
- No manejar las cargas sin visibilidad, puesto que pueden engancharse o chocar en algún lugar (Fig. 9). En el caso de tener que hacer maniobras sin visibilidad se dispondrá de un «encargado de las señales» formado, designado por el usuario e identificado de manera inequívoca. Se utilizarán las señales gestuales indicadas en punto 5 de este documento.
- No realizar tracciones oblicuas. (Fig. 10a)
- No elevar cargas adheridas al suelo. (Fig. 10b)
- No elevar nunca cargas superiores a las especificadas por el fabricante. (Fig. 10c)
- No balancear las cargas. (Fig. 10d)
- No dejar nunca las cargas u otros objetos colgados del gancho, en ausencia del gruísta. (Fig. 10e)
- No chocar con otras grúas que estén próximas, para ello se establecerán las prioridades de maniobra en el manual del usuario y se respetarán las distancias de seguridad.
- No trabajar con la grúa averiada o si le falla algún dispositivo de seguridad. (Fig. 10f)

Figura 9
Manejo de cargas sin visibilidad

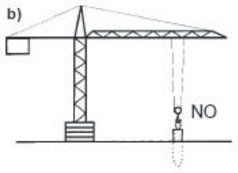


Figura 10
Prohibiciones en manipulaciones de cargas

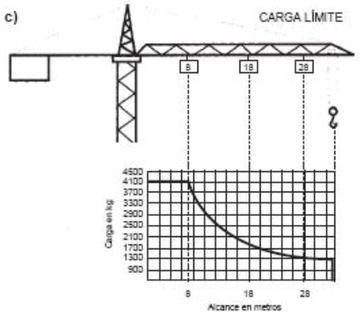
a



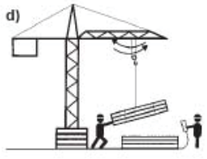
b



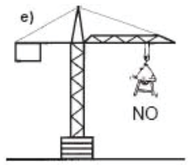
c



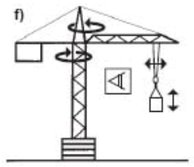
d



e



f



Caída de la carga

La caída de la carga puede producirse por mal enganchado o colocación de la carga, por mal enganchado o colocación de la carga, por falta o mal estado del pestillo de seguridad del gancho, por rotura del cable de elevación, por rotura o fallo de los accesorios de la carga, por rotura o fallo del mecanismo de elevación y por errores humanos.

Por mal enganchado o colocación de la carga

- Verificar que el o los encargados de enganchar las cargas están formados y designados por el usuario.
- El gruísta tomará las medidas establecidas para evitar los peligros que resulten del transporte de la carga y de su caída eventual. Por otro lado dirigirá y será responsable del amarre, elevación, distribución, posado y desatado correcto de las cargas. En el caso de utilizar «encargado de las señales», este asumirá estas responsabilidades.
- Las cargas alargadas se sujetarán con eslingas dobles, para evitar el deslizamiento.
- No colocar los ramales de las eslingas formando grandes ángulos puesto que el esfuerzo de cada ramal crece al aumentar el ángulo que forman. (Fig. 11)
- El tipo de amarre debe ser tenido en cuenta, respetando los datos del fabricante de la eslinga, puesto que según se coloque la eslinga su capacidad de carga varía.
- Amarrar cada carga en función de sus características, así:
  - Los tubos deben apilarse en capas separadas y sujetos contra deslizamiento.
  - Los materiales a granel se elevarán mediante jaulas o contenedores con el perímetro completamente cerrado.
  - No se llenarán por encima del borde calderos, contenedores, carros, etc. (Fig. 12.a)
  - Las cargas paletizadas estarán sujetas por zunchado, empacado o flejado y se elevarán con pinzas portapaletas.
  - La boca del caldero de hormigón se deberá cerrar perfectamente, para evitar el derrame del hormigón a lo largo de su trayectoria.
  - Para cargas muy alargadas o viguetas se utilizarán horquillas metálicas
  - Si fuese preciso dirigir la carga, en el enganchado se ata una cuerda para luego guiarla, estando siempre la persona que guía, fuera del alcance de la carga. (Fig.12.b)
  - Las cargas se colocarán bien equilibradas de forma que dos eslingas distintas no se crucen, es decir, no deben montar unas sobre otras en el gancho de elevación. (Fig. 12.c) y además deben estar perfectamente niveladas. En la Fig. 12.d se pueden ver una carga desnivelada que podría provocar su volteo incontrolado.

Figura 11
Capacidad de carga en función del tipo o ángulo formado por los ramales

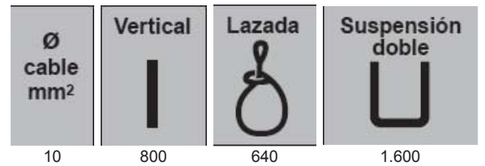
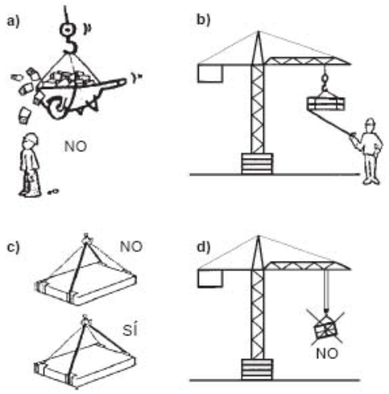


Figura 12
Manipulación de cargas. Precauciones



Por falta o mal estado del pestillo de seguridad del gancho

- El gruísta comprobará dentro de sus verificaciones diarias el estado del pestillo de seguridad y si no esta en las debidas condiciones pondrá la grúa fuera de servicio. (Fig. 13.a)
- En el mantenimiento asignado al gruísta, este velará por el buen estado de conservación del pestillo de seguridad.

Por rotura del cable de elevación

- Se recomienda colocar en la grúa un gancho de seguridad existente en el mercado, que al romper el cable de elevación, bloquea los dos ramales que pasan por las poleas del mismo y evita la caída del gancho y de la carga. (Fig. 13b)

- El gruísta debe comprobar diariamente el estado de los cables de acero, así como el paso por las poleas y el enrollado en el tambor. (Fig. 14)

- El mantenimiento que está asignado al gruísta, contempla que quincenalmente se realizará el de cables y poleas.
- Evitar que el cable roce en la estructura del edificio o cualquier otra superficie que pueda dañar el mismo y, en caso de ser imprescindible, colocar previamente protecciones adecuadas.
- Todo aquel cable que presente deformación o estrangulamiento debe ser sustituido, así como los que presenten un cordón o varios hilos rotos, en cuyo caso el gruísta pondrá la grúa fuera de servicio. (Fig. 15)

- Evitar que el gancho apoye en el suelo y afloje el cable de elevación, ya que puede provocar la salida del cable de alguna de las poleas y también el mal enrollamiento en el cabrestante, dañando de esta manera el mismo. (Fig. 16)

- No elevar cargas superiores a las indicadas por el fabricante para las condiciones de montaje y el tipo de reenvío de la grúa.

Figura 13
Gancho con pestillo de seguridad

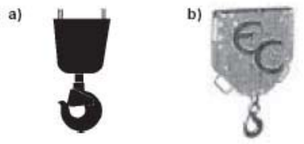


Figura 14
Paso de cables por poleas y tambor

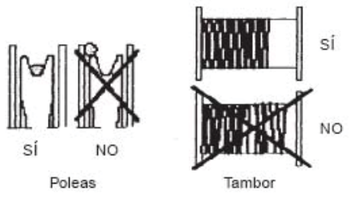
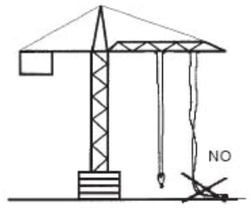


Figura 15
Cable en mal estado



Figura 16
Apoyo del gancho y carga en suelo



Por rotura o fallo de los accesorios de la carga

- Después de utilizar los estrobos, eslingas, cadenas, bateas, jaulas, plataformas, paletas, contenedores, pinzas, calderos, etc., se deben inspeccionar para detectar posibles deterioros en los mismos y proceder en consecuencia antes de su reutilización.
- Las verificaciones diarias del gruísta incluyen la comprobación de los accesorios de elevación.
- Se comprobará que todos los accesorios tienen marcado CE.

Por rotura o fallo del mecanismo de elevación

- Las verificaciones quincenales del gruísta incluyen la comprobación del freno y del nivel de aceite de la reductora de elevación.
- En el manejo no realizar contramarchas, para evitar la rotura de los dientes de los engranajes que forman la reductora de elevación.
- Elevar y descender las cargas de manera progresiva comenzando y terminando las maniobras con la velocidad más lenta.

Por errores humanos

Se deben conocer y respetar las limitaciones de carga. (Fig. 17)

Debe estar prohibido:

- Utilizar la grúa para el transporte de personal. (Fig. 18.a)

- Elevar cargas superiores a las especificadas por el fabricante.

- Trabajar con vientos superiores a los indicados por el fabricante (70 Km/h) o con tormentas eléctricas próximas. (Fig. 18.b)

Se debe evitar:

- Transportar las cargas por encima del personal. (Fig. 18.c)

- Realizar más de tres rotaciones completas en el mismo sentido. (Fig. 18.d)

- Trabajar con accesorios en mal estado
- Trabajar fuera de los límites señalizados de la zona de trabajo

Figura 17
Limitaciones de carga

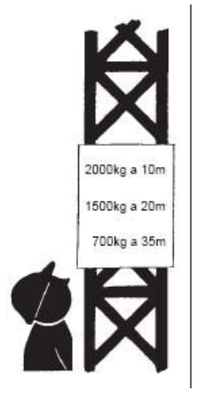
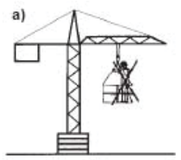
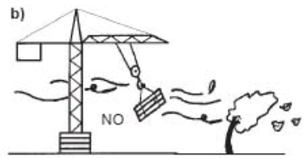


Figura 18
Precauciones en el transporte de cargas

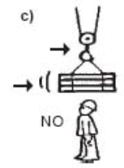
a



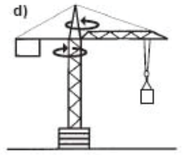
b



c



d



Atrapamiento de personas

Los atrapamiento de personas pueden tener lugar entre la grúa y elementos fijos, con partes de la grúa y con las cargas

Entre la grúa y elementos fijos

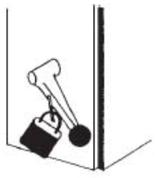
- El espacio libre mínimo para el paso de personal, entre las partes más salientes de la grúa y cualquier obstáculo, debe ser de 0,6 m de ancho por 2,50 m de alto. En caso de imposibilidad, se prohibirá el acceso.
- En las grúas autodesplegables que tienen la plataforma de giro en la parte inferior, tener en cuenta que al girar, abarca un amplio radio de giro, que debe quedar libre para cumplir con las medidas de seguridad anteriores.
- En las grúas con traslación se debe avisar del movimiento mediante una señal acústica a efectuar para que quede libre la zona afectada y vigilar la vía durante el movimiento.

Con partes de la grúa

- Utilizar ropa de trabajo ajustada al cuerpo y evitar llevar anillos, medallas, etc....
- Las operaciones de mantenimiento se realizarán siempre con la grúa consignada. (Fig. 19)
- Las poleas, tambores y engranajes tendrán la protección adecuada.

- No manipular o soltar los accesorios de elevación apalancándolos.

Figura 19
Interruptor general de la grúa consignado



Con las cargas

- La zona de trabajo estará debidamente señalizada y el personal informado del riesgo.
- No colocarse debajo de la carga para recepcionarla.

- No tratar de empujar las cargas a lugares donde no llega la grúa mediante balanceo.
- Todo el personal afectado, debe utilizar calzado de seguridad.

- Utilizar una señal acústica para avisar de la presencia de cargas.

Caídas de personas al mismo nivel

- La zona de trabajo estará debidamente señalizada y el personal informado del riesgo.
- Atender mientras se camina, a los posibles obstáculos que pudieran existir en las superficies de transito.
- Evitar caminar mientras se desplaza la carga con el mando a distancia, pues una caída o tropiezo del gruísta, puede originar un movimiento incontrolado de la carga.
- Mantener el orden y la limpieza de la zona de trabajo.

Caídas de personas a distinto nivel

- La zona de trabajo estará debidamente señalizada y el personal informado del riesgo.
- El acceso al puesto de mando estará siempre debidamente iluminado.

- El gruísta no deberá cruzar ningún espacio sobre el vacío, en el trayecto que debe recorrer para acceder o dejar su puesto de trabajo.
- Todas las plataformas o pasarelas con riesgo de caída donde debe situarse el gruísta, deben estar provistas de barandillas de materiales rígidos de una altura mínima de 90 cm, barra intermedia y rodapiés que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.

- Si la grúa dispone de cabina se debe cumplir lo siguiente:

  - El espacio próximo a la escalera de acceso a la cabina, debe estar nivelado y libre de todo objeto que pueda ser un obstáculo.
  - La escala estará protegida con anillos de seguridad, que el RD 486/1997 (Anexo I-A.8.4) indica que se debe instalar como mínimo cuando tengan una altura superior a los cuatro metros desde el suelo, lo recomendable desde el punto de vista técnico preventivo es instalarla a partir de los dos metros de altura, para proteger del riesgo de caída; además dispondrá de descansos cada 9 m y cambio de vertical en cada tramo. Por otro lado es muy recomendable la instalación de una línea de anclaje vertical fija interior donde anclar el arnés de seguridad tanto a la subida como a la bajada.
- El suelo de servicio y las demás plataformas deberán ser de material antideslizante, resistente y difícilmente inflamables.
- En las tareas de mantenimiento se debe disponer a lo largo de la pluma y la contrapluma de una línea de vida horizontal a la que se pueda sujetar el mosquetón del arnés de seguridad. (Fig.20)
- Para la recepción de cargas, se instalarán en las plantas de los edificios plataformas en voladizo, dotadas de barandillas, barras intermedias y rodapiés para la descarga de los materiales. (Fig. 21)
- Todo el personal afectado, usará arnés de seguridad.

Figura 20
Línea de vida horizontal en pluma y contrapluma. Detalles

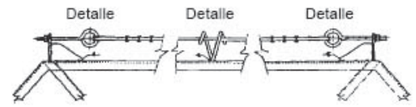


Figura 21
Plataforma de recepción de materiales protegida



Caídas de materiales diversos de la obra

- Al desarrollar generalmente el trabajo en las obras de construcción, hay que tener presente el riesgo de caída de objetos relacionados con la obra y también el de alguna pieza de la propia grúa, para lo cual se debe utilizar siempre casco de seguridad.
- En caso de existir un puesto de mando al pie de la grúa, estará provisto de un techo de protección capaz de absorber un impacto de 120 J/cm^2 (Norma UNE 58101-92/1. Pto.7.1)

Pisadas sobre objetos punzantes

- Mantener el orden y la limpieza en la zona de trabajo.

- El personal afectado, debe utilizar en todo momento botas de seguridad.

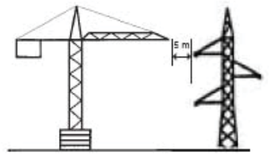
Contactos eléctricos directos

- La zona de trabajo estará debidamente señalizada y el personal informado del riesgo.
- Se tomarán las medidas necesarias, para que en ningún momento cualquier parte de la grúa, así como las cargas suspendidas, puedan entrar en contacto con líneas eléctricas. Si existen líneas de alta tensión existirá siempre un espacio de seguridad de 5 m mínimo, medido en su proyección vertical. (Fig. 22)

- Se utilizarán protecciones o apantallamientos sólidos y robustos para preservar las líneas eléctricas que se encuentren en el área de influencia de la grúa. Ver NTP 72 (1983)

- En la medida que sea posible se soterrarán las líneas eléctricas, presentes en la obra.
- Nunca manejar la grúa desde el cuadro eléctrico, permaneciendo siempre cerrado con llave.
- No existirán cables desnudos con tensión.

Figura 22
Distancia de seguridad a líneas eléctricas aéreas



Contactos eléctricos indirectos

- Comprobar que la instalación general de la obra está realizada con el preceptivo proyecto eléctrico y posterior dirección técnica de un Ingeniero Técnico competente, necesario para la conexión de un aparato elevador como es la grúa torre, según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus ITC's BT- 04 y BT- 32.
- Una puesta a tierra sola se puede considerar válida y eficaz si se ha procedido a medirla con un telurómetro y sus valores son los exigidos por la normativa vigente. (Fig. 23)
- El gruísta comprobará dentro de sus verificaciones diarias el estado correcto de la puesta a tierra de la vía, si dispone de ella (Fig. 24.a), la correcta continuidad entre las uniones de los raíles sea atornillada o soldada (Fig. 24.b), el cable de alimentación eléctrica al cuadro de la grúa y el correcto estado del cable de puesta a tierra de la estructura y el cuadro. (Fig. 24.c)

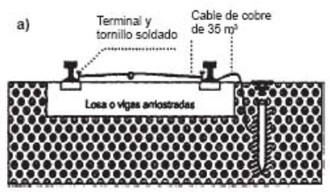
- El interruptor diferencial será de 300 mA de sensibilidad mínima, y se comprobará una vez al mes por lo menos el correcto funcionamiento del mismo pulsando el botón de prueba, comprobando si dispara.

Figura 23
Puesta a tierra

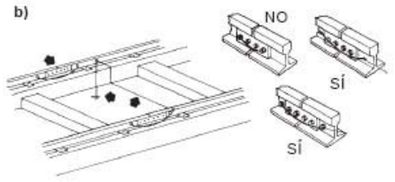


Figura 24
Comprobaciones de la puesta a tierra

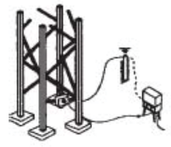
a



b



c



Vibraciones del puesto de manejo

- No colocarse para el manejo en lugares o plataformas expuestas a vibraciones, como consecuencia de otros trabajos.
- En el caso de disponer de cabina el estado del asiento deberá revisarse periódicamente y reemplazarlo cuando se encuentre en mal estado. Se recomienda el uso de asientos ergonómicos que sean capaces de absorber las vibraciones.

Ruido por ambientes ruidosos

- No colocarse para el manejo de la grúa en lugares donde, como consecuencia de otros trabajos exista nivel equivalente diario de ruido mayor de 80 dbA.

- Comprobar que el sistema de insonorización de la cabina garantiza un nivel equivalente diario menor de 80 dbA.
- La comprobación de los niveles de ruido se deberá hacer con los medios técnicos adecuados.
- Cuando se dé el caso de estar expuesto a un nivel equivalente diario superior a 80 dbA sin poder adoptar medidas de otro carácter, el personal afectado deberá utilizar equipos de protección individual consistentes en tapones, orejeras, etc. de acuerdo con el RD 773/1997 sobre equipos de protección individual.

Incendio o explosión en la grúa o en sus proximidades

- Está prohibido el almacenamiento de trapos, desperdicios, aceites u otras materias combustibles en la grúa y en su entorno inmediato.
- La cabina o en su defecto el puesto de mando, estará provisto de extintores que permitan combatir eficazmente todo comienzo de incendio.

Riesgos diversos por uso por personal no autorizado o actos de vandalismo

Siempre que el gruísta abandone la máquina, pondrá la grúa fuera de servicio, bloqueará con candado el interruptor y entregará la llave al jefe de obra. (Fig. 19)

Señalización

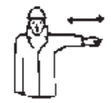
En la base de la torre de la grúa en lugar bien visible, se colocarán señales en forma de panel relacionadas con la actividad del gruísta según lo indicado en el Anexo III del RD 485/1997 sobre señalización. Ver Cuadro 1. Por otra parte las señales gestuales seguirán como mínimo lo indicado en el Anexo VI del RD 485/1997 sobre señalización. Ver Cuadro 2. Estas señales gestuales, pueden ampliarse y complementarse según lo indicado en el punto 3 del Anexo VI del RD 485/1997 por la norma UNE-58000-2003 que es más específica para las operaciones de elevación y transporte de pesos. Su uso conllevará el conocimiento por parte del gruísta de las señales empleadas por el "encargado de las señales".

Cuadro 1
Señales normalizadas en forma de panel



Cuadro 2
Señales gestuales codificadas

GESTOS GENERALES		
Significado	**Descripción**	**Ilustración**
Comienzo: Atención Toma de mando	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia adelante.	

Alto: Interrupción Fin de movimiento	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano hacia adelante.	
Fin de las operaciones	Las dos manos juntas a la altura del pecho	
MOVIMIENTOS VERTICALES		
Significado	**Descripción**	**Ilustración**
Izar	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante, describiendo lentamente un círculo	
Bajar	Brazo derecho extendido hacia abajo, palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo	
Distancia vertical	Las manos indican la distancia	
MOVIMIENTOS HORIZONTALES		
Significado	**Descripción**	**Ilustración**
Avanzar	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.	
Retroceder	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente alejándose del cuerpo.	
Hacia la derecha: Con respecto al encargado de las señales	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Hacia la izquierda: Con respecto al encargado de las señales	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Distancia horizontal	Las manos indican la distancia	
PELIGRO		
Significado	**Descripción**	**Ilustración**
Peligro: Alto o parada de emergencia	Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia adelante.	
Rápido	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez	
Lento	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente	

Comprobaciones

Se recomienda que el operador de grúa torre realice antes de tomar posesión de la grúa que tenga que manejar, compruebe en que condiciones de seguridad se encuentra la misma. En la Tabla 2 se incluye un modelo de ficha de control de las condiciones de seguridad.

Tabla 2
Ficha de control de las condiciones de seguridad

Operador de grúa torre			
Nº de Carné			
Lugar de trabajo		Fecha	
Datos de la grúa:			
Marca	Modelo	Nº	
CUESTIONARIO		SI	NO
1. El acceso al puesto de conducción se realiza de manera segura			
2. La visibilidad desde el puesto de conducción permite maniobrar de manera segura			
3. Existe «encargado de las señales» y código de comunicación para cuando éste sea necesario			
4. La cabina en caso de disponerla es confortable y dispone de limpiaparabrisas			
5. Las zonas de trabajo, por donde deben discurrir las cargas está señalizada			
6. Existen dispositivos de alarma sonora, para avisar de la presencia de cargas			
7. Existen plataformas de descarga para impedir el tiro en oblicuo			
8. Están claramente señalizadas las cargas máxima y en punta de la grúa			
9. El personal de la obra esta informado de que no se coloquen debajo de las cargas			
10. El personal de la obra esta informado de que no tire de las cargas en oblicuo			
11. Existe limitador de de giro que impide más de 3 rotaciones en el mismo sentido			

12. El personal de la obra esta informado de que esta prohibido subirse a las cargas		
13. El anemómetro emite sonido intermitente a 50 Km/h y continuo a los 70 Km/h		
14. Los cables, cadenas y demás accesorios disponen de las etiquetas de marcado CE.		
15. Existe personal de la obra formado para el enganche de las cargas		
16. La grúa dispone de todos los dispositivos de seguridad exigibles		
17. Existen las cargas de comprobación de la carga máxima y la carga en punta		
18. Si hay grúas próximas, está garantizado que no se solapen		
19. Si hay líneas eléctricas, está garantizada la imposibilidad de contactos eléctricos directos		
20. Si hay líneas de alta tensión existe una dis tancia de 5 m en proyección horizontal		
21. Se dispone de los EPI"s adecuados para realizar el manejo y el mantenimiento		
22. Existen instrucciones para las situaciones de emergencia.		

Normativa relacionada

Disposiciones legales

- RD 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- RD 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.

- RD 56/1995, de 20 de enero, por el que se modifica el RD 1435/1992, de 27 de noviembre, relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/ 392/CEE, sobre máquinas.
- RD 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención.
- RD 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúa torre para obras u otras aplicaciones.
- RD 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- RD 773/1997, de 30 de mayo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- RD 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- RD 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Bibliografía

1. Manuales del operador de grúa torre. Comunidad de Madrid

2. Guía para la mejora de la gestión preventiva en maquinaria de elevación
   CONFEDERACIÓN EMPRESARIAL DE LA PROVINCIA DE VALENCIA
3. Riesgos en los medios y equipos mecánicos de transporte y elevación
   PREVENCIÓN-WORD
4. Folleto divulgativo para gruístas
   JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN

Normas UNE

- UNE-58-110-1990. Aparatos de elevación. Grúa-Torre. Vocabulario. UNE-58-104-1987 Aparatos de elevación. Vocabulario.
  - Parte 1. Tipos de aparatos de elevación
  - Parte 3. Conceptos generales
  - Parte 4. Componentes
  - Parte 5. Limitadores e indicadores
- UNE-58-101-1992. Aparatos pesados de elevación. Condiciones de resistencia y seguridad en las grúas torre desmontables para obra. Parte 1. Condiciones de diseño y fabricación
- UNE-58-101-1992. Aparatos pesados de elevación. Condiciones de resistencia y seguridad en las grúas torre desmontables para obra. Parte 2. Condiciones de instalación y utilización
- UNE-58-101-1992. Aparatos pesados de elevación. Condiciones de resistencia y seguridad en las grúas torre desmontables para obra. Parte 3. Documentación

- UNE-58-101-1992. Aparatos pesados de elevación. Condiciones de resistencia y seguridad en las grúas torre desmontables para obra. Parte 4. Vida de la grúa

- UNE-58-132-1991. Aparatos de elevación. Reglas de cálculo. Parte 6: Reglas de seguridad UNE-58-143-1995. Aparatos de elevación. Cabinas.

  Parte 3: Grúas-Torre

- UNE-58000-2003. Manejo de grúas y artefactos para elevación y transporte de pesos. Ademanes de mando normalizados
- UNE-EN-1492-4:2005. Eslingas textiles. Seguridad. Parte 4: Eslingas de elevación fabricadas con cuerdas de fibras naturales y químicas para uso general

---

© INSHT

Año: 2007

INSTITUTO NACIONAL
DE SEGURIDAD E HIGIENE
EN EL TRABAJO

Notas Técnicas de Prevención

782

Grúas torre. Recomendaciones de seguridad en el montaje, desmontaje y mantenimiento (I)

Grue à tour. Recommedations de sécurité dans leur montage, desmontage et manutention
Tower crane. Safety recommendations in assembly, disassembling and maintenance

Redactores:

José Mª Tamborero del Pino
Ingeniero Industrial

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

José Manuel Monje Melero
Ingeniero Europeo (EUR ING) nº 2.620
Ingeniero Técnico de Minas
Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales

Esta NTP complementa la NTP 701 relativa a las recomendaciones de seguridad en la manipulación de Grúas-torre. En esta NTP se definen las tareas de montaje, desmontaje y mantenimiento de grúas torre y se describen los riesgos asociados a las citadas operaciones, así como las medidas preventivas para el control de algunos de los riesgos. En la NTP 783 se completan las medidas preventivas

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

1. OBJETIVO

La presente NTP tiene como objetivo principal el sensibilizar sobre los principales riesgos y las medidas preventivas a adoptar en el montaje, desmontaje y mantenimiento o conservación de las grúas torre para obra u otras aplicaciones, para que sean tenidas en cuenta por los montadores y operarios cualificados de las empresas Instaladoras y Conservadoras respectivamente.

La inclusión en una misma NTP de las dos actividades se debe a que las empresas cuando se acreditan en cada comunidad autónoma, en aplicación de los arts. 6 y 9, de la MIE-AEM 2 respectivamente, lo hacen simultáneamente como Instaladoras y Conservadoras utilizando a los operarios para ambas tareas según las necesidades.

2. DEFINICIÓN. TIPOS DE TAREAS

Definición

La grúa torre es una máquina empleada para la elevación de cargas, por medio de un gancho suspendido de un cable, y su transporte en un radio de varios metros, a todos los niveles y en todas direcciones. Los modelos más habituales son la grúa torre y la grúa torre autodesplegable. Están constituidas esencialmente por una torre metálica con corona de giro, un brazo giratorio horizontal o abatible y los mecanismos de orientación, elevación y distribución, pudiendo además disponer de mecanismo de traslación, generalmente sobre carriles. La grúa torre puede instalarse empotrada, inmovilizada o desplazable.

Tipos de tareas

En la Tabla 1 se recogen las tareas habituales a realizar en las operaciones de montaje y desmontaje de grúa torre y en la Tabla 2 las tareas a realizar en las operaciones de conservación de la grúa torre.

OPERACIÓN	TIPOS DE TAREAS
Carga y descarga de las partes de la grúa con medios auxiliares, bien en el parque de maquinaria o en la obra	• Enganchado de cargas. • Seguimiento y señalización de maniobras. • Apilado y colocación de las cargas. • Desenganchado de cargas.
Montaje y desmontaje de grúa torre	• Enganchado y desenganchado de cargas. • Seguimiento y señalización de maniobras. • Ensamblaje de estructura sobre el terreno. • Colocación de bulones. • Apriete de tornillería. • Montaje estructural de la grúa. • Conexionado eléctrico. • Colocación de cables de trabajo. • Comprobaciones finales de instalación. • Anotación en el libro de la grúa.
Montaje y desmontaje de autodesplegable	• Enganchado y desenganchado de la grúa. • Seguimiento y señalización de maniobras. • Nivelación de la grúa. • Plegado y desplegado de la grúa. • Comprobaciones finales de instalación. • Anotación en el libro de la grúa.

Tabla 1.Tipos de tareas a realizar en las operaciones de montaje y desmontaje de grúas torre u otras aplicaciones

OPERACIÓN	TIPOS DE TAREAS
Revisión periódica de grúa torre	• Ensayos de carga. • Comprobar instalación eléctrica. • Estado de la cabina y medios de acceso. • Estado de las protecciones. • Funcionamiento de los mecanismos. • Comprobar dispositivos de seguridad. • Estado de indicadores y placas. • Estado de la estructura y sus uniones. • Anotación en el libro de la grúa.
Reparación de avería de la grúa torre.	• Carga y descarga de partes a sustituir. • Reparación estructural. • Reparación mecánica. • Reparación eléctrica. • Anotación en el libro de la grúa.

TABLA 2.Tipos de tareas a realizar en las operaciones de conservación de de grúas torre u otras aplicaciones

3. RIESGOS Y FACTORES DE RIESGO

En la Tabla 3 se muestran los riesgos en las operaciones de montaje, desmontaje o conservación detallando en cada caso sus factores de riesgo.

4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN

Las medidas de prevención y protección se concretan en función del riesgo y consisten básicamente en recomendaciones para los montadores y operarios cualificados, en sus tareas de montaje y desmontaje de la grúa, así como en las de conservación de la misma.

Vuelco o caída de la grúa

El vuelco o caída de la grúa puede ser originado por problemas en la fundación de la grúa, por un procedimiento de montaje, desmontaje o conservación inadecuado, por un golpe en la estructura de la grúa, por rotura o fatiga del material y por errores humanos.

Problemas en la fundación de la grúa

- Controlar antes del montaje que la fundación se ajusta a la diseñada en el proyecto de instalación y comprobar la nivelación de la misma. Ver Fig.1



Figura 1. Fundación de la grúa según proyecto y nivelada

RIESGOS	FACTORES DE RIESGO
Vuelco o caída de la grúa	• Problemas en la fundación de la grúa. • Procedimiento de montaje, desmontaje o conservación inadecuado. • Golpe en la estructura de la grúa con camiones, autogrúas, excavadoras, etc. • Rotura o fatiga del material. • Errores humanos.
Caída de la carga	• Mal enganchado o colocación de la carga. • Falta o mal estado del pestillo de seguridad del gancho. • Rotura del cable de elevación de la carga. • Rotura o fallo de los accesorios de la carga. • Errores humanos.
Atrapamientos	• Entre las partes de la grúa y elementos fijos. • Entre partes de la grúa.
Caídas al mismo nivel	• Por falta de orden y limpieza en zonas de trabajo y/o tránsito.
Caídas a distinto nivel	• Acceso y/o puesto de trabajo desprotegido.
Caída de objetos	• Objetos de la propia obra. • Objetos propios de la tarea.
Golpes y cortes	• Con objetos. • Con herramientas de máquinas portátiles. • Con herramientas manuales.
Pisadas sobre objetos punzantes	• Falta de orden y limpieza en la zona de trabajo.
Sobreesfuerzos	• Posturales. • Manejo de cargas inadecuado.
Contactos eléctricos directos	• Proximidad a líneas eléctricas en tensión.
Contactos eléctricos indirectos	• Defectos diversos en la instalación eléctrica de la grúa o general de la obra.
Estrés térmico	• Exposición a temperaturas extremas.
Trauma acústico	• Ruido ambiental o de la tarea excesivo.
Radiaciones, proyecciones de partículas, quemaduras, exposición a sustancias peligrosas. etc.	• Exposición en trabajos de soldadura.
Contacto con sustancias peligrosas	• Exposición y/o contacto con sustancias peligrosas como aceites, grasas, decapantes, disolventes, etc.
Atropellos	• Vehículos y maquinaria de obra circulando en las proximidades de la zona de montaje.
Diversos	• Deficiente iluminación del lugar de trabajo.

TABLA 3. Riesgos y factores de riesgo en operaciones de montaje, desmontaje o conservación de grúas torre

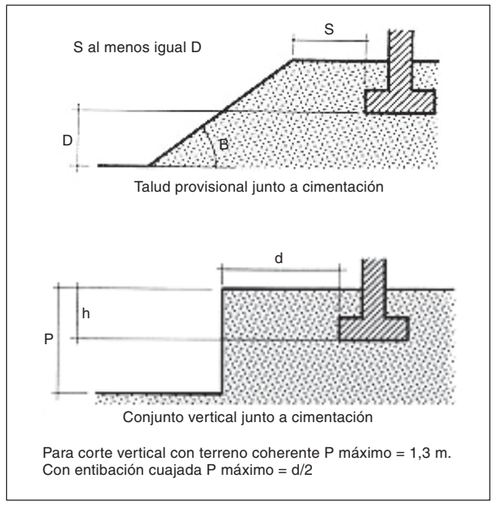


Figura 2. Distancias de seguridad a terraplenes

- Controlar si existen excavaciones o terraplenes próximos a la fundación de la grúa. Las distancias a respetar son las indicadas en las Normas Tecnológicas de la Edificación NTE-CCT/1977 Cimentaciones: Contenciones: Taludes y la NTE-ADZ/1976 Desmontes: Zanjas y pozos que se resumen en la Fig. 2.
- Si la fundación dispone de vías para la traslación:
  a) Comprobar que los topes de las vías están bien instalados a 1 m. del final de la vía y son amortiguados así como que la base esta dotada de mordazas de apriete a la vía. Ver Fig. 3.
  b) Comprobar la nivelación de la vía (< 1/1.000 ancho de vía), la distancia entre ejes de los carriles (< 5 mm.), el desnivel entre juntas (< 2 mm.), la separación entre juntas (< 5 mm.), la nivelación transversal del pie de cada carril (< 3/1.000 respecto a un plano horizontal), la unión de los raíles (< 2 mm.) y su correcto alineado.
- Comprobar en las verificaciones periódicas que se cumplen las condiciones de nivelación y seguridad de la fundación, antes de empezar a realizar las operaciones propias de conservación.

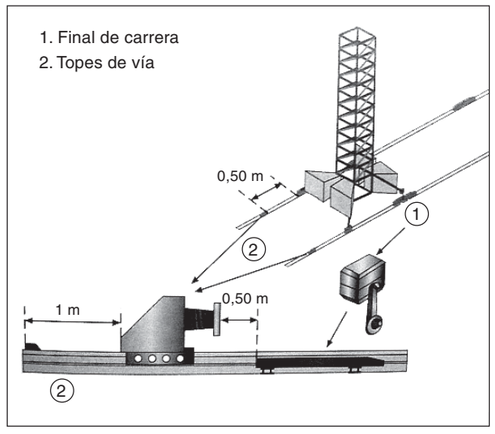


Figura 3. Topes de las vías a 1 m del final de las vías

Procedimiento de montaje, desmontaje y conservación inadecuado

- Realizar las tareas de montaje, desmontaje y conservación siempre según las indicaciones del fabricante, para cada tipo de grúa. Ver Fig. 4 y 5

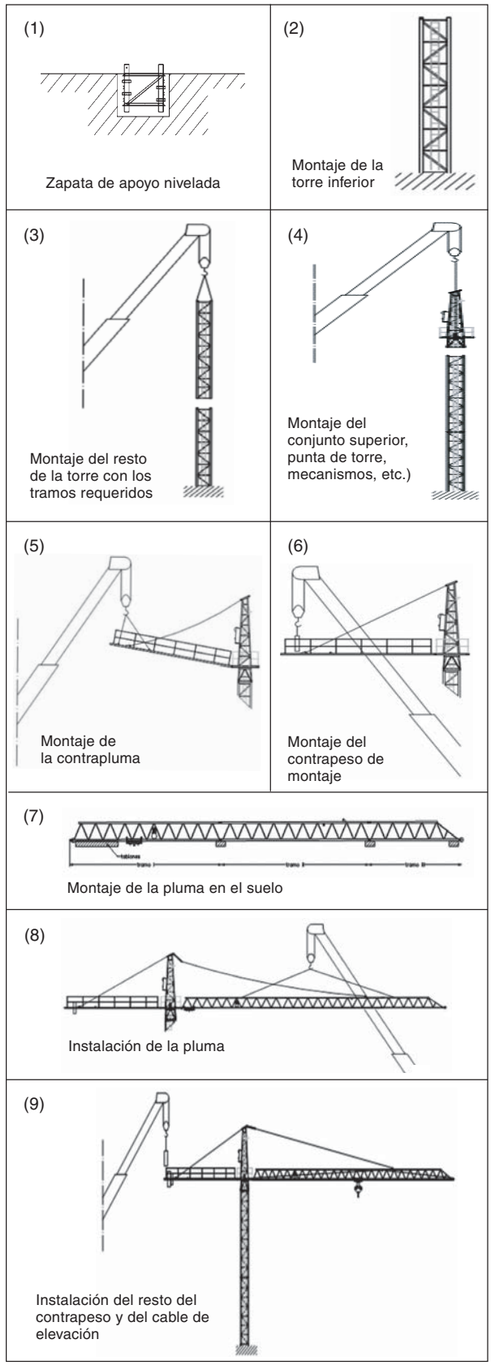


Figura 4. Secuencia de las fases de montaje de una grúa torre

- Los trabajos de montaje se realizarán siempre bajo la supervisión del técnico titulado encargado de planificar los trabajos de acuerdo con el art. 5.3.b de la MIE-AEM-2.
- Se debe prestar especial atención en la secuencia de colocación de los contrapesos necesarios antes y después de colocar la pluma en las grúas torre, para no desequilibrar la grúa y provocar su caída, así como en las grúas autodesplegables con la colocación del carro y de los tirantes para que se encuentren en la situación requerida para el correcto plegado y desplegado de la misma.
- En las tareas de conservación, no realizar maniobras extrañas o prohibidas que pongan en peligro la estabilidad de la misma y siempre realizadas por el gruísta autorizado al efecto.

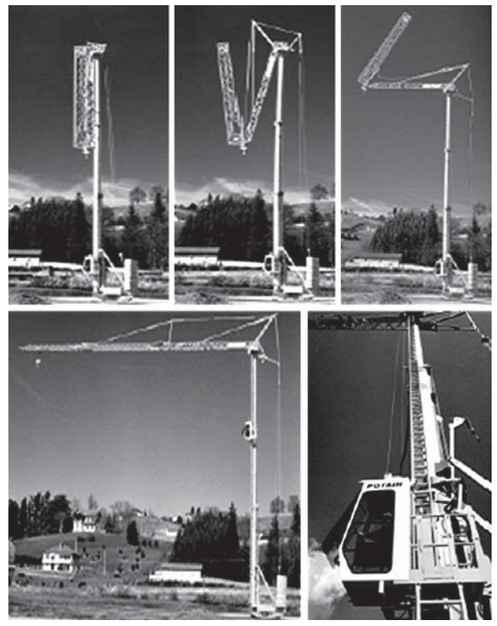


Figura 5. Secuencia de las fases de montaje de una grúa torre autodesplegable

Golpe en la estructura de la grúa

- Comprobar que la estructura y el entorno de la grúa esta protegido de posibles golpes o colisiones de otras máquinas o vehículos, mientras se procede al montaje o desmontaje.
- En las tareas donde intervenga una grúa autopropulsada debe existir una correcta comunicación de los montadores con el operador de la grúa a través de los ademanes de la norma UNE-58000-2003 y/o los recogidos en el R.D.485/1997 sobre señalización.
- En las tareas de conservación o reparación que requieran algún medio auxiliar, tener la precaución de que no pueda chocar en sus movimientos con la estructura de la grúa.

Rotura o fatiga del material

- Antes de proceder al montaje, comprobar el informe de que la grúa ha superado favorablemente la Inspección con la grúa desmontada exigida por el anexo III de la ITC-MIE-AEM-2 Apartado A.
- En el caso de las grúas autodesplegables monobloc, cuyo momento nominal se encuentre comprendido entre 15 kN.m y 170 kN.m, que no requieren inspección antes del montaje, se verificará con mayor detalle el estado de la estructura y partes de la grúa por los montadores, con el fin de evitar imprevistos por mal estado de la misma.
- En las tareas de conservación comprobar en primer lugar el estado de la estructura y las partes vitales de la estabilidad de la grúa, antes de realizar el resto de operaciones programadas.
- En el almacenamiento de la grúa mientras no está montada se debe tener la precaución de que su conservación sea la adecuada, evitando el contacto directo con el suelo para proteger de la humedad la estructura de la grúa, así como la protección de sus partes eléctricas. Ver Fig. 6

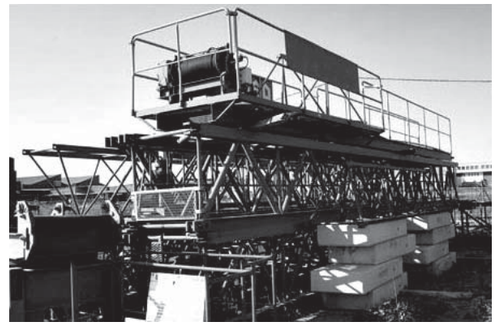


Figura 6. Almacenamiento correcto de grúa desmontada

Errores humanos

- Las operaciones de montaje y desmontaje solo serán realizadas por montadores cualificados, necesariamente mecánicos o eléctricos, según el artículo 6 de la ITC-MIE-AEM-2, siendo de probada capacidad, reconocida explícitamente por el fabricante para cada tipo de grúa, según el punto 6.1 de la norma UNE-58-101-92/Parte II y dependerán de un técnico titulado, quien deberá planificar y responsabilizarse del trabajo que se ejecute.
- En aplicación del punto 3 del art. 5 de la MIE-AEM-2 no se realizarán operaciones de montaje fuera de las establecidas en la orden de trabajo, sin autorización del titulado del que dependen.

  En este sentido el punto 6.2 de la Norma UNE-58-101-92 Parte II (Ejecución del montaje) indica que el montador dispondrá de una orden de trabajo, en la que figurarán como mínimo los datos siguientes:
  – Marca, tipo y número de fabricación de la grúa.
  – Alturas de montaje inicial y final.
  – Longitudes de pluma y contrapluma.
  – Características del contrapeso.
  – Características de los lastres inicial y final, si procede.
  – Cargas y distancias admisibles y tipo de reenvío de elevación.
  – Tensión de alimentación.
  – Datos definitorios de arriostramiento, si procede.

- Estar en condiciones óptimas, tanto físicas como mentales, para trabajar en altura.
- Las operaciones de montaje, desmontaje o conservación, se realizarán con luz diurna como establece el punto 6.1 de la norma UNE-58-101-92/Parte II, en caso de fuerza mayor se tomarán medidas para obtener un nivel de iluminación adecuado, extremando las medidas de seguridad.
- Las revisiones por verificaciones serán realizadas según el punto 8 de la ITC-MIE-AEM-2, cumpliendo los criterios establecidos en la norma UNE-58-101-92/ Parte II, que en su punto 10.5 determina que se harán con personal competente reconocido explícitamente por el fabricante para cada tipo de grúa.

Caída de carga

Las riesgos de caída de carga están presentes en las tareas de carga y descarga de la grúa, bien en el parque de maquinaria o en la obra, en las operaciones propias de montaje, desmontaje y de reparación, elevadas por la propia grúa o con la ayuda de grúas autopropulsadas. Puede ocurrir por mal enganchado o colocación de la carga, por falta o mal estado del pestillo de seguridad del gancho, por rotura del cable de elevación, por rotura o fallo de los accesorios de la carga, por rotura o fallo del mecanismo de elevación y por errores humanos.

Mal enganchado o colocación de la carga

- Los encargados de enganchar las cargas estarán formados y designados por los montadores o conservadores.
- El montador o conservador como señalista tomará las medidas necesarias para evitar los peligros que resulten del transporte de la carga y de su caída eventual. Dirigirá y será responsable del amarre, de la elevación, distribución, posado y desatado correcto de las cargas.



Figura 7. Eslingado correcto de componentes alargados

- Los componentes alargados se sujetarán con eslingas dobles, para evitar el deslizamiento. Ver Fig. 7.
- No colocar los ramales de las eslingas formando grandes ángulos puesto que el esfuerzo de cada ramal crece al aumentar el ángulo que forman. Ver Fig. 8.
- El tipo de amarre debe ser tenido en cuenta, respetando los datos del fabricante de la eslinga, puesto que según se coloque la eslinga su capacidad de carga varía.
- Amarrar las cargas bien equilibradas de forma que dos eslingas distintas nunca se crucen, es decir, no deben montar unas sobre otras en el gancho de elevación y además estar perfectamente niveladas. Ver Fig. 9.

Falta o mal estado del pestillo de seguridad del gancho

- El operario comprobará el estado del pestillo de seguridad del gancho y de las eslingas a utilizar y si no están en las debidas condiciones desistirá de enganchar la carga. Ver Fig. 10

Rotura del cable de elevación de la carga

- Trabajar solo con grúas auxiliares que estén en buen estado y que hayan realizado todas las inspecciones y revisiones pertinentes.
- Si se detecta que el cable de elevación presenta deformación, estrangulamiento o varios hilos rotos, el operario desistirá de proceder al enganche.
- No elevar cargas superiores a las indicadas por el fabricante. Ver Fig. 11

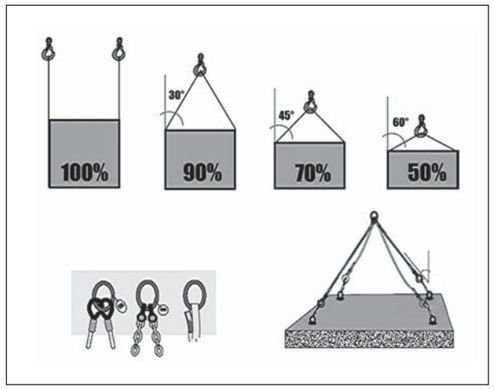


Figura 8. Capacidad de carga en función del ángulo de los ramales

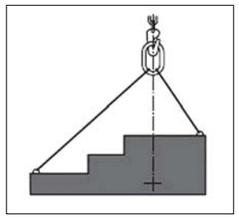


Figura 9. Eslingado correcto de una carga



Figura 11. Respetar la carga máxima del cable según el fabricante

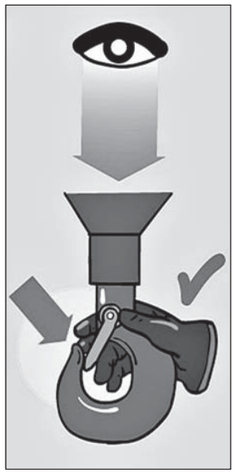


Figura 10. Comprobación del estado del pestillo de seguridad

Rotura o fallo de los accesorios de la carga

- Los estrobos, eslingas, cadenas, etc., se revisarán para detectar posibles deterioros en los mismos y proceder en consecuencia antes de su utilización. Ver Fig. 12.
- Se comprobará que todos los accesorios a utilizar tienen marcado CE.



Figura 12. Utilizar accesorios de carga en perfecto estado de uso

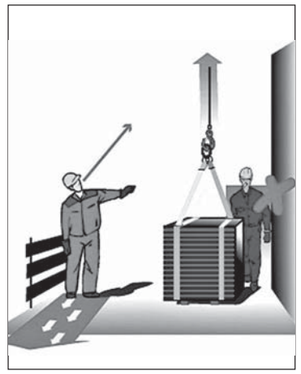


Figura 13. Operario situado en zona incorrecta respecto a la carga



Figura 14. Guiado de la carga

Errores humanos

- Garantizar la correcta comunicación entre el operador de la grúa auxiliar y los montadores o conservadores que realicen la tarea de señalista, para que el guiado de las cargas sea seguro, para ello se utilizarán los ademanes de mando de la norma UNE-58000-2003 y/o los recogidos en el R.D.485/1997 sobre señalización; además se recomienda que se disponga de un radio transmisor para facilitar la comunicación entre los diferentes operarios y el técnico titulado que planifica los trabajos.

Atrapamientos

Los atrapamientos de los operarios de montaje, desmontaje o conservación pueden tener lugar entre las partes de la grúa y elementos fijos, o entre las diferentes partes de la grúa.

Entre las partes de la grúa y elementos fijos

- El espacio libre mínimo para el paso de personal, entre las partes salientes de la grúa y cualquier obstáculo, debe ser de 0,6 m de ancho por 2,50 m de alto. En caso de imposibilidad, se prohibirá el acceso a dicha zona, excepto para operaciones en tareas de montaje y mantenimiento, en cuyo caso, la preceptiva evaluación de riesgos determinará las medidas preventivas a tomar.
- En el montaje y desmontaje de las diferentes partes de la grúa durante la instalación o reparación de la misma, nunca situarse en zonas encajonadas donde se pueda quedar atrapado por la pieza que se esta manipulando. Ver Fig. 13
- Si fuese preciso dirigir la carga, se debe atar una cuerda en el enganchado para luego guiarla, estando siempre la persona que guía, fuera del alcance de la carga. Ver Fig. 14
- La zona de trabajo debe estar debidamente señalizada y el personal informado del riesgo.
- No colocarse debajo de la carga para recepcionarla.
- No tratar de empujar las cargas a lugares donde no llega la grúa mediante balanceo.
- En el almacenamiento de las partes de la grúa cuando no está montada, tener la precaución de que al apilar unas partes encima de otras, estas no sean inestables o inseguras. Ver Fig. 15

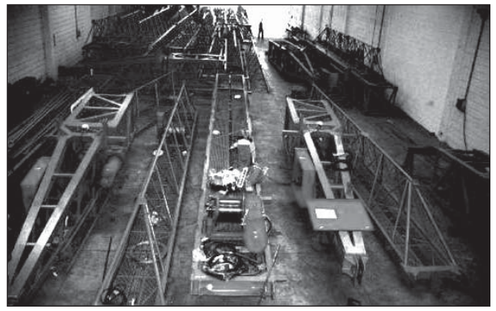


Figura 15. Almacenamiento seguro de una grúa desmontada

Entre partes de la grúa

- Utilizar ropa de trabajo ajustada al cuerpo y evitar llevar anillos, medallas, etc.
- En las operaciones de montaje, colocarse en los lugares adecuados para recibir las partes de la grúa a ensamblar, para no verse atrapado por las mismas.
- Las operaciones de conservación se realizarán siempre con la grúa consignada. Sin embargo, cuando para ello sea absolutamente necesario poner la grúa en movimiento o bajo tensión, se debe hacer por una persona cualificada y siempre que deba hacerse en esas condiciones y en aplicación del R.D.1435/1992 para grúas con marcado CE y del R.D. 1215/1997 para grúas sin marcado CE, se dispondrá de un selector de modo de accionamiento enclavable para cada uno de los modos de funcionamiento, con órganos de accionamiento sensitivos, que solo autorice el funcionamiento de los órganos móviles peligrosos en condiciones de menor riesgo (velocidad lenta, marcha a impulsos,..).
- Se tendrá especial cuidado con la manipulación de poleas, tambores y engranajes teniendo éstas siempre las protecciones adecuadas.
- Extremar la precaución en la manipulación de los cables de elevación y carro en el paso por las poleas y en el enrollado de los mismos en el cabrestante.
- No manipular o soltar elementos de la grúa apalancándolos.



Figura 16. Plataforma protegida



Figura 17.Escala de acceso protegida



Figura 18. Plataformas de trabajo

Caídas al mismo nivel

- Mantener siempre el orden y la limpieza en las zonas de trabajo, no dejando piezas, repuestos o herramientas por el suelo.
- Atender mientras se camina, a los posibles obstáculos que pudieran existir en la zona de transito.
- El personal de montaje, desmontaje o conservación, debe usar calzado antideslizante.
- Las zonas de riesgo estarán debidamente señalizadas.

Caídas a distinto nivel

- El acceso a la zona de trabajo estará siempre debidamente iluminada.
- Todas las plataformas o pasarelas con riesgo de caída donde deban situarse los montadores o conservadores, deben estar provistas de barandillas de materiales rígidos de una altura mínima de 90 cm, barra intermedia y rodapiés que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas. Ver Fig. 16
- Las escalas instaladas en la grúa estarán protegidas con anillos de seguridad, que según R.D.486/1997 (Anexo I-A.8.4) se debe instalar como mínimo a partir de los cuatro metros desde el suelo, aunque lo recomendable desde el punto de vista técnico preventivo es instalarla a partir de los dos metros de altura; además dispondrá de descansos cada 9 m y cambio de vertical en cada tramo. Por otro lado es muy recomendable la instalación de una línea de anclaje vertical fija interior donde anclar el arnés de seguridad tanto a la subida como a la bajada. Ver Fig. 17
- El piso de las diferentes plataformas de trabajo deberán ser de material antideslizante, resistente y difícilmente inflamable. Ver Fig. 18
- En las tareas de montaje, desmontaje y conservación se debe disponer a lo largo de la pluma y de la contrapluma de una línea de anclaje horizontal a la que se pueda sujetar el mosquetón del arnés de seguridad y caminar libremente por ellas, sin tener que desatarse. Ver Fig. 19, 20
- Para la recepción de las diferentes partes de la grúa o de sus mecanismos, los montadores o conservadores estarán colocados en lugares seguros y convenientemente atados. Ver Fig. 21
- Todo el personal de montaje, desmontaje o conservación, usará arnés de seguridad y estará atado a lugar seguro mientras se encuentre en altura.
- No improvisar superficies de trabajo, trabajar siempre desde las destinadas a tal efecto.
- Las zonas de riesgo estarán debidamente señalizadas y los operarios bien informados del riesgo.



Figura 21. Montadores sujetos con EPI a la estructura

Caída de objetos

La caída de objetos que puede afectar a los operarios de montaje, desmontaje o mantenimiento así como a terceros, pueden ser de la propia obra o los empleados en las tareas a realizar.

Objetos propios de la obra

- Al desarrollar generalmente el trabajo en las obras de construcción, hay que tener presente el riesgo de caída de objetos relacionados con la obra, por lo cual se debe utilizar siempre casco de seguridad.
- No trabajar debajo de zonas que presenten este riesgo y no estén protegidas con redes.

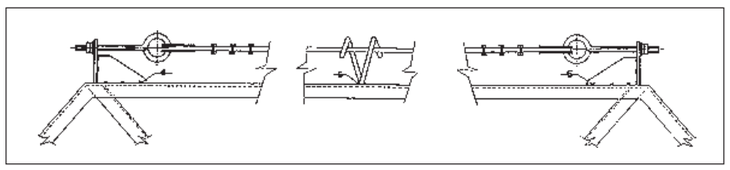


Figura 19. Línea de anclaje horizontal

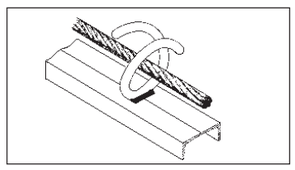


Figura 20. Detalle de la línea

Objetos propios de la tarea

- La zona de trabajo debe delimitarse para evitar la presencia de personas debajo del tajo.
- Las herramientas de trabajo se deben llevar en cinturones sujetos al cuerpo, adecuados para ello. Ver Fig. 22
- Si se llevan piezas o herramientas fuera del cinturón, se meterán en bolsas resistentes e irán sujetas a otra línea independiente del arnés de seguridad.
- Utilizar siempre cuerdas debidamente certificadas y en buen estado para subir y bajar herramientas, piezas o material de la grúa.

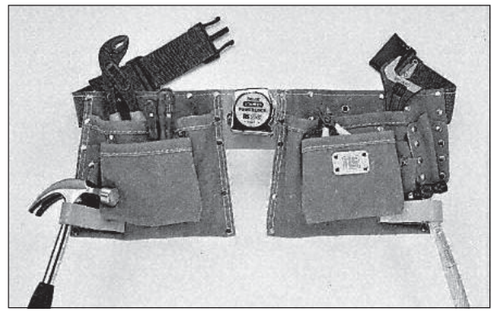


Figura 22. Cinturón de transporte de herramientas

- Nunca tirar herramientas o material desechado desde lo alto de la grúa.
- No situarse en la vertical de otro compañero que esté trabajando. Ver Fig. 23
- Trabajar siempre con el casco de seguridad, aunque se encuentre en lo alto de la grúa.
- Señalizar el riesgo de caída de objetos.



Figura 23. No trabajar en la vertical de otro compañero

Reservados todos los derechos. Se autoriza su reproducción sin ánimo de lucro citando la fuente: INSHT, nº NTP, año y título. NIPO: 211-07-046-3

Año: 2007

INSTITUTO NACIONAL
DE SEGURIDAD E HIGIENE
EN EL TRABAJO

Notas Técnicas de Prevención

783

Grúas torre. Recomendaciones de seguridad en el montaje, desmontaje y mantenimiento (II)

Grue à tour. Recommedations de sécurité dans leur montage, desmontage et manutention
Tower crane. Safety recommendations in assembly, disassembling and maintenance

Redactores:

José Mª Tamborero del Pino
Ingeniero Industrial

CENTRO NACIONAL DE
CONDICIONES DE TRABAJO

José Manuel Monje Melero
Ingeniero Europeo (EUR ING) nº 2.620
Ingeniero Técnico de Minas
Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales

Esta NTP completa la NTP 782 complementando las medidas preventivas iniciadas en la NTP 701, haciendo especial mención del uso de EPI, de la señalización y de la lista de comprobaciones a efectuar periódicamente.

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN *(Continuación)*

A partir de los riesgos identificados en la Tabla 3 de la NTP 782 se siguen desarrollando las medidas de prevención y protección no contempladas en la misma.

Golpes y cortes

Los golpes y cortes son un riesgo constante en los trabajos de montaje, desmontaje y conservación de las grúas, puesto que la mayoría de las operaciones que se realizan son manuales y por lo tanto, están expuestos el cuerpo y las extremidades del operario.

Con objetos

- Mantener orden y limpieza en el área de trabajo.
- No acumular piezas y herramientas en el lugar de la tarea.
- Mantener la atención cuando se mueven o desplazan objetos para no golpearse en manos y pies. Ver Fig. 24
- Trabajar siempre con guantes y calzado de seguridad certificado.

Con herramientas de accionamiento eléctrico y herramientas manuales

- Utilizar la herramienta adecuada para cada trabajo.
- Todas las herramientas de accionamiento eléctrico (máquinas portátiles) como radiales, taladros, atornilladores, etc., deberán disponer del marcado CE si han sido comercializadas con posterioridad a 1995 o, de no ser así, haber sido adecuadas a las exigencias del RD. 1215/97.
- Los martillos y mazas deben ser revisados diariamente, estando el mango limpio y bien encajado.
- Los cortafríos o cinceles deben tener bien el filo y no presentar deformaciones en la cabeza.
- No sujetar directamente los bulones con la mano para que otro compañero los golpee, utilizar siempre una tenaza especial a tal efecto, para evitar tener la mano cerca del lugar del impacto. Ver Fig. 25
- No utilizar herramientas para las cuales no se está adiestrado.





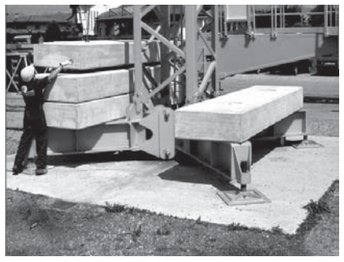


Figura 24. Atención a los movimientos de los componentes de la grúa

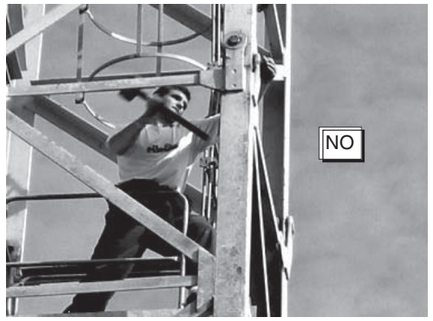




Figura 25. Utilizar tenazas para sujetar los bulones

Pisadas sobre objetos punzantes

- Mantener el orden y la limpieza en las zonas de transito.
- Recoger debidamente las herramientas cortantes y punzantes.
- Se debe utilizar en todo momento botas de seguridad.

Sobreesfuerzos

Los trabajos de montaje, desmontaje y conservación de las grúas exigen un esfuerzo físico considerable, puesto que la mayoría de las operaciones que se realizan son manuales y aportando bastante fuerza, otras en cambio son de menor esfuerzo pero con posturas forzadas.

Posturales

- En la medida de lo posible, variar frecuentemente la postura durante el trabajo.
- Realizar descansos o rotaciones en las tareas.
- Utilizar las herramientas adecuadas a cada operación para disminuir el tiempo de trabajo.

Manejo de cargas

- Formar a los trabajadores en las técnicas de manipulación de cargas.
- Planificar el levantamiento de los diferentes mecanismos, herramientas, piezas, etc., y valorar la necesidad de medios auxiliares.
- Utilizar los músculos de las piernas y no los de la espalda.
- Colocar los pies separados, para aumentar la estabilidad, uno más adelantado que el otro, en dirección al movimiento.
- Doblar las piernas con la espalda recta.
- Agarrar firmemente la carga y levantarla.
- Evitar los giros de tronco, por lo tanto girar moviendo los pies.
- Transportar la carga pegada al cuerpo.
- Depositar las cargas, evitando los levantamientos por encima de los hombros y la cabeza.

Contactos eléctricos

Los trabajos de montaje, desmontaje y conservación de las grúas conllevan tareas relacionadas con la electricidad, estas operaciones solo serán realizadas por montadores cualificados eléctricos según establece el artículo 6 de la ITC-MIE-AEM-2 y teniendo en cuenta el art. 4 del R.D.614/2001.

Contactos eléctricos directos

- Realizar las tareas de montaje, desmontaje o conservación con la grúa consignada. Complementariamente se colgará un letrero con la leyenda "*No conectar, operarios trabajando en la grúa*".
- Cuando sea absolutamente necesario trabajar con tensión, la zona de trabajo estará debidamente señalizada y el personal informado del riesgo.
- Se tomarán las medidas necesarias, para que en ningún momento cualquier parte de la grúa torre, o de la grúa autopropulsada, así como las cargas a manipular, puedan entrar en contacto con líneas eléctricas. Si existiese una línea de alta tensión en el lugar de trabajo, se extremarán las precauciones, garantizando siempre un espacio de seguridad mínimo de 5 m, medido en su proyección horizontal.
- Se utilizarán protecciones o apantallamientos sólidos y robustos para preservar las líneas eléctricas que se encuentren en el área de influencia de trabajo.

  Ver NTP-72.1983 y la Guía Técnica del R.D.614/2001.
- Nunca manejar los mecanismos de la grúa desde el cuadro eléctrico, hacerlo siempre desde los mandos y por persona cualificada para el manejo de la misma.
- Comprobar periódicamente que los cables y enchufes de las herramientas eléctricas a utilizar disponen del aislamiento adecuado y esta en buen estado.
- Evitar sobre una misma base de enchufe conexiones múltiples.

Contactos eléctricos indirectos

- Comprobar antes de conectar la grúa a la instalación general de la obra, que está realizada con el preceptivo proyecto eléctrico y posterior dirección técnica de un Ingeniero Técnico competente, necesario para la conexión de un aparato elevador como es la grúa torre, según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus ITC´s BT-04 y BT-32.
- La puesta a tierra de la grúa debe ser verificada con un telurómetro y sus valores ser los exigidos por la normativa vigente.

- Verificar la continuidad del cable de tierra, desde los diferentes receptores al cuadro general, así como la correcta continuidad entre el cuadro de la grúa y la pica a tierra.
- El interruptor diferencial será de 300 mA de sensibilidad mínima, y se comprobará siempre antes de realizar trabajos con la grúa en tensión.

Estrés térmico

Los trabajos de montaje, desmontaje o conservación de las grúas, en la mayoría de los casos se realizan a la intemperie, con la consiguiente exposición a los diferentes agentes climáticos de la época, siendo más significativos los periodos de invierno y verano.

Exposición a temperaturas extremas

- Utilizar un EPI acorde a la estación del año para combatir las inclemencias de la climatología y rigores climáticos, en invierno ropa de abrigo e impermeable, en verano ropa ligera pero sin rebajar el nivel de protección de las prendas.
- Hacer las paradas o descansos necesarios para evitar exposiciones prolongadas.
- Programar las operaciones a realizar en las mejores horas del día, según la estación del año.

Trauma acústico

Los trabajos de montaje, desmontaje o conservación de las grúas, presentan riesgo de estrés acústico en las operaciones propias de golpeo al ensamblar o al reparar, igualmente al encontrarse en obra pueden verse afectados por el ruido ambiental.

De forma general en lo que respecta a la protección de la audición se tendrá en cuenta lo dispuesto en el Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Ambiental

- De ser posible, para realizar las tareas, se evitarán las zonas donde el ruido existente pueda dar lugar a que el nivel equivalente diario de los trabajadores supere 80 dB(A) o el nivel de pico supere 135 dB(C). De no ser así, y en cumplimiento de la disposición legal mencionada se pondrán a disposición de los trabajadores protectores auditivos que ofrezcan la atenuación adecuada, de acuerdo con el R.D. 773/1997 sobre equipos de protección individual.
- La comprobación de los niveles de ruido se deberá hacer con los medios técnicos adecuados.

Propio de la tarea

- En trabajos continuados con maquinaria auxiliar, como taladros, sierras radiales, atornilladores, etc., el nivel equivalente diario suele alcanzar valores elevados. Los trabajos que exigen golpear con martillo o maza generan niveles de pico que, dependiendo de los materiales, pueden superar 135 o incluso 140 dB(A). En estos casos es obligatorio que los operarios que intervengan en la tarea se protejan con tapones, orejeras, etc., de acuerdo con el R.D. 773/1997 sobre equipos de protección individual.
- El uso de dichos protectores auditivos es obligatorio si el nivel equivalente diario supera 85 dB(A) o el nivel de pico es mayor de 135 dB(C).

Radiaciones

La exposición a radiaciones se origina cuando se tienen que realizar trabajos de soldadura, principalmente en trabajos de mantenimiento.

Exposición en trabajos de soldadura

- Aislar convenientemente los equipos y realizar las comprobaciones periódicas exigidas.
- Trabajar siempre con protección adecuada al tipo de radiación emitida.

Contacto con sustancias peligrosas

Los trabajos que pueden presentar este riesgo son los de cambios de aceite, engrasado, limpieza con desengrasantes, pintado, etc.

Exposición y/o contacto con sustancias peligrosas

- Seguir las instrucciones de uso y seguridad indicadas por el fabricante en su etiquetado.
- Evitar el contacto de manos, pies o cualquier parte del cuerpo con las sustancias peligrosas.
- Prever ventilación suficiente cuando se trabaje con las mismas.
- Utilizar los equipos de protección individual adecuados, guantes, mascarillas, etc.
- Establecer prácticas de higiene personal y cambio de ropa al acabar la jornada y antes de las comidas.

Atropellos

Los operarios presentan riesgo de atropello en diferentes momentos, en la carga y descarga con los vehículos que intervienen en la misma y en las tareas en las obras con la maquinaria que trabaja en las mismas, utilizarán en estos trabajos chalecos reflectantes, para ser mejor vistos.

Vehículos y maquinaria de obra

- Evitar colocarse en lugares de transito de vehículos, durante el trabajo.
- Señalizar la zona de trabajo para evitar que sea invadida por vehículos.
- Colocarse fuera del área de influencia de la maquinaria auxiliar, que interviene en los trabajos.
- No transitar por otras zonas de la obra, sin la debida autorización y aviso de los riesgos.

Riesgos diversos por iluminación insuficiente

Iluminación del lugar de trabajo

- Las tareas se realizarán con luz diurna. En casos de fuerza mayor que obliguen a efectuarlos en horas nocturnas, se tomarán las medidas necesarias para obtener un nivel de iluminación adecuado, extremando en todo momento las medidas de seguridad, según establece la norma UNE-58-101-92, parte II.
- Adecuar la intensidad de la iluminación a las exigencias visuales de las tareas. (Ver lo que indica la Guía del R.D.486/1997 sobre niveles de iluminación)
- Eliminar o apantallar las fuentes de luz deslumbrantes.

5. OTRAS RECOMENDACIONES

Con independencia de las medidas de prevención y protección descritas hay otros aspectos importantes a tener en cuenta para que el trabajo se realice de forma segura y que afectan a la carga de trabajo y las conductas personales de los operarios que afectan a sus actitudes y a las actuaciones erróneas.

Carga de trabajo

Condiciones físicas y psíquicas

- Rotar a los operarios en las diferentes tareas para las que están capacitados, evitando en lo posible la monotonía del trabajo, el alto ritmo de trabajo, el trabajo continuado en altura y favoreciendo los descansos para evitar el estrés.
- Realizar anualmente un reconocimiento médico específico, con atención a las condiciones físicas y psíquicas, que garantice las buenas condiciones músculo esqueléticas y la capacidad de realizar trabajos peligrosos en altura.

Conductas personales

Actitud ante la seguridad en el trabajo

- Instruir a los trabajadores en todas las situaciones de riesgo ante las que se pueden encontrar.
- Planificar periódicamente reuniones con instrucciones de seguridad.
- Promover la concienciación de responsabilidad por la seguridad del compañero de trabajo.
- Informar sobre los posibles daños a consecuencia de no utilizar los equipos de protección.
- Promover la aceptación de las medidas de seguridad.

Actuaciones erróneas

- Promover la participación de los trabajadores en la elaboración del procedimiento a seguir que contribuya a mejorar las condiciones de seguridad de los trabajos.
- Proporcionar por parte del director técnico los procedimientos de trabajo específico de cada tarea.
- Instruir a los trabajadores sobre como actuar en caso de emergencia.
- Formar a los trabajadores sobre primeros auxilios.

6. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Los distintos equipos de protección individual a utilizar por los operarios, en las diferentes tareas relacionadas con el montaje, desmontaje o conservación de las grúas torre son:

- Casco de protección.
- Protectores de ojos y de cara.
- Protectores de oído.
- Protectores de las vías respiratorias.
- Guantes de protección.
- Botas de seguridad.
- Ropa de protección.

FICHA DE CONTROL

Condiciones de seguridad

Operario _____ Nº DNI _____

Empresa _____ Fecha _____

Cuestionario

	SI	NO
1. Están los equipos e instalaciones donde se desarrolla el trabajo provisto de señalización	☐	☐
2. Existe espacio necesario y suficiente para desarrollar las tareas encomendadas	☐	☐
3. Se vigilan y realizan adecuadamente las operaciones de enganche y sujeción de carga	☐	☐
4. Están suficientemente protegidas las zonas de trabajo mediante barandillas o rejillas	☐	☐
5. Se observan situaciones peligrosas en las operaciones de montaje o conservación	☐	☐
6. Se mantienen limpias las zonas de paso y los suelos	☐	☐
7. Están convenientemente señalizadas las zonas de paso, carga y maniobra	☐	☐
8. Están los equipos, instalaciones, enchufes, cables, etc… en buen estado eléctrico	☐	☐
9. Tienen los equipos eléctricos utilizados, protección contra contactos directos e indirectos	☐	☐
10. Se está expuesto frecuentemente a niveles elevados de ruido	☐	☐
11. Se toman precauciones para evitar contacto o inhalación con productos peligrosos	☐	☐
12. Se toman medidas para evitar la concentración de sustancias inflamables	☐	☐
13. Se tienen medios manuales como poleas, pescantes, etc… para aminorar esfuerzos	☐	☐
14. Se utilizan medios auxiliares de carga para las tareas de manutención de cargas	☐	☐
15. Se toman medidas para proteger de las condiciones ambientales adversas	☐	☐
16. Se trabaja siempre, con la debida iluminación para cada tarea a realizar	☐	☐
17. Se está informado de los riesgos propios de los trabajos a realizar	☐	☐
18. Se utilizan los medios y procedimientos adecuados a cada tarea	☐	☐
19 Se utilizan siempre y correctamente los diferentes equipos de protección individual	☐	☐
20. Se realiza formación continua en seguridad y sobre movimiento manual de cargas	☐	☐
21. Existen instrucciones para las situaciones de emergencia	☐	☐

- Chalecos reflectantes.
- Arneses de seguridad contra caídas de altura.

Se recomienda la consulta de las diferentes guías orientativas para la correcta selección y utilización de los diferentes EPI editadas por el I.N.S.H.T.

Estado y utilización

- Seleccionar los equipos de protección individual correctos, con marcado CE y en buen estado.
- Estar correctamente instruido sobre el uso y mantenimiento de los EPI´s a utilizar.
- Revisar a diario y personalmente el estado de los equipos de protección.

7. SEÑALIZACIÓN

En las zonas de peligro, se colocarán señales en forma de panel relacionadas con la actividad a realizar por parte de los operarios, según lo indicado en el Anexo III del R.D.485/1997 sobre señalización.

Por otra parte las señales gestuales a utilizar para realizar las distintas operaciones con los medios auxiliares de transporte de cargas, seguirán como mínimo lo indicado en el Anexo VI del R.D.485/1997 sobre Señalización. Estas señales gestuales, pueden en caso necesario, ampliarse por los ademanes contemplados en la norma UNE-58000-2003 que es más específica para las operaciones de elevación y transporte de cargas. Respecto a estas últimas hay que indicar que no todas las señales gestuales contempladas por el R.D. 485/1997 figuran en la norma UNE 58000, y que algunas de ellas son distintas a las publicadas por el mismo, por lo que en caso de contradicción prevalecerán las señales de la norma legal.

8. COMPROBACIONES

Se recomienda que los operarios comprueben periódicamente las condiciones de seguridad en las que desarrollan su trabajo y para ello se adjunta un modelo de ficha de control.

NORMATIVA RELACIONADA

Disposiciones legales

(1) **R.D. 485/1997**, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

(2) **R.D. 486/1997**, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

(3) **R.D. 487/1997**, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.

(4) **R.D. 842/2002**, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

(5) **R.D. 614/2001**, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

(6) **R.D.773/1997**, de 30 de mayo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

(7) **R.D. 1215/1997**, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

(8) **R.D. 1435/1992**, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.

(9) **R.D. 56/1995**, de 20 de enero, por el que se modifica el R.D. 1435/1992, de 27 de noviembre, relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/ 392/CEE, sobre máquinas.

(10) **R.D. 2291/1985**, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención. (En su parte vigente)

(11) **R.D. 836/2003**, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúa torre para obras u otras aplicaciones.

(12) **Orden** de 23 de mayo de 1983, del Mº de Obras Públicas, modificada por **Orden** de 4 de julio de 1983, por la que se aprueban las Normas Tecnológicas de la Edificación.

(13) **R.D. 286/2006**, de 10 de marzo, sobre la protección de la seguridad y salud de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Normas UNE

(14) **UNE-58-110-1990.** Aparatos de elevación. Grúas torre. Vocabulario.

(15) **UNE-58-104-1987.** Aparatos de elevación. Vocabulario.
Parte 1. Tipos de aparatos de elevación
Parte 3. Conceptos generales
Parte 4. Componentes
Parte 5. Limitadores e indicadores

(16) **UNE-58-101-1992.** Aparatos pesados de elevación. Condiciones de resistencia y seguridad en las grúas torre desmontables para obra. Parte 1. Condiciones de diseño y fabricación

(17) **UNE-58-101-1992.** Aparatos pesados de elevación. Condiciones de resistencia y seguridad en las grúas torre desmontables para obra. Parte 2. Condiciones de instalación y utilización

(18) **UNE-58-101-1992.** Aparatos pesados de elevación. Condiciones de resistencia y seguridad en las grúas torre desmontables para obra. Parte 3. Documentación

(19) **UNE-58-101-1992.** Aparatos pesados de elevación. Condiciones de resistencia y seguridad en las grúas torre desmontables para obra. Parte 4. Vida de la grúa

(20) **UNE-58-132-1991.** Aparatos de elevación. Reglas de cálculo. Parte 6: Reglas de seguridad

(21) **UNE-58-143-1995.** Aparatos de elevación. Cabinas. Parte 3: Grúas torre

(22) **UNE-58000-2003.** Manejo de grúas y artefactos para elevación y transporte de pesos. Ademanes de mando normalizados

(23) **UNE-EN-1492-4:2005.** Eslingas textiles. Seguridad. Parte 4: Eslingas de elevación fabricadas con cuerdas de fibras naturales y químicas para uso general

Reservados todos los derechos. Se autoriza su reproducción sin ánimo de lucro citando la fuente: INSHT, nº NTP, año y título. NIPO: 211-07-046-3

AÑO 2014

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

Notas Técnicas de Prevención

1015

Andamios tubulares de componentes prefabricados (I): normas constructivas

Metal scaffold (I): construction standars
Echafaudages de pied fixes (I): normes de construction

Redactor:

José Mª Tamborero del Pino
Ingeniero Industrial

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

La presente Nota Técnica de Prevención sustituye a la NTP 669 y la actualiza en base a los avances técnicos de estos equipos en los últimos años y las exigencias legales del Real Decreto 2177/2004. Es la primera de las dos en que se ha desdoblado y se refiere a normas constructivas. La segunda se refiere a las recomendaciones de montaje, utilización y desmontaje.

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

1. INTRODUCCIÓN

Los trabajos de rehabilitación de edificios de todo tipo, así como los ya habituales en edificios en construcción motiva la elaboración de esta NTP relativa a los andamios de fachada de componentes prefabricados que contempla los distintos aspectos de seguridad relacionados con su montaje, utilización y desmontaje, y las medidas necesarias para proteger de los riesgos a terceras personas o bienes ajenos a la obra; no debe olvidarse que este tipo de andamios se encuentra, en muchas ocasiones, en la vía pública ocupando aceras o incluso la calzada destinada a la circulación de vehículos.

Para ello se desarrollan los riesgos y los factores de riesgo, las causas que los generan y las medidas de prevención y protección más idóneas.

2. DEFINICIÓN. TIPOS Y SISTEMAS. CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

Los andamios de trabajo prefabricados, sistema modular, son estructuras tubulares provisionales para proporcionar un lugar de trabajo, de paso, o de protección seguro para la construcción, mantenimiento, reparación o demolición de edificios, entre otros. Según se haya definido su uso, los andamios pueden cumplir la función de habilitar superficies de trabajo, sustentación de carga, protección horizontal o perimetral, de servicio (para circulación de operarios y materiales conectando diferentes zonas), etc.

Las principales partes que configuran un andamio de trabajo prefabricado modular se pueden ver en la figura 1.

Tipos y sistemas

Los andamios tubulares prefabricados se presentan en diversas variantes y sistemas que se describen a continuación.

Sistemas de andamio con certificación de producto emitida por una entidad reconocida de certificación

Son andamios basados en un sistema modular de componentes prefabricados interconectados entre sí, para constituir estructuras temporales que se configuran adaptándose a la superficie de un elemento constructivo (fachadas, chimeneas, bóvedas, puentes, depósitos, monumentos, etc.).

En lo referente a los sistemas de andamios que disponen de certificación de producto debe verificarse que se disponga de la correspondiente documentación, que se encuentre en vigor y que se acompañe de las instrucciones del fabricante del sistema. Estructuralmente, el andamio debe estar conformado sin mezclas de materiales de distintos fabricantes que contradigan las referidas Instrucciones del fabricante y que inhabilitan dicha certificación.

Sistemas de andamio sin certificación pero asimilables a normas armonizadas

Estos andamios no pueden aportar una garantía de producto por no disponer de los documentos acreditativos de ensayos preceptivos previos o bien por no estar en vigencia o por no serles de aplicación al presentarse con mezclas que los invalidan. Según el V Convenio Colectivo del Sector la Construcción (CCSC), los andamios que no dispongan de certificación de producto emitida por entidad reconocida únicamente podrán montarse hasta 6 m de altura, no podrán contar con distancias entre apoyos de más de 8 m o estar situadas sus bases a una altura superior a 24 m.

Sistemas de andamio sin certificación no asimilables a normas armonizadas del tipo de escalerilla y cruceta

Son andamios basados en un sistema modular de componentes prefabricados interconectados entre sí, constituidos por marcos con escalas para acceso (escaleri-

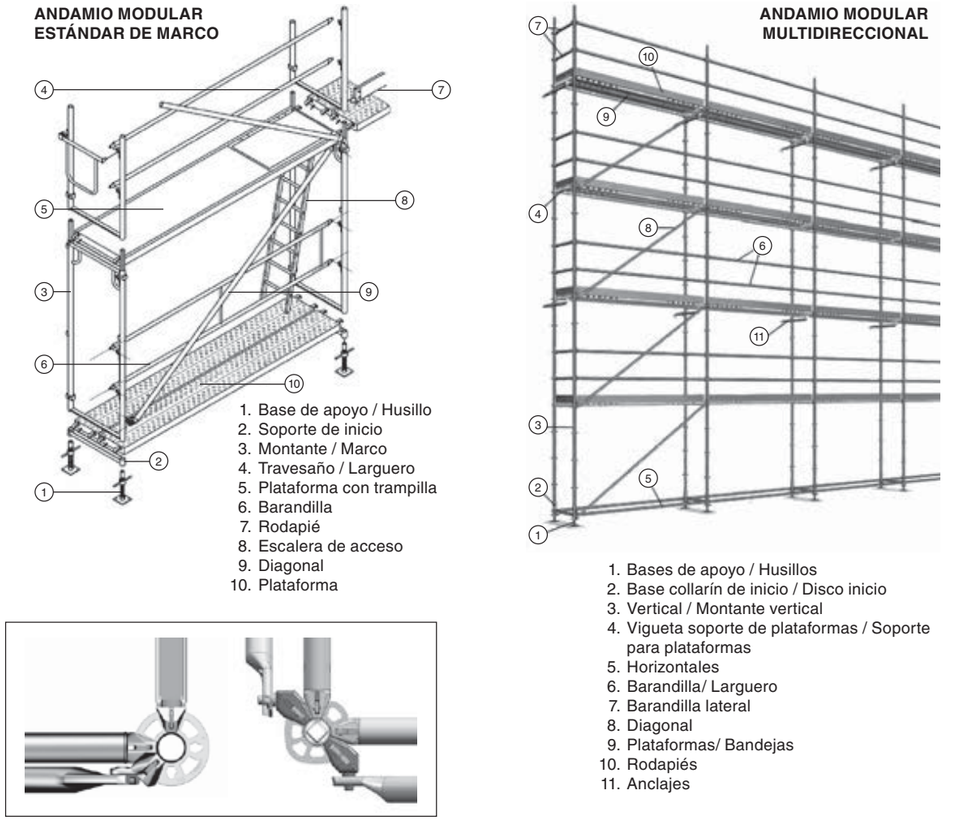


Figura 1. Principales elementos de un sistema de andamio modular estándar de marco y multidireccional. Detalle del sistema de unión entre componentes del sistema multidireccional.

llas) incorporadas, que se unen mediante riostras para garantizar la invariabilidad del conjunto, constituyendo estructuras provisionales que se configuran frente a un elemento constructivo. Ver figura 2.

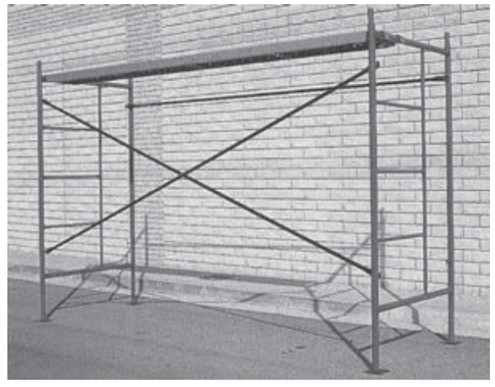


Figura 2. Andamio de escalerilla y cruceta.

Este tipo de andamios carece de norma específica. Por ello será necesario lleva a cabo una evaluación de riesgos cuyo resultado determinará la posibilidad de su utilización y, en su caso, la adopción de medidas preventivas complementarias.

Sistemas de andamio sin certificación conformados por la unión de tubos con grapas

Se denominan andamios metálicos tubulares (no modulares) aquellos andamios en los que todas o algunas de sus dimensiones son determinadas mediante dispositivos de unión, que se denominan grapas o abrazaderas.

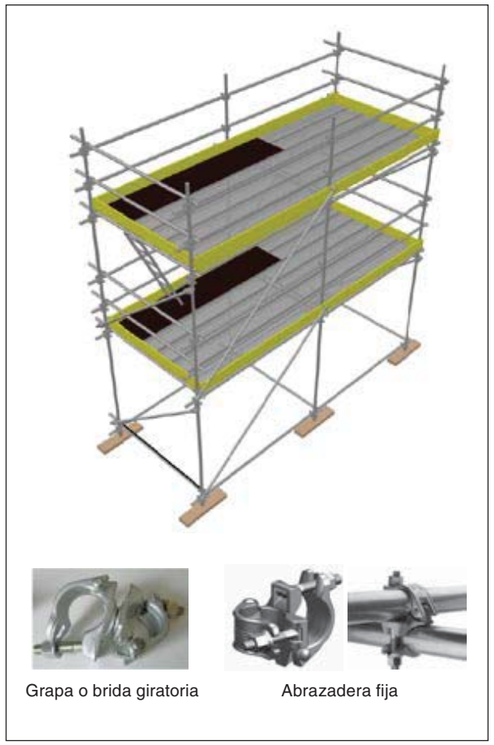
Dichos dispositivos se fijan a elementos denominados tubos, para constituir estructuras provisionales y que se pueden adaptar según las circunstancias a cualquier obra u objeto y a elementos constructivos (chimeneas, depósitos, etc.). Ver figura 3.

Los andamios metálicos tubulares carecen de norma específica. Por esta razón, al igual que en el caso anterior, será necesario lleva a cabo una evaluación de riesgos cuyo resultado determinará la posibilidad de su utilización y, en su caso, la adopción de medidas preventivas complementarias.

Sistemas de andamio sin certificación de caballetes o borriqueta de uso restringido

Son los constituidos por dos caballetes o dos borriquetas metálicas, sobre los que se apoyan unos tablones o plataformas metálicas para formar el piso o plataforma de trabajo, regulable en altura o no. A este respecto, el artículo 198 del CCSC, limita el empleo de estos andamios de borriquetas hasta una altura de 3 m al no estar sujetos a norma específica. De modo general esta plataforma no debería alcanzar los 2 m de altura.

La posibilidad de uso está ligada a los resultados de la evaluación de riesgos que determinará, si corresponde, la adopción de medidas preventivas complementarias.



Grapa o brida giratoria

Abrazadera fija

Figura 3. Andamio metálico tubular no modular. Tubo y grapa.

Clasificación y características

Los criterios de clasificación y designación, según las Normas UNE-EN 12810 y UNE-EN 12811 se detallan en las tablas 1 y 3.

Los requerimientos y el tipo de trabajo determinan la clase de andamio a emplear.

Designación

La designación de un sistema de andamio debe contener las partes que se indican en la tabla 2.

CRITERIO DE CLASIFICACIÓN	CLASES
Carga de servicio	2, 3, 4, 5 y 6 de acuerdo con la tabla 3 de la norma UNE-EN 12811-1:2003.
Plataformas y sus apoyos	(D) diseñado con ensayo de caída. (N) no diseñado con ensayo de caída.
Anchura del sistema	SW06, SW09, SW12, SW15, SW18, SW21, SW24.
Altura libre	H_1 y H_2 de acuerdo con la tabla 2 de la norma UNE-EN 12811-1:2003.
Revestimiento	(B) con equipamiento de revestimiento. (A) sin equipamiento de revestimiento.
Método de acceso vertical	(LA) con escalera de mano. (ST) con escalera de acceso. (LS) con escalera de mano y de acceso.

Tabla 1. Clasificación de sistemas de andamio.

ANDAMIO	Norma UNE-EN 12810
Clase de carga de servicio	2, 3, 4, 5 y 6.
Ensayos de caída sobre plataformas	(D) con ensayo. (N) sin ensayo.
Clase de anchura del sistema	SW
Clase de altura libre	H_1 o H_2
Revestimiento	Sin revestimiento. Con revestimiento.
Acceso	(LA), (ST) o (LS).

Tabla 2. Partes que debe contener la designación de un sistema de andamio.

CLASES DE CARGA	CARGA DISTRIBUIDA UNIFORMEMENTE q_1 kN/m^2	CARGA CONCENTRADA EN UN ÁREA 500x500 mm^2 F_1 kN	CARGA CONCENTRADA EN UN ÁREA 200x200 mm^2 F_2 kN	CARGA EN UN ÁREA PARCIAL q_2 kN/m^2	CARGA EN UN ÁREA PARCIAL Factor del área parcial a_p
1	0,75	1,50	1,00	-	-
2	1,50	1,50	1,00	-	-
3	2,00	1,50	1,00	-	-
4	3,00	3,00	1,00	5,00	0,4
5	4,50	3,00	1,00	7,50	0,4
6	6,00	3,00	1,00	10,00	0,5

Tabla 3. Cargas de servicio en las áreas de trabajo.

Así por ejemplo, si un andamio lleva la siguiente designación:

"Andamio EN 12810. 3 D. SW 09/250 – H_1 (A). ST."

Indica que se trata de un andamio de clase de carga 3, de anchura del sistema de al menos 0,9 m y menor de 1,2 m, con longitud máxima de módulo de 2,5 m altura libre entre las áreas de trabajo y travesaño o anclaje ≥ 1,9 m, sin revestimiento y con escalera de acceso. Se tomará el módulo de mayor longitud para definir el andamio.

Las clases de carga garantizan un comportamiento de los elementos y limitan el tipo de trabajo que se puede realizar sobre el equipo montado. Esto se expresa en función de unas cargas de servicio que orientan sobre si un montaje es aplicable o no a cada caso concreto. A modo de orientación se puede decir que:

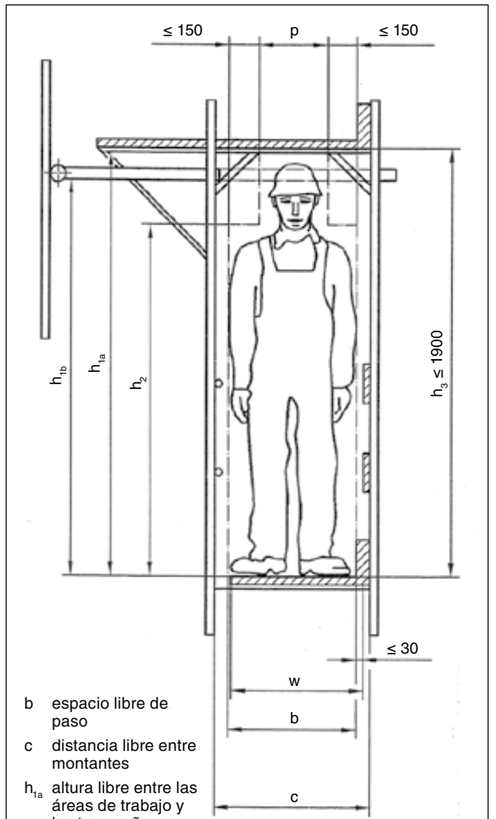
- Los andamios de clase 1 no contemplan la posibilidad de almacenaje de material.
- Los de clase 2 y 3 se deben utilizar preferentemente para trabajos de limpieza, pintura, carpintería, revestimientos de fachadas, saneamientos, protección y, en la industria en general, para trabajos diversos en altura que no exijan considerables acopios ni gran capacidad de carga.
- Los de clase 4 y 5 tendrán como finalidad aquellos trabajos de albañilería, aplicación de prefabricados, etc., donde puedan existir acopios de materiales y cargas considerables.
- La clase 6 se reserva a aquellos trabajos difíciles de albañilería o piedra natural, donde haya almacenaje de materiales cuyo peso hace que las características de capacidad de carga del andamio sean determinantes.

Tanto las plataformas como sus correspondientes soportes deben ser capaces de resistir las cargas especificadas en la tabla 3 con las siguientes consideraciones:

- La capacidad de carga mínima exigible a las plataformas, aunque éstas pertenezcan a un andamio de Clase 1, deberá ser la especificada para la Clase 2, es decir 150 kN/m^2.
- Su flecha máxima no debe exceder 1/100 de la separación entre apoyos cuando esté sometida a una carga concentrada en una superficie de 500x500 mm^2 o bien en 200x200 mm^2 acorde con los valores de la tabla 4.
- Debe ser posible asegurar las unidades de plataforma frente a desplazamientos peligrosos, por ejemplo, desprendimiento no intencionado o succionado por la fuerza del viento.
- Las plataformas deben tener una superficie resistente al deslizamiento.
- Las dimensiones mínimas de circulación y de trabajo se reflejan en las tablas 4 y 5.

Los requisitos para la altura libre y la anchura de las áreas de trabajo se pueden ver en la figura 4.

El CCSC y el Real Decreto 2177/2004 establecen un mínimo de 60 cm como ancho de la superficie de trabajo.



b espacio libre de paso
c distancia libre entre montantes
h_{1a} altura libre entre las áreas de trabajo y los travesaños
h_{1b} altura libre entre las áreas de trabajo y los miembros de unión
h_2 altura libre para los hombros
h_3 altura libre para la cabeza entre áreas de trabajo
p anchura libre para la cabeza
w anchura del área de trabajo

Figura 4. Requisitos para la altura libre y la anchura de las áreas de trabajo.

	Altura libre		
Clase	Entre las áreas de trabajo. h_3	Entre las áreas de trabajo y los travesaños o miembros de unión. h_{1a}, h_{1b}	Altura libre mínima a nivel de los hombros. h_2
H_1	$h_3 \geq 1{,}90$ m	$1{,}75\ m \leq h_{1a} < 1{,}90$ m $1{,}75\ m \leq h_{1b} < 1{,}90$ m	$h_2 \geq 1{,}60$ m
H_2	$h_2 \geq 1{,}90$ m	$h_{1a} \geq 1{,}90$ m $h_{1b} \geq 1{,}90$ m	$h_2 \geq 1{,}75$ m

Tabla 4. Clases de altura libre.

Clases de anchura	W en m
W06	$0{,}6 \leq w < 0{,}9$
W09	$0{,}9 \leq w < 1{,}2$
W12	$1{,}2 \leq w < 1{,}5$
W15	$1{,}5 \leq w < 1{,}8$
W18	$1{,}8 \leq w < 2{,}1$
W21	$2{,}1 \leq w < 2{,}4$
W24	$2{,}4 \leq w$

Tabla 5. Clases de anchura para áreas de trabajo.

3. RIESGOS Y FACTORES DE RIESGO

En los andamios pueden presentarse una gran variedad de riesgos, que se describen a continuación, destacando, por sus posibles consecuencias graves, las caídas a distinto nivel y el desplome de la estructura.

Caídas a distinto nivel debidas a:

- Montaje o desmontaje de los niveles de trabajo sin el uso de las correspondientes protecciones colectivas y/o EPI.
- Anchura insuficiente de la plataforma de trabajo.
- Anclaje de los EPI anticaída al andamio en puntos no garantizados o indicados para ello.
- Ausencia de barandillas de seguridad en zonas de trabajo o paso.
- Acceso a la zona de trabajo trepando verticalmente por la estructura.
- Existencia de separación, superior al rango de seguridad establecido entre los 20 y 30 cm, entre el andamio y la zona de actuación, careciendo de barandilla interior o del uso de EPI anticaída.
- Deficiente sujeción de la plataforma de trabajo a la estructura tal que permite su desplazamiento.
- Rotura de la plataforma de trabajo por sobrecarga, deterioro de las garras o de la superficie o mal uso de la misma.
- Mala utilización de las escaleras de acceso a las distintas plantas de la estructura del andamio.
- Dejar abiertas las trampillas de acceso a uno o varios de los niveles de trabajo.

Desplome de la estructura debido a:

- Hundimiento o reblandecimiento de toda o de parte de la superficie de apoyo.
- Estar incorrectamente apoyado en el suelo.
- Desplome del andamio por uso inadecuado (por ejemplo: uso como soporte de cargas en el caso de andamio de trabajo).
- Deformación o rotura de uno o varios de los elementos constituyentes del andamio originado por mezclar materiales de distintos fabricantes.
- Estabilización incorrecta del montaje: Sujeciones a la fachada inexistentes, incompletas o insuficientes, anclajes y amarres incorrectos, o no considerar otras reglas probadas de estabilidad.
- Montaje incorrecto o no acorde a las instrucciones del fabricante.
- Sobrecarga de las plataformas de trabajo respecto a su resistencia máxima permitida.
- Insuficientes arriostramientos rigidizadores de la propia estructura.
- Acción de las inclemencias atmosféricas, en especial el viento.
- Sobrecargas generadas en desplazamientos o vuelos efectuados (por ejemplo: salvar salientes de una fachada).
- Modificaciones realizadas por personal no cualificado para ello.
- Impacto de vehículos.

Caída de materiales sobre personas y/o bienes debidas a:

- Vuelco o hundimiento del andamio.
- Plataforma de trabajo desprotegida en alguna parte de su perímetro.
- Rotura de plataforma de trabajo.
- Falta de plataformas o existencia de huecos en los niveles de trabajo.
- Elevación o descenso de los componentes del sistema u otros elementos utilizando medios inadecuados o deficientes.
- No delimitar y balizar debidamente la zona de izado de materiales.

Caídas al mismo nivel debidas a:

- Falta de orden y limpieza en la superficie de las plataformas de trabajo.
- Existencia de huecos, en un mismo nivel de trabajo, especialmente en el paso entre dos tramos de andamio.
- Deficiente sujeción de las plataformas de trabajo a la estructura de forma que pueda dar lugar a su movimiento o desplazamiento.
- Salto excesivo en plataformas apoyadas para la cubrición de huecos o en los encuentros entre andamios.

Contactos eléctricos directos o indirectos

- Montaje del andamio en proximidad a líneas eléctricas de alta tensión (AT) y/o baja tensión (BT) ya sean aéreas o en fachada.

Atrapamientos diversos en extremidades debidos a:

- Manipulación de los elementos del andamio sin protección de las extremidades.
- Cierre accidental de la trampilla de las plataformas de acceso.
- Caída de elementos al desflejar los paquetes de material.

Sobreesfuerzos en los trabajos de montaje y desmontaje debidos a:

- Peso excesivo de los componentes.
- Procedimientos de trabajo no ergonómicos que provoquen fatigas físicas por manipulación incorrecta de cargas.

Golpes contra objetos fijos debidos a:

- Mal posicionamiento de tubos de anclaje, invadiendo la zona de trabajo o de paso.
- Elementos del entorno de la zona de trabajo que invaden las plataformas suponiendo un obstáculo para el libre movimiento (por ejemplo, las ramas de un árbol).

4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y DE PROTECCIÓN

Se describen a continuación las medidas preventivas principales frente a los riesgos descritos.

Caídas a distinto nivel y desplome de la estructura

Los riesgos de caídas a distinto nivel y/o desplome de la propia estructura se pueden prevenir si los andamios cumplen con los criterios constructivos indicados en las instrucciones del fabricante y que se detallan de forma estándar en determinadas configuraciones o de forma específica según un estudio de resistencia y estabilidad.

Las instrucciones del fabricante deben indicar qué puntos del andamio están preparados y testados para el anclaje de los EPI contra caídas de altura.

Materiales

La estructura de los andamios debe estar formada por tubos de acero o de aluminio, de diámetro exterior de 48,3 mm, con adecuado revestimiento de protección, frente a oxidación y corrosión, en el caso de los aceros.

No se deben mezclar en una misma estructura elementos y componentes de fabricantes distintos.

Deben conocerse las cargas máximas admitidas por los componentes del andamio con el fin de poder realizar, si así corresponde, el cálculo de resistencia y estabilidad.

Las plataformas de trabajo deben ser de resistencia suficiente (ver tabla 3) y su superficie ser antideslizante. Deben llevar indicación de la carga máxima admisible.

Pueden ser de madera tratada, acero, plástico o aluminio. Las plataformas deben estar exentas de cualquier anomalía que afecte a su comportamiento, como pueden ser deformaciones, golpes, oxidación, etc.

La capacidad de la superficie de apoyo debe ser la adecuada y podría ser necesario introducir un elemento de reparto (por ejemplo, un tablón) entre la base y el suelo cuando este pueda ser punzonado.

Se debe comprobar que las bases usadas y reguladas para nivelar el andamio, son adecuadas a la carga que tenga que soportar y la pendiente en la que se monte.

Protecciones perimetrales

La protección perimetral se compone de una barandilla principal superior, una barandilla intermedia y un rodapié. Las distancias entre estos componentes y dimensiones una vez montados se pueden ver en la figura 5. Estos elementos, según el sistema utilizado, también pueden desempeñar funciones estructurales. Ver figura 6.

Los elementos de protección no pueden ser extraíbles, salvo por una acción directa intencionada. Los rodapiés deben instalarse, en cada nivel, en todo el perímetro exterior.

Las características dimensionales y de resistencia de las protecciones perimetrales se reflejan en la tabla 6 teniendo en cuenta que todas las alturas mínimas están referenciadas respecto al nivel del piso.

Las barandillas, pantallas o enrejados se deben instalar en los lados de la plataforma con riesgo de caída superior a 2 m, excepto en el lado o lados del paramento o zona de actuación siempre que el andamio se sitúe a una distancia no superior al rango de seguridad establecido entre los 20 y 30 cm.

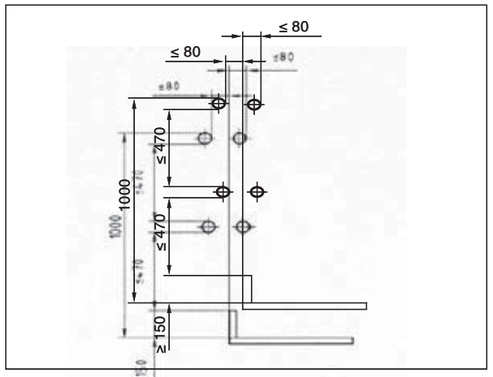


Figura 5. Distancias y dimensiones de la protección perimetral.

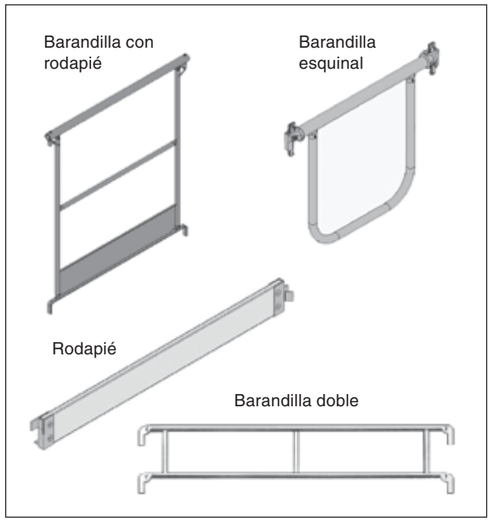


Figura 6. Protecciones colectivas perimetrales. Elementos.

	Barandilla de seguridad	Pantalla o módulo enrejado metálico
Altura pasamanos tubular	1.000 mm - 950 mm.	
Altura barra intermedia	Colocada de manera que el hueco libre con la barandilla superior y el rodapié sea < 470 mm.	
Rodapié	150 mm como mínimo.	
Resistencia	1. Carga horizontal puntual de 0,3 kN con flecha elástica < 35 mm. 2. Carga descendente puntual de 1,25 kN sin rotura o desmontaje. 3. Carga ascendente de 0,3 kN. 4. Carga horizontal en el rodapié: 0,15 kN flecha elástica < 35 mm.	Carga horizontal puntual de 0,3 kN con flecha elástica < 100 mm (referida a sus bordes).
Orificios o ranuras		≤ 100 cm^2 y si el ancho de la ranura < 50 mm

Tabla 6. Protecciones colectivas. Características dimensionales y de resistencia.

Cuando la distancia sea superior se incluirá doble barandilla en el lado interior o lateral situado más próximo a la pared o zona de trabajo o bien se recurrirá a la utilización de EPI contra caídas si así lo sugiere la evaluación de riesgos, para el caso de que no sea posible técnicamente colocar barandillas interiores. Cuando además exista circulación de personas entre el andamio y la pared se dispondrá de rodapié también en ese lado interior o una medida equivalente de protección contra caída de objetos.

En la figura 7 se puede ver un andamio con protecciones colectivas instaladas en los niveles de trabajo.



Figura 7. Ejemplo de andamio con las protecciones colectivas instaladas en los niveles de trabajo.

Descripción y dimensiones de los marcos o elementos verticales

Los marcos o elementos verticales son los elementos básicos para la sustentación de los diferentes pisos de la andamiada ya que transmiten a los apoyos las cargas verticales; están compuestos por montantes verticales y travesaños que pueden estar reforzados por cartelas o tirantes. Estos marcos pueden presentarse, según el sistema de andamio, ya previamente ensamblados o bien ser ensamblados por elementos verticales y horizontales.

Una vez realizado el montaje, la geometría de la sección del andamio se debe ajustar a lo reflejado en la figura 1.

Escaleras de acceso

El acceso a las plataformas de trabajo se debe realizar mediante una escalera tipo zanca o mediante plataformas con trampilla y escaleras inclinadas. (Ver figuras 8 y 9).

Las escaleras deben tener un ancho de 280 mm o superior. Se suelen emplear plataformas que permiten el acceso seguro a las distintas plantas mediante una trampilla que, una vez utilizada, se debe abatir quedando la plataforma como un conjunto único y uniforme. Para prevenir las caídas a distinto nivel, la trampilla debe mantenerse cerrada tras cada paso por ella y cuando no se use. Atendiendo a la metodología de ejecución de los trabajos se debe diseñar el acceso a los diferentes niveles de forma que no interfiriera con las zonas de trabajo.

Siempre que exista el riesgo de caída de altura de más de 2 m, los accesos deben disponer en todo su recorrido de barandillas de seguridad (barandilla a 1.000 mm y barandilla intermedia a 450 mm).

La resistencia de las pasarelas de acceso y de las escaleras en la modalidad de zancas será la adecuada para soportar la sobrecarga de uso considerada acorde a las personas que la utilicen. Se recomienda una disposición mínima de un módulo de acceso cada 30 m longitudinales de andamio. Dichas escaleras deben tener la superficie antideslizante.

En la figura 10 se puede ver un esquema de distribución tipo de accesos y amarres.



Figura 8. Detalle de escalera del tipo zanca.

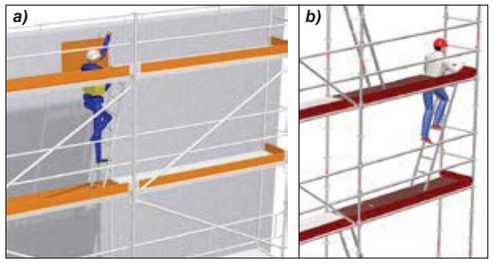


Figura 9. a) detalle de acceso mediante escalera, plataforma y trampilla lateral y b) trampilla de apertura frontal.

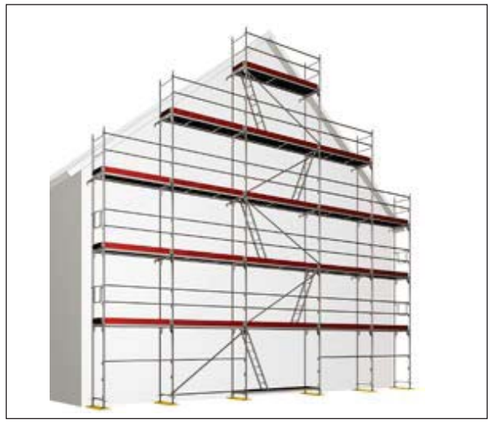
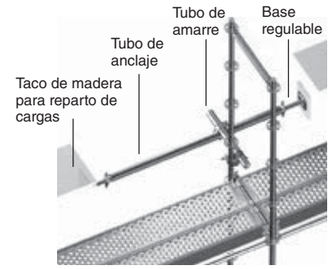


Figura 10. Esquema de distribución de accesos y amarres en andamio sin cubrición.

Amarres por estampación. Vista general y detalles



Amarres por tacos expansibles. Componentes

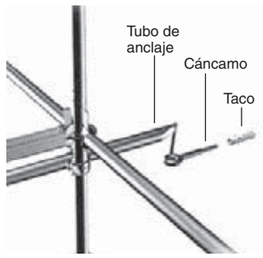


Figura 11. Tipos de amarres. Vistas de distintos amarres instalados en obras de edificación.

Amarres

Los amarres del andamio a la fachada o paramento adecuado, deben realizarse atendiendo a las instrucciones del fabricante y/o al plan de montaje, utilización y desmontaje que deberá reflejar la disposición y el número, según el correspondiente estudio de resistencia y estabilidad o configuración tipo facilitada por el fabricante. Deben ser capaces de soportar las cargas horizontales, tanto perpendiculares como paralelas al andamio, especialmente las originadas por el viento. Existen diversos tipos y metodologías de amarre, de los que describimos los más importantes.

Los amarres mediante tacos expansibles utilizan tacos de plástico o metálicos de alta resistencia. Los tacos se introducen en las partes sólidas del paramento (cantos del forjado, pilares, etc.) y reciben una varilla roscada o tornillo, que en su extremo libre lleva acoplada una anilla que es la que enlaza con la pieza específica del andamio denominada tubo o elemento de amarre.

Los amarres por estampación a ventanas o balcones constan de dos bases o husillos regulables para dar presión al montante o tubo que a su vez se une al andamio mediante otro tubo. Es aconsejable poner en ambos extremos durmientes de madera para un adecuado reparto de la carga transmitida. Antes de instalar las bases se debe comprobar que el elemento constructivo donde se instale la estampación (ventanas, balcones) presente una resistencia suficiente para no ceder a la presión que le transmiten las bases regulables. Además periódicamente se debe inspeccionar y verificar la presión ejercida por estas bases. También se debe verificar que dicha estampación pueda absorber perfectamente la carga que se le transmita desde el andamio, así como que esté garantizado frente al propio deslizamiento. En la figura 11 se pueden observar esquemas de estos dos tipos de amarres.

Es muy recomendable que los tacos sean introducidos en paramentos de hormigón armado. En estos paramentos la resistencia del anclaje estará supeditada a la calidad del hormigón. La resistencia del taco fijado se debe comprobar mediante medios mecánicos.

En cualquier caso es más conveniente la utilización de amarres mediante tacos a los amarres por estampación. En la figura 12 se pueden observar esquemas de distribución de amarres en un andamio con y sin recubrimiento. Los criterios básicos a tener en cuenta en la distribución de los amarres se indican en la tabla 7.

Auto-estabilidad

Como alternativa estándar para el montaje de andamios sin amarres, estos se pueden utilizar si se puede garantizar su estabilidad gracias a unas geometrías adecuadas. En estos casos, lo más relevante es asegurar un tamaño suficiente en la base del andamio para que sea autoestable. En la figura 13 se indican los parámetros que se deben cumplir para el caso de los andamios sin recubrimiento.

Espacios exteriores	H/a < 3	H_{max} = 8 m
Espacios cerrados	H/a < 4	H_{max} = 12 m

Diseño adecuado y control del estado del montaje

Según recoge el Real Decreto 2177/2004, los andamios deben proyectarse, montarse y mantenerse de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente. Para conseguir este objetivo en la tabla 8 se resume lo que en este sentido indica la Guía Técnica de desarrollo del Real Decreto 1215/1997.

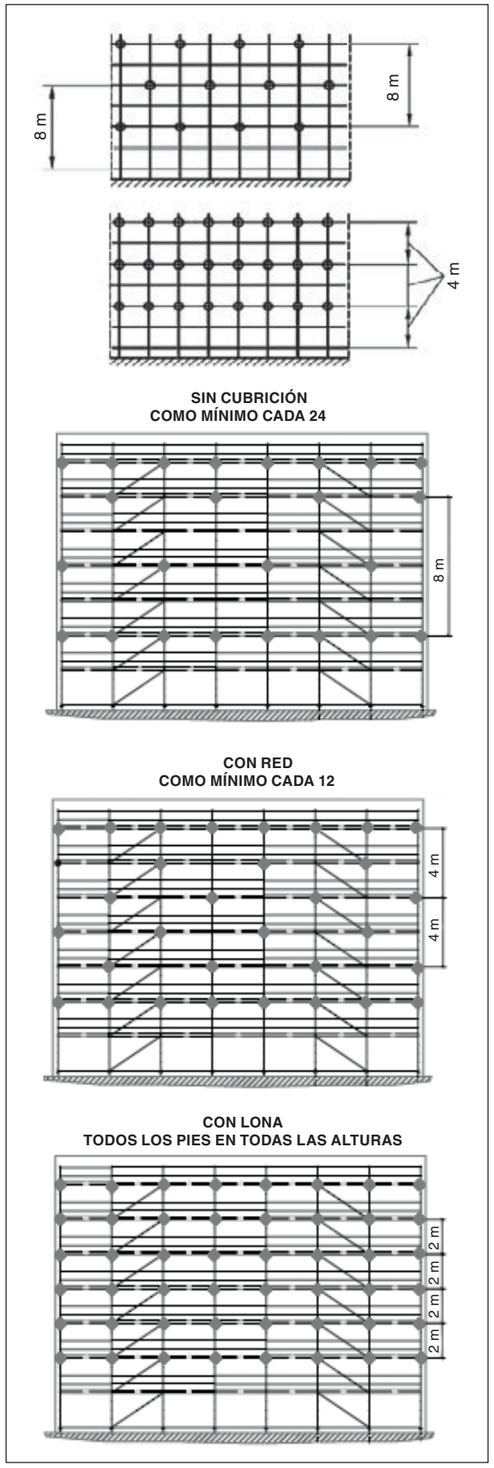


Figura 12. Esquemas de distribución de amarres en andamios con o sin recubrimiento.

Iniciar a 4 m de altura como máximo
Colocar el amarre preferentemente dentro de los 20 cm por debajo de la plataforma
Instalar COMO MÍNIMO un amarre cada 24 m² de andamio si no hay cubrición
Instalar COMO MÍNIMO un amarre cada 12 m² de andamio si se cubre con malla
En los ANDAMIOS CON LONA deben amarrarse todos los pies en todos los niveles
Deben estar distribuidos homogéneamente en todo el andamio
Deben amarrarse cada uno de los pies verticales del último nivel
En los cálculos de estabilidad se considera que los amarres no absorben los esfuerzos verticales
Los salvavoladizos deben estar amarrados en sus niveles superior e inferior
El nivel donde se fije el soporte de visera debe estar amarrado

Tabla 7. Criterios generales en la distribución de amarres.

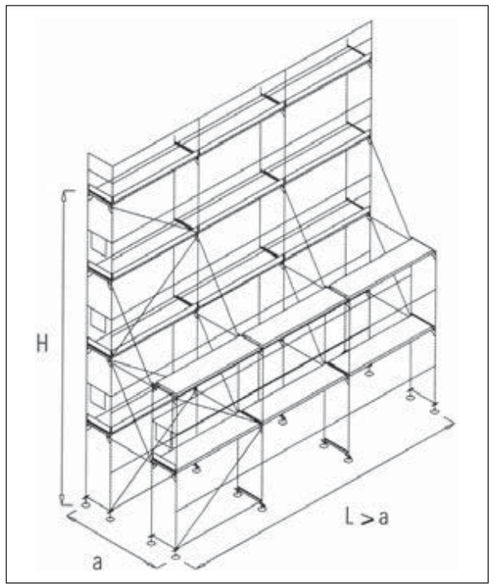


Figura 13. Reglas de autoestabilidad.

	Andamio con certificación de producto	Andamio no normalizado
Estudio de Resistencia y Estabilidad	Configuración tipo reconocida (emitida por el fabricante del equipo)	Estudio de Resistencia y Estabilidad emitido por técnico competente
Plan de Montaje, Utilización y Desmontaje	Instrucciones de montaje del fabricante del equipo	Realizado por técnico competente

Tabla 8. Requisitos de los andamios para no desplazarse o desplomarse.

Golpes contra objetos fijos

Los golpes contra objetos fijos provocados por elementos de la obra que interfieren con las plataformas de trabajo así como del propio andamio, se deben prevenir manteniendo las cotas mínimas de paso establecidas en la norma UNE-EN 12811. (Ver figura 4).

Los golpes con los tubos de anclaje o de amarre que interfieren con el piso de trabajo, se deben evitar instalando anclajes de longitud más corta o bien posicionarlos de tal forma que eviten dicha interferencia.

Otro aspecto a considerar es el propio diseño del andamio, que debe adaptarse a las características y/o geometría de la fachada.

Riesgo de contactos eléctricos

Según el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (Decreto 3151/1968), se entiende como tales las de corriente alterna trifásica de 50 Hz de frecuencia, cuya tensión nominal eficaz entre fases sea igual o superior a 1 kV. Para prevenir el riesgo de electrocución se deberán aplicar los criterios establecidos en Real Decreto 614/2001, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico; en concreto según indica el artículo 4.2, todo trabajo en una instalación eléctrica o en su proximidad, que conlleve riesgo eléctrico se debe efectuar sin tensión.

Cuando no se pueda dejar sin tensión la instalación se deben seguir las medidas preventivas indicadas en el anexo V.A "Trabajos en proximidad. Disposiciones generales" y en el anexo V.B "Trabajos en proximidad. Disposiciones particulares" del citado Real Decreto 614/2001. Se recomienda, a fin de facilitar la correcta interpretación y aplicación del citado real decreto consultar la correspondiente guía técnica elaborada por el INSHT.

BIBLIOGRAFÍA

Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos de trabajo. Edición 2011.

UNE-EN 12810-1:2005. Andamios de fachada de componentes prefabricados. Parte 1: Especificaciones de los productos. A.E.N.O.R. Madrid.

UNE-EN 12810-2:2005. Andamios de fachada de componentes prefabricados. Parte 2: Métodos particulares de diseño estructural. A.E.N.O.R. Madrid.

UNE-EN 12811-1:2005. Equipamiento para trabajos temporales de obra. Parte 1: Andamios. Requisitos de comportamiento y diseño general. A.E.N.O.R. Madrid.

UNE-EN 12811-2:2005. Equipamiento para trabajos temporales de obra. Parte 2: Información sobre materiales. A.E.N.O.R. Madrid.

UNE-EN 12811-3:2003. Equipamiento para trabajos temporales de obra. Parte 3: Ensayo de carga. A.E.N.O.R. Madrid.

Legislación

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE. 25.X.1997).

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. (BOE. 13.XI.2004).

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE. 23.IV.1997).

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. (BOE. 12.VI.1997).

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. (BOE. 28.XII.1992).

Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio, sobre disposiciones mínimas en la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (BOE. 7.VIII.1997).

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. (BOE. 23.IV.1997).

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. (BOE. 21.VI.2001).

Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas (BOE. 11.X.2008).

Resolución de 28 de febrero de 2012, por la que se registra y publica el V Convenio colectivo del sector de la construcción. (CCSC). (BOE. 15.III.2012).

Empresas colaboradoras:

- LAYHER, S.A. Av. Marquesado, 17. Madrid.
- ULMA C y E, S. Coop. Ps. Otadui, 3. Oñati (Guipúzcoa)

Reservados todos los derechos. Se autoriza su reproducción sin ánimo de lucro citando la fuente: INSHT, nº NTP, año y título. NIPO: 272-14-024-5

AÑO 2014

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

Notas Técnicas de Prevención

1016

Andamios de fachada de componentes prefabricados (II): normas montaje y utilización

Metal Scaffolds (II): assembly and utilisation standards
Echafaudages de pied fixes (II): normes de montage et utilisation

Redactor:

José Mª Tamborero del Pino
Ingeniero Industrial

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

La presente Nota Técnica de Prevención sobre las normas de montaje y utilización complementa a la 1015, sustituye a la NTP 670 y la actualiza en base a los avances técnicos de estos equipos en los últimos años y las exigencias legales del Real Decreto 2177/2004.

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

1. INTRODUCCIÓN

Los trabajos de rehabilitación de edificios de todo tipo, así como los ya habituales en edificios en construcción motiva la elaboración de esta NTP relativa a los andamios de fachada de componentes prefabricados que contempla los distintos aspectos de seguridad relacionados con su montaje, utilización y desmontaje y las medidas necesarias para proteger de los riesgos a terceras personas o bienes ajenos a la obra; no debe olvidarse que este tipo de andamios se encuentra en muchas ocasiones en la vía pública ocupando aceras o incluso la calzada destinada a la circulación de vehículos.

Para ello se desarrollan los riesgos y factores de riesgo y las causas que los generan y las medidas de prevención y protección más idóneas.

2. DEFINICIÓN

Los andamios de trabajo prefabricados, sistema modular son estructuras tubulares provisionales para proporcionar un lugar de trabajo, de paso, o de protección seguro para la construcción, mantenimiento industrial, construcción naval, reparación o demolición de edificios. Según se haya definido su uso, los andamios pueden cumplir la función de habilitar superficies de trabajo, protección horizontal o perimetral, de servicio (para circulación de operarios y materiales conectando diferentes zonas), etc.

No se consideran como andamios otras estructuras similares, cuya función exclusiva es la de soportar y transmitir cargas, denominadas “cimbras”, ni las estructuras de andamios utilizadas exclusivamente como protección perimetral.

Las distintas partes que configuran un andamio de trabajo prefabricado modular se pueden ver en la figura 1 de la NTP 1015, primera de las dos en las que se ha desglosado este tema.

3. RIESGOS Y FACTORES DE RIESGO

En el montaje, la utilización y el desmontaje y de un andamio de trabajo prefabricado, los riesgos y factores de riesgo que se pueden presentar, se han indicado en la NTP 1015.

4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y DE PROTECCIÓN

Los riesgos descritos de caídas a distinto nivel, desplome de la estructura, caídas al mismo nivel, golpes contra objetos fijos, así como los de atrapamiento y sobreesfuerzos se pueden prevenir, si se siguen una serie de recomendaciones de seguridad en el montaje, la utilización y en su desmontaje.

Caídas a distinto nivel y/o desplome de la estructura

Las medidas preventivas y de protección para la prevención de los riesgos de caídas a distinto nivel y/o desplome de la estructura se pueden agrupar en cuatro fases: previas al montaje; montaje y desmontaje; realización de amarres; utilización.

Recomendaciones de seguridad previas al montaje

El tipo de andamio ha de ser el adecuado al trabajo que se va a realizar, debiendo tener el diseño y las dimensiones apropiadas para acceder a todas las zonas de actuación teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Geometría de la fachada o paramento.
- Carga de uso del andamio en función de los trabajos a realizar sobre el mismo.
- Distancia del andamio a la fachada o paramento.
- Número de personas que lo van a utilizar.
- Necesidad de cubrición o no con malla o red.

- Tipo y ubicación de los amarres.
- Capacidad de carga de la superficie del suelo.

En ningún caso se pueden mezclar componentes de fabricantes diferentes en un mismo andamio. Los andamios deben tener una certificación de producto emitida por entidad reconocida tal y como exige el V Convenio Colectivo del Sector de la Construcción (CCSC) para aquellos montajes de más de 6 m de altura, en el caso de existir distancias entre apoyos de más de 8 m o estar situadas sus bases a una altura superior a 24 m.

Los materiales utilizados han de ser de buena calidad, sometidos a un mantenimiento y en buen estado de uso. Cuando se utilicen plataformas de madera contrachapada, estos tendrán un mínimo de 5 capas con un espesor igual o mayor a 9 mm, según recoge la UNE-EN 12811-1 en su punto 4.2.3, sin defectos que comprometan su resistencia. Los tubos metálicos no deben presentar signos de oxidación o corrosión, grandes deformaciones, modificaciones o pérdidas de elementos para su conexión.

Se debe comprobar la resistencia de la superficie de apoyo del andamio. Los andamios deben montarse sobre terrenos suficientemente compactados o en su defecto sobre tablones para reparto de la carga o durmientes, aconsejándose el claveteado de las bases de apoyo. En ningún caso se deben situar los apoyos sobre tapas de registro, arquetas o sobre suplementos formados por bidones, ladrillos, bovedillas, torretas de madera, etc. (Ver figura 1)

Recomendaciones de seguridad en el montaje y desmontaje

Deben respetarse las recomendaciones dadas a continuación en cada una de las operaciones que se indican.

- Inspección previa de la zona de montaje: con carácter previo, se debe llevar a cabo una inspección previa de la zona de montaje para comprobar las condiciones del suelo, la posición de las plataformas de trabajo, las zonas donde amarrar, los posibles obstáculos que se pueden encontrar en el montaje, la proximidad de elementos peligrosos (por ejemplo, las líneas eléctricas), así como la posible circulación de peatones y/o vehículos en sus proximidades.
- Acotado y señalización de la zona de trabajo: la zona de carga/descarga, acopio y montaje/desmontaje, se debe acotar y señalizar adecuadamente para proteger a personas y/o vehículos.
- Dirección del montaje y desmontaje: los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello cuando no responda a una “configuración tipo” generalmente reconocida. Cuando responda a una “configuración tipo”, también podrá ser dirigida por una persona con experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y con formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico.
  Por otro lado los trabajadores deben haber recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a los riesgos específicos de conformidad con el Real Decreto 2177/2004. Un andamio responde a una “configuración tipo” reconocida cuando su diseño es acorde a las instrucciones del fabricante del sistema y así se justifica con la correspondiente documentación. Esta documentación garantiza por medio de ensayo o simulación equivalente, del mismo fabricante o de laboratorio acreditado, la resistencia y estabilidad del andamio. Estructuralmente, el andamio deberá estar conformado sin mezclas de materiales de distintos fabricantes que contraindican las referidas instrucciones del fabricante y que inhabilitan su certificación.
- Montaje del andamio: según sea el sistema de andamio utilizado o la metodología de montaje, se debe seguir una secuencia de operaciones atendiendo a las instrucciones del fabricante y/o al plan de montaje, utilización y desmontaje.
  El montaje seguro del andamio requiere disponer las bases del andamio de manera que quede posicionado a la distancia de la pared adecuada para el sistema de protección seleccionado, así como para el trabajo a realizar teniendo en cuenta los obstáculos que presente el edificio. Se deben disponer tablones de reparto en el caso de que la superficie de apoyo tenga una resistencia insuficiente. El nivelado se debe realizar empezando desde la parte más alta del terreno.
  Deben conocerse las cargas máximas admitidas por los componentes del andamio con el fin de poder realizar (si así corresponde según el diseño) el plan

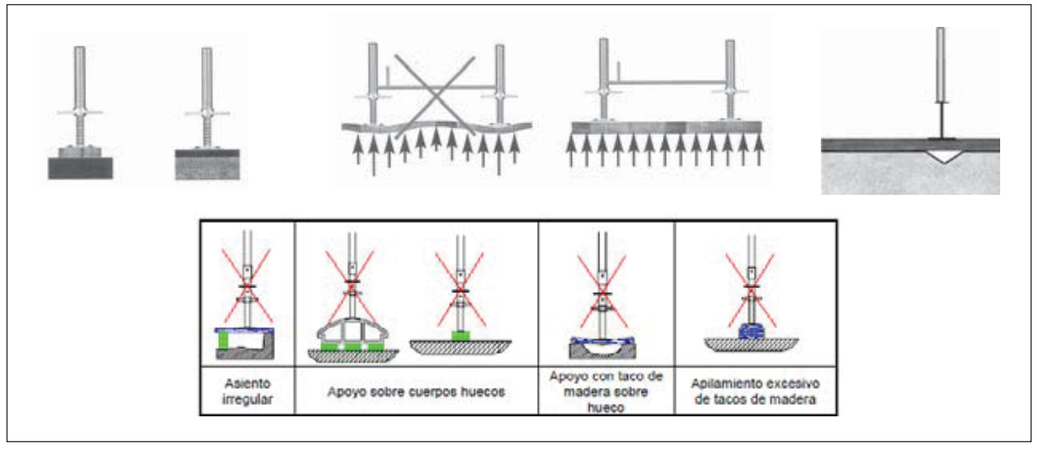


Figura 1. Apoyo correcto e incorrecto de las bases de los andamios. Ejemplos.

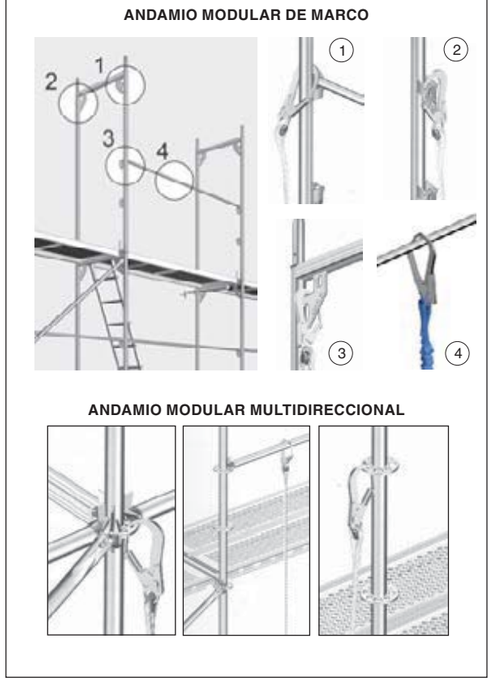


Figura 2. Puntos para sujeción de EPI contra caída de altura.

de montaje, utilización y desmontaje, que incluirá el cálculo de resistencia y estabilidad siempre y cuando no haya una "configuración tipo" del fabricante de andamio que contemple dicho montaje.

Cuando la eliminación del riesgo de caída superior a 2 m no esté garantizada en cada una de las fases (por tratarse de fachadas con retranqueos interiores o proceder sin las barandillas trepantes de seguridad), se requerirá el uso de EPI atendiendo a las instrucciones del fabricante. El anclaje de los EPI al andamio debe realizarse únicamente en aquellos puntos garantizados o indicados para ello. Las instrucciones del fabricante deberán indicar qué puntos del andamio están preparados y testados para dicha función. Ver figura 2.

Los montadores deben llevar siempre EPI contra caídas de altura aunque el andamio cuente con protecciones colectivas. El montador debe extremar la precaución en todas las fases del montaje/desmontaje, utilizando preferentemente las protecciones colectivas frente a la individual, como por ejemplo los pies y largueros específicos de seguridad para las fases de montaje/desmontaje. En la figura 3 se muestra la secuencia de como los operarios utilizan una protección colectiva previa al montaje de las protecciones colectivas definitivas, ya sea en disposición simple o doble según se haya determinado y colocadas desde el nivel inferior antes de subir al siguiente nivel.

Cada nivel se debe montar por completo antes de subir a la siguiente altura, para garantizar con ello su estabilidad y comportamiento, prestando especial atención a los elementos rigidizadores, como por ejemplo las diagonales, complementado con los amarres a un punto firme o cualquier otro método que se use para garantizar la estabilidad.

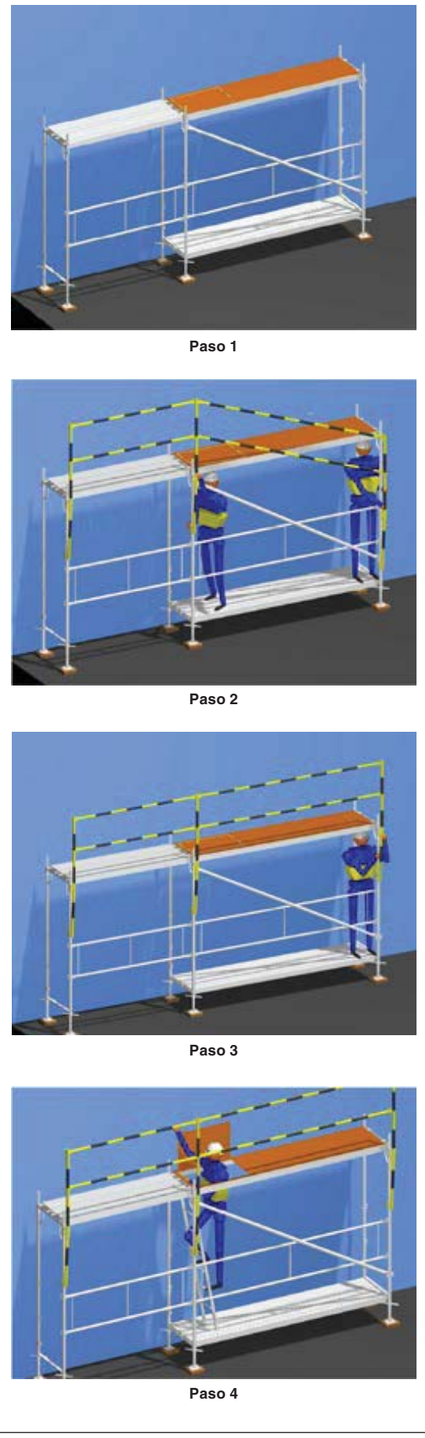


Figura 3. Secuencia de montaje de la protección colectiva desde un nivel inferior.

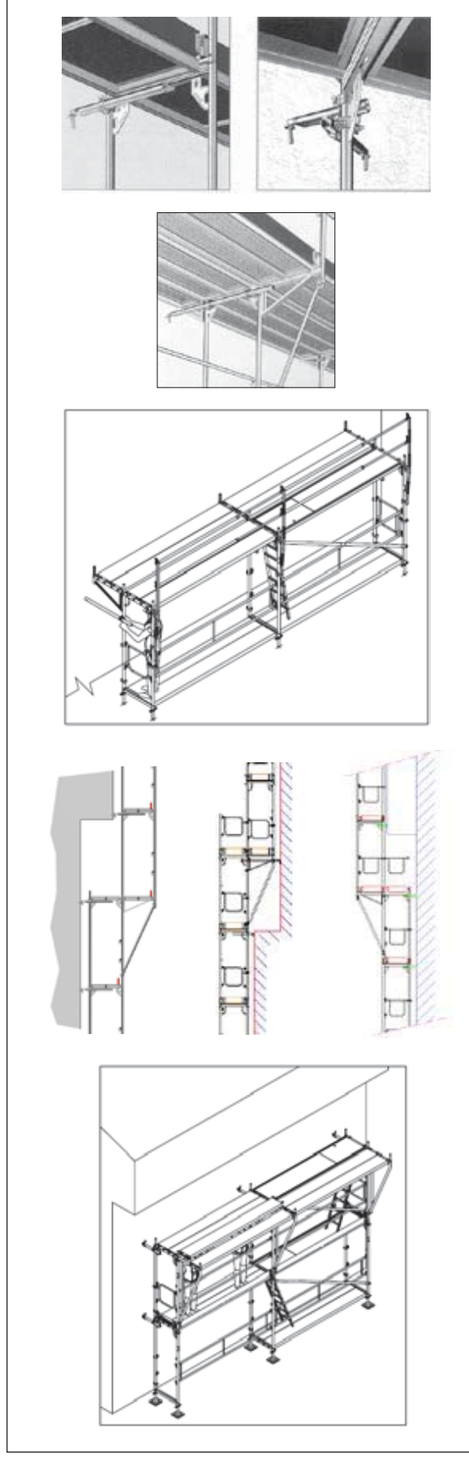


Figura 4. Instalación de amarres suplementarios en desplazamientos. Vistas generales y detalles.

En el caso de disponer de amarres, éstos se colocarán según lo indicado en la configuración tipo o en el estudio de resistencia y estabilidad; usualmente se recomienda disponerlos en altura con separaciones de como máximo 4 m.

En el caso de montajes que contengan desplazamientos o vuelos, esto es, que dispongan de elementos cuya transmisión de carga vertical quede fuera de las bases en las que se apoya el andamio, se debe garantizar la estabilidad antes de proceder a montarlos. Una forma habitual es situar en su proximidad amarres o anclajes que impidan el vuelco que generan estos desplazamientos o vuelos. Ver figura 4.

Únicamente una vez estabilizado el conjunto y protegido cada nivel se puede proceder a recubrirlo con malla o lona atendiendo a las instrucciones del fabricante y/o al plan de montaje, utilización y desmontaje.

Recomendaciones complementarias de seguridad en el montaje y desmontaje: en ningún caso se realizará un montaje incompleto o en el que se suprima algún componente del mismo.

Se deben utilizar mecanismos de elevación o descenso convenientemente fijados a la estructura, colocando el mecanismo en un elemento de la estructura que esté amarrado. Ver figura 5.

En general, sea cual sea el medio para elevar los elementos del andamio durante el montaje o de los materiales en la fase de uso, se debe delimitar una zona segura para el izado del material. Además, como elemento clave en el izado, existen elementos, por ejemplo los mosquetones, diseñados para conectar de manera segura las piezas a elevar, evitando lazos o conexiones menos seguras.

En ningún caso se deben lanzar los elementos que componen el andamio desde cualquier altura.

Los mecanismos de elevación o descenso básicos deben cumplir con los siguientes requisitos: polea para elevación de materiales (debe llevar marcado CE y la carga máxima de utilización) y carcasa radial que impida la salida de la cuerda de su garganta. Pueden incorporar un mecanismo de frenado automático.

No debe utilizarse para otra aplicación distinta de la descrita en el manual de instrucciones.

Se debe comprobar su funcionamiento antes de su uso y estar convenientemente fijadas a la estructura acorde las instrucciones del fabricante.

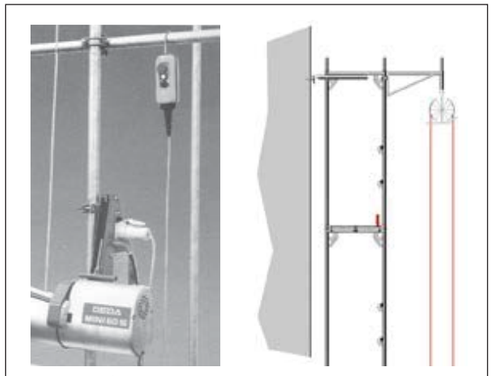


Figura 5. Mecanismos de elevación manuales y eléctricos.

Cada polea instalada debe disponer de una carcasa radial que impida la salida de la cuerda de su garganta.

El operario no debe situarse nunca bajo la vertical de la carga suspendida, siendo una medida preventiva adecuada acotar la zona de subida del material de manera que se impida el acceso involuntario a esa zona.

- Cuerdas: deben tener un diámetro adecuado, usualmente comprendido entre 18 y 20 mm.
  Se deben almacenar en lugares limpios, secos, bien ventilados y cerrados.
  Tirar de la cuerda con prudencia y de forma coordinada cogiéndola fuertemente con ambas manos.
  Revisar el estado de la cuerda antes de su uso, desechándola si presenta deficiencias.
  Asimismo en las operaciones de izado deberán utilizarse guantes, calzado de seguridad, casco y, en su caso, arnés de seguridad.
- Mosquetón de izado: deberá disponer de marcado CE.
  Se debe revisar su funcionamiento antes de su uso y estar convenientemente fijado a la cuerda y verificado.
  Se debe colocar el gancho de izado con el pestillo de seguridad cerrado.
- Elevador de materiales eléctrico: contará con marcado CE, declaración de conformidad, manual de instrucciones y tendrá marcada la carga máxima de utilización.
  No deberá utilizarse para otra aplicación distinta de la descrita en su manual de instrucciones.
  Se debe revisar antes de su uso.

Recomendaciones de seguridad en la realización de amarres

Los amarres del andamio deben realizarse siguiendo las instrucciones del fabricante o el plan de montaje, desmontaje y uso, habiendo consultado previamente los tipos de trabajos que se van a realizar, ya que éstos determinarán las zonas y formas más propicias donde anclar.

Deben ser capaces de soportar las cargas horizontales, tanto perpendiculares como paralelas a la fachada derivándolas al paramento de sujeción. En ningún caso se utilizarán como puntos de amarre cañerías o desagües, tubos de gas, chimeneas u otros materiales que no sean suficientemente resistentes.

En la instalación de los amarres se pueden seguir los criterios de colocación y distribución detallados en la NTP 893 sobre anclajes estructurales.

Es conveniente la utilización de gafas de seguridad para protegerse de la entrada de polvo, habitual en el proceso de perforación y colocación de los tacos y cáncamos para el anclaje del andamio.

Recomendaciones de seguridad en la utilización

Los andamios deben comprobarse antes de iniciar la jornada laboral o después de verse afectado por cualquier circunstancia que pueda alterar su resistencia y estabilidad, especialmente en caso de viento relevante o lluvias. Deberá procederse a las revisiones periódicas establecidas según lo indicado en Real Decreto 2177/2004. La tabla 1 contiene una lista orientativa de comprobaciones o revisiones.

En caso de detectar cualquier anomalía se debe subsanar de inmediato o, según su importancia, delimitar la zona donde se encuentre pudiendo seguir trabajando en las zonas seguras.

Los andamios deben ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello o por una persona con experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y con formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico:

a) Antes de su puesta en servicio.
b) A continuación, periódicamente.
c) Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

Una vez iniciados los trabajos, es decir en la fase de utilización del andamio, se deben seguir las siguientes recomendaciones de seguridad:

- El acceso a la zona de trabajo del andamio por parte de los operarios se debe hacer siempre por las escaleras o pasarelas instaladas al efecto.
- Evitar sobrecargas y acopios en los niveles de trabajo en función del límite de capacidad de carga definido para el andamio en el propio plan de montaje, utilización y desmontaje cuando proceda.
- No se debe subir, bajo ningún concepto, a las barandillas como punto de soporte para un trabajo.
- Los trabajos se deben suspender cuando las condiciones meteorológicas impidan realizar con seguridad las labores de montaje/desmontaje del andamio. Con viento superior a 72 km/h se aconseja paralizar las tareas de montaje/desmontaje procediendo a retirar los materiales o herramientas que pudieran caer desde la superficie del andamio.
- No se deben utilizar andamios de borriquetas u otros elementos auxiliares situados sobre los niveles de trabajo para ganar altura.
- Las modificaciones sustanciales (fundamentalmente las que afecten a la estructura o seguridad) de un andamio montado serán llevadas a cabo por personal cualificado.
- Sólo se acoplarán sobre los andamios equipos de trabajo o de elevación de cargas cuando así se hubiera considerado o evaluado en el diseño del andamio.
- Las modificaciones de los recubrimientos (por ejemplo, mallas mosquiteras) deben comunicarse a la dirección de obra y/o a la empresa instaladora del andamio antes de realizarse, al tratarse de una modificación que puede generar cambios sustanciales en las características de diseño del andamio.

• Las bases están correctamente dispuestas y no superan su longitud máxima de regulación.
• Los montantes están alineados.
• Los montantes están verticales.
• Los largueros están horizontales.
• Los travesaños están horizontales.
• Los elementos de arriostramiento horizontales y verticales están en buen estado.
• Los anclajes de la fachada están en buen estado y dispuestos según la configuración tipo o el plan de montaje, desmontaje y utilización si procede.
• Los marcos con sus pasadores, si así se precisan, están correctamente ensamblados.
• Las plataformas de trabajo están correctamente dispuestas y adecuadas a la estructura del andamio y en condiciones de uso sin riesgo de deslizamiento o levantamiento.
• Las barandillas, pasamanos, barras intermedias y rodapiés están correctamente dispuestas y en condiciones de uso.
• Los accesos están en condiciones correctas.

Tabla 1. Lista de comprobación.

- La instalación en proximidad de otros equipos (por ejemplo, grúas) debe tener en cuenta la posible interferencia con el trabajo en el andamio.
- Durante el uso del andamio se debe mantener el orden y la limpieza como garantía para evitar las caídas al mismo nivel y de objetos. En particular los escombros se deben retirar periódicamente del andamio de forma que no se acumulen sobre las superficies de trabajo.

Otras recomendaciones de seguridad

En zonas urbanas es aconsejable la instalación de redes en todo el perímetro exterior del andamio, desde las bases de nivelación hasta la cota más alta y desde un extremo a otro del andamio, incluidos los laterales. Las redes pueden ser de alto grado de permeabilidad al aire (50 gr/m^2), de menor permeabilidad pero de mayor calidad (100 gr/m^2) o impermeables al aire (lonas). Alternativamente se podría instalar una marquesina protectora para la recogida de objetos o materiales caídos de forma incontrolada hacia el exterior del andamio. La utilización de redes, lonas de protección o marquesinas debe estar contemplada en la configuración tipo o formar parte del plan de montaje ya que su instalación modifica la cantidad y/o tipo de amarres del andamio.

Cuando se requiera habilitar un paso peatonal por debajo del andamio, se deberá instalar, de forma que no interfiera con el propio paso, un sistema de recogida de polvos, objetos y/o materiales.

En las fases de montaje y desmontaje los distintos elementos del andamio deben acopiarse en una zona debidamente delimitada y retirarse lo más rápidamente posible.

Caídas al mismo nivel

Se debe evitar la acumulación de suciedad, objetos diversos y materiales sobre las plataformas de trabajo. Todo el personal que trabaje sobre el andamio debe estar formado para que mantenga ordenada su zona de trabajo y deje libre el suelo de herramientas, cables, materiales, etc., utilizados para realizar su trabajo; para ello es conveniente disponer de cajas para depositar los útiles necesarios para realizar el trabajo. En cualquier caso, una vez finalizada la jornada laboral se deben dejar libres todas las superficies de trabajo.

Golpes contra objetos fijos y atrapamientos diversos

El riesgo de golpes contra objetos y posibles lesiones en las extremidades superiores e inferiores, se puede controlar utilizando los equipos de protección individual descritos en el apartado correspondiente de este documento. Estas protecciones no evitan el golpe, ni tampoco protegen otras zonas del cuerpo, por lo que se recomienda adoptar las medidas descritas en la NTP 1015.

Sobreesfuerzos

Los riesgos de sobreesfuerzos en la manipulación manual de elementos del andamio durante el montaje o desmontaje del mismo, se pueden eliminar o reducir adoptando las siguientes medidas:

- Utilización de medios mecánicos para la manipulación de los elementos.
- La disminución del peso de los elementos.
- Actuación sobre la organización del trabajo.
- Tener en cuenta las capacidades individuales de las personas implicadas.

En general, se tendrán en cuenta los criterios y recomendaciones contemplados en la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas publicada por el INSHT.

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Los EPI recomendables en las operaciones de montaje, utilización y desmontaje de este tipo de andamios son los siguientes:

- Casco de seguridad conforme a la norma EN-397+A1. Es altamente recomendable que cuente con barbuquejo, ya que protege de los posibles impactos de la cabeza contra tubos del andamio y de forma especial elimina el riesgo de desprenderse el casco de la cabeza en aquellas posiciones en las existe dicha posibilidad.
- Guantes de cuero reforzado conformes a las normas UNE-EN-420+A1 y UNE-EN-388.
- Calzado de seguridad conforme a la norma UNE-ENE ISO 20345.

En las situaciones en que no esté garantizada la protección contra caídas de altura mediante protecciones colectivas o se tenga que trabajar de forma puntual en estas zonas, se utilizará un equipo de protección anticaídas. El equipo de protección anticaídas debe estar formado por un arnés anticaídas (UNE-EN-361), un dispositivo de amarre (UNE-EN-354) con absorbedor de energía (UNE-EN-355) o un dispositivo anticaídas retráctil (UNE-EN-360).

Para poder estar conectado en todo momento es necesario disponer de doble mosquetón.

Cualquier otro EPI a utilizar se determinará en función de la correspondiente evaluación de riesgos, según el tipo de trabajo y de las condiciones del lugar donde esté instalado el andamio.

6. SEÑALIZACIÓN

En la señalización de seguridad distinguimos tres casos: la señalización laboral, la señalización viaria y la señalización peatonal.

Cuando algunas partes de un andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, el desmontaje o las transformaciones, dichas partes deberán contar con señales de advertencia.

Señalización laboral

Se deben utilizar las siguientes señales según los casos: obligación (protección de la cabeza, protección de las manos, protección de los pies, protección individual contra caídas, etc.), advertencia (caídas a distinto nivel, riesgo de tropezar, riesgo eléctrico, peligro en general) y prohibición (entrada prohibida a personas no autorizadas).

Señalización viaria

Se deben utilizar las señales adecuadas según los distintos casos en que el andamio invada la calzada y se debe verificar el cumplimiento de la normativa particular del municipio. Las más importantes son las siguientes:

- Peligro obras, limitación de velocidad, limitación de altura, estrechamiento de calzada, etc.
- Balizamiento mediante guirnaldas luminosas fijas e intermitentes.

Señalización peatonal

La seguridad de los peatones que puedan circular por debajo o en las proximidades de los andamios, se debe asegurar señalizando los distintos elementos estructurales situados a nivel de calle, impidiendo siempre que sea posible el paso por debajo de zonas donde se puedan golpear con alguna parte de la estructura. Para ello se pondrá una señal complementaria de prohibido pasar a los peatones.

Debe señalizarse y acotar debidamente la zona de acopio de los materiales así como la zona de izado de materiales para el montaje y desmontaje del andamio.

En el caso en que, por motivos de seguridad, los peatones no puedan pasar por debajo del andamio, debe existir un paso alternativo debidamente protegido mediante vallas, señalizado y balizado si se invade la calzada de circulación de vehículos.

Por otro lado los accesos a locales públicos o portales, se deben proteger especialmente mediante pórticos con protecciones horizontales y verticales.

BIBLIOGRAFÍA

JOSÉ Mª TAMBORERO DEL PINO
NTP 1015: Andamios de fachada de componentes prefabricados (I): normas constructivas.
Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Colección de Notas Técnicas de Prevención.

Además de las referencias expuestas en la NTP 1015 se indican las relacionadas con la presente NTP:

EN 397+A1:2012. Industrial safety helmets. A.E.N.O.R. Madrid.

UNE-EN-388:2004. Guantes de protección contra riesgos mecánicos. A.E.N.O.R. Madrid.

UNE-EN-420:2004+A1:2010. Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo. A.E.N.O.R. Madrid.

UNE-ENE ISO 20345:2012. Equipo de protección individual. Calzado de seguridad. A.E.N.O.R. Madrid.

UNE-EN-354:2011. Equipos de protección individual contra caídas. Equipos de amarre. A.E.N.O.R. Madrid.

UNE-EN-355:2002. Equipos de protección individual contra caídas. Absorbedores de energía. A.E.N.O.R. Madrid.

UNE-EN-360:2002. Equipos de protección individual contra caídas. Dispositivos anticaídas retráctiles. A.E.N.O.R. Madrid.

UNE-EN-361:2002. Equipos de protección individual contra caídas. Arneses anticaídas. A.E.N.O.R. Madrid.

Reservados todos los derechos. Se autoriza su reproducción sin ánimo de lucro citando la fuente: INSHT, nº NTP, año y título. NIPO: 272-14-024-5

AÑO 2015

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

Notas Técnicas de Prevención

1.039

Plataformas elevadoras móviles de personal (I): gestión preventiva para su uso seguro

Mobile elevating work platforms (I): preventive management guidelines for its safe use
Plates-formes élévatrices mobiles de personnel (I): gestion préventive pour son utilisation en securité

Autor:

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)

Elaborado por:

José Mª Tamborero del Pino

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

José Manuel Mayo Lagostena

José Ramón Etxebarria Urrutia

IPAF (International Powered Access Federation)

Esta NTP establece los principios básicos para la gestión preventiva en el uso seguro de las plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP) que cada día tienen mayor importancia e implantación en los distintos sectores industriales y de servicio. Para ello, se indican las pautas y las recomendaciones que se deben tener en cuenta en la gestión eficaz de estos equipos de trabajo por parte de los técnicos de prevención, así como para su utilización segura por parte de los usuarios.

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

1. INTRODUCCIÓN

La utilización habitual de plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP) para efectuar trabajos en altura de distinta índole, principalmente montajes, reparaciones, inspecciones u otros trabajos similares, en todo tipo de actividades y sectores, junto con el hecho de que la mayor parte de estos equipos son de alquiler, hace necesario el desarrollo de esta NTP, que pretende facilitar una guía de gestión preventiva de estos equipos de trabajo ya que, a los riesgos propios y asociados a su utilización, se añaden los derivados del desconocimiento, por parte de los usuarios que trabajan con ellos, de las normas de utilización segura que deben de aplicarse.

En consecuencia, los objetivos de esta NTP son los siguientes:

- Diferenciar las distintas categorías existentes según la normativa técnica y describir brevemente sus características básicas.
- Exponer los distintos criterios a considerar para la elección de estos equipos de trabajo según las características de la tarea o actividad a realizar.
- Informar del estado y avance de la técnica del sector.
- Identificar los riesgos y factores de riesgo asociados a su utilización.
- Ofrecer un listado, no exhaustivo, de las medidas preventivas y de protección para controlar dichos riesgos.
- Informar de la documentación legalmente exigible y la información a proporcionar con estos equipos de trabajo.
- Referenciar los textos legales y normativos que les afectan y que deben aplicarse.

2. DEFINICIÓN. TIPOS. PARTES Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Definición

La plataforma elevadora móvil de personal (PEMP) es una máquina móvil destinada a desplazar personas hasta una posición de trabajo donde llevan a cabo una tarea desde la plataforma, en la que las personas entren y salgan de la plataforma de trabajo solo desde las posiciones de acceso a nivel del suelo o sobre el chasis. Estas plataformas consisten, como mínimo, en una plataforma de trabajo con controles u órganos de servicio, una estructura extensible y un chasis.

- Según se indica en la norma UNE-EN 280, existen una serie de máquinas que pueden elevar personas y no tienen consideración de PEMP, concretamente esta norma europea no se aplica a:
- Maquinaria que utiliza niveles definidos (véanse las normas UNE-EN 81-1, UNE-EN 81-2 y UNE-EN 12159).
- Elevadores de lucha contra incendios y de salvamento (véase la norma UNE-EN 1777).
- Cestas no guiadas, suspendidas de aparatos de elevación (véase la norma UNE-EN 1808).
- Puestos de conducción elevables sobre transelevadores (véase la norma UNE-EN 528).
- Compuertas elevadoras (véanse las normas UNE-EN 1756-1 y UNE-EN 1756-2).
- Plataformas de trabajo sobre mástil (véase la norma UNE-EN 1495).
- Equipos específicos para ferias y parques de atracciones.
- Mesas elevadoras (véase la norma UNE-EN 1570-1).
- Equipos de tierra para apoyo de aeronaves (véanse las normas UNE-EN 1915-1 y UNE-EN 1915-2).
- Puestos de conducción elevables sobre carretillas de manutención (véase la norma UNE-EN 1726-2).

Tipos

Existen plataformas sobre camión articulado y telescópico, autopropulsado de tijera, autopropulsadas articuladas o telescópicas y plataformas remolcables entre otras.

Según la norma UNE-EN 280 las PEMP se dividen en función de la proyección vertical del centro de gravedad en:

- Grupo A: Son las que la proyección vertical del centro de gravedad (c.d.g.) de la carga está siempre en el interior de las líneas de vuelco, en todas las configuraciones de la plataforma y a la máxima inclinación del chasis especificada por el fabricante.
- Grupo B: Resto de PEMP.

En función de sus posibilidades de traslación, se dividen en tres tipos:

- Tipo 1: La traslación solo es posible si la PEMP se encuentra en posición de transporte.
- Tipo 2: La traslación con la plataforma de trabajo en posición elevada solo se controla por un órgano situado en el chasis.
- Tipo 3: La traslación con la plataforma de trabajo en posición elevada se controla por un órgano situado en la plataforma de trabajo.

Nota: Los tipos 2 y 3 pueden estar combinados.
En la figura 1 se muestran diferentes tipos de PEMP.

Partes

Las principales partes que componen una PEMP se pueden ver en la figura 2 y se describen a continuación.

Plataforma de trabajo

Plataforma rodeada por una barandilla, que puede desplazarse con su carga hasta una posición que permita efectuar trabajos de montaje, reparación, inspección u otros trabajos similares.

Estructura extensible

Estructura que está unida al chasis y soporta la plataforma de trabajo permitiendo moverla hasta la situación requerida. Puede constar, por ejemplo, de uno o varios tramos, plumas o brazos, simples, telescópicos o articulados, estructura de tijera o cualquier combinación entre todos ellos, con o sin posibilidad de orientación en relación a la base.

La proyección vertical del c.d.g. de la carga, durante la extensión de la estructura puede estar en el interior del polígono de sustentación (grupo A), o, según la constitución de la máquina, en el exterior de dicho polígono (grupo B).

Chasis

Es la base de la PEMP. Puede ser autopropulsado, empujado o remolcado; puede estar situado sobre el suelo, ruedas, cadenas, orugas o bases especiales; montado sobre remolque, semi-remolque, camión o furgón, y fijado con estabilizadores, ejes exteriores, gatos u otros sistemas que aseguren su estabilidad.

Elementos complementarios

- Estabilizadores: Son todos los dispositivos o sistemas concebidos para asegurar la estabilidad de las PEMP como pueden ser: gatos, bloqueo de suspensión, ejes extensibles, placas estabilizadoras, etc. Ver figura 3.
- Sistemas de accionamiento: Son los sistemas que sirven para accionar todos los movimientos de las estructuras extensibles. Pueden ser accionados por cables, cadenas, tornillo o por piñón y cremallera.
- Órganos de servicio: Son principalmente los paneles de mando normales, de seguridad y de emergencia.



(Tipo 1a)



(Tipo 1b)



(Tipo 2a)



(Tipo 2b)



(Tipo 3a)



(Tipo 3b)

Figura 1. Tipos de PEMP



Figura 2. Partes principales de una plataforma elevadora móvil de personal



Figura 3. Placas estabilizadoras

Características técnicas de distintos tipos de PEMP

PEMP articulada o telescópica sobre camión

Este tipo de PEMP se utiliza para realizar trabajos al aire libre situados a gran altura, como pueden ser trabajos de reparación y mantenimiento en tendidos eléctricos, molinos eólicos, construcción, etc. Ver figura 4.

Consta de una estructura articulada o telescópica, capaz de elevarse a alturas de más de 100 m y de girar 360°. La plataforma puede ser utilizada por varios operadores según los casos.



Figura 4. PEMP sobre camión

PEMP autopropulsadas de tijera

Este tipo de plataformas se utiliza para trabajos de instalaciones eléctricas, mantenimientos, montajes industriales, construcción, etc. Ver Figura 5.
La estructura es de elevación vertical con alcances superiores a los 25 m, una carga nominal de trabajo elevada y puede ser utilizada por varias personas simultáneamente. Pueden estar alimentadas por baterías, motor de explosión, disponer de tracción integral y doble extensión manual.



Figura 5. PEMP de tijera

PEMP autopropulsadas articuladas o telescópicas

Se utilizan para trabajos en zonas de difícil acceso. Pueden tener una estructura articulada y sección telescópica o sólo telescópica con un alcance de más de 60 m (ver figuras 6 y 7). Pueden estar alimentadas por baterías, con motor diesel o una combinación de ambos sistemas y disponer de tracción integral.

PEMP unipersonal

Se utiliza en interiores sobre superficies totalmente estables para realizar trabajos en altura de más de 14 m con acceso vertical. Es la solución más compacta, ligera y de fácil transporte, teniendo gran movilidad, estabilidad e instalación rápida. Ver figura 8.



Figura 6. PEMP de estructura articulada



Figura 7. PEMP de estructura telescópica



Figura 8. PEMP unipersonal

3. RIESGOS Y FACTORES DE RIESGO

Se describen a continuación los principales riesgos y factores de riesgo asociados al uso de las PEMP.

Caídas a distinto nivel debidas a:

- Basculamiento del conjunto del equipo al estar situado sobre una superficie inclinada o en mal estado, falta de estabilizadores, etc. Ver figura 9.
- Ausencia de barandillas de seguridad en parte o todo el perímetro de la plataforma.
- Efectuar trabajos utilizando elementos auxiliares tipo escalera, banquetas, etc., para ganar altura.
- Trabajar sobre la plataforma sin utilizar los equipos de protección individual debidamente anclados.
- Rotura de la plataforma de trabajo por sobrecarga, deterioro o mal uso de la misma.



Figura 9. PEMP sobre camión volcado por efectuar trabajos sobre una superficie en mal estado o de poca resistencia

- Utilizar la PEMP para acceder desde la misma a una instalación o estructura externa. Ver figura 10.
- Trabajar con parte del cuerpo situado fuera de la plataforma de trabajo.
- Subir o bajar utilizando la estructura de elevación. Ver figura 11.

- Efecto catapulta al pasar por encima de un bordillo, etc. Ver figura 12.

Vuelco del equipo debido a:

- Trabajar con el chasis situado sobre una superficie inclinada.
- Hundimiento o reblandecimiento de toda o parte de la superficie de apoyo del chasis.
- No utilizar placas estabilizadoras o hacerlo de forma incorrecta.
- Apoyar la PEMP total o parcialmente sobre superficies poco resistentes. Ver figura 13.
- Sobrecargar la plataforma de trabajo respecto a su carga nominal.
- Efecto péndulo al caer al vacío desde la plataforma de trabajo, llevando el operario una eslinga no ajustable, siendo el punto de giro el punto de anclaje, lo que puede provocar en determinadas circunstancias el vuelco de la PEMP. Ver figura 14.
- No respetar la distancia mínima de seguridad respecto a una zanja. Ver figura 15.



Figura 10. Acceso a una estructura utilizando medios auxiliares



Figura 12. Caída por efecto catapulta



Figura 14. Caída con efecto péndulo



Figura 11. Subir/bajar, a/desde la plataforma de trabajo por la estructura extensible



Figura 13. Apoyo de PEMP sobre una superficie poco resistente



Figura 15. Vuelco por no respetar la distancia de seguridad respecto a una zanja

- Usar la PEMP como una grúa para elevar cargas suspendidas.
- Aumentar la superficie de la plataforma de trabajo con estructuras adicionales. Ver figura 16.
- Utilizar el equipo en condiciones meteorológicas adversas tales como viento, lluvia, tormentas con aparato eléctrico, etc.
- Sobrepasar la fuerza máxima lateral admisible, por ejemplo utilizando una manguera de agua a alta presión para limpiar una fachada. Ver figura 17.
- Sobrepasar el número máximo admisible de personas en la plataforma de trabajo. Ver figura 18.



Figura 16. Plataforma con superficie aumentada con una estructura adicional



Figura 17. Utilización de manguera a presión con riesgo de superar la fuerza lateral máxima admisible



Figura 18. Plataforma de trabajo con exceso de personas

Caída de materiales sobre personas y/o bienes debido a:

- Vuelco del equipo.
- Plataforma de trabajo sin protecciones perimetrales junto con la existencia de herramientas sueltas o materiales dejados sobre la superficie.
- Rotura de la plataforma de trabajo.
- Personas situadas en las proximidades de la zona de trabajo o bajo la vertical de la plataforma sin balizar. Ver figura 19.



Figura 19. Personas circulando bajo la vertical de una PEMP sin balizar

Caídas al mismo nivel debidas a:

- Falta de orden y limpieza en la superficie de la plataforma de trabajo.

Golpes, choques o atrapamientos del operario o de la propia plataforma contra objetos fijos o móviles debidos a:

- Realizar movimientos de elevación o pequeños desplazamientos del equipo en proximidades de obstáculos fijos o móviles sin las correspondientes precauciones (por ejemplo: no mirar en el sentido del movimiento del equipo de trabajo, no mantener todos los miembros del cuerpo en el interior de la plataforma, etc.) o por no tener en cuenta el estado del terreno por el que se traslada. Ver figuras 20 y 21.



Figura 20. Atrapamiento contra objetos fijos en la fase de elevación de la plataforma

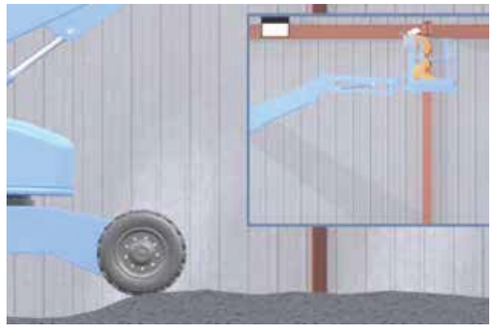


Figura 21. Atrapamiento contra estructuras debido a suelos irregulares

- Efecto péndulo al caer el operario al vacío utilizando una eslinga no ajustable golpeándose contra obstáculos que se encuentran en la trayectoria de caída o con elementos de la propia PEMP.

Atrapamiento del cuerpo o extremidades superiores entre alguna de las partes móviles de la estructura y entre ésta y el chasis debido a:

- Efectuar algún tipo de actuación en la estructura durante la operación de bajada/subida de la misma. Ver figura 22.
- Situarse entre el chasis y la plataforma durante la operación de bajada/subida de la plataforma de trabajo.



Figura 22. Atrapamiento del cuerpo o de las extremidades superiores en la estructura extensible

Contactos eléctricos directos o indirectos debidos a:

- Efectuar trabajos en proximidad a líneas eléctricas de AT y/o BT ya sean aéreas o en fachada. Ver figura 23.
- Utilizar la PEMP como toma de tierra.
- Utilizar la PEMP en caso de tormentas con aparato eléctrico.

Quemaduras o intoxicaciones debidas a:

- Cargar las baterías en zonas mal ventiladas con riesgo de explosión por vapor de hidrógeno.
- Repostar combustible con el motor en marcha.
- Proyección de líquido hidráulico por rotura de alguna manguera con presión.
- Contacto con las partes calientes del motor de combustión.



Figura 23. Contacto eléctrico directo con una línea eléctrica aérea de AT

- Uso de la PEMP con motor de combustión en locales con ventilación insuficiente.
- Utilizar la PEMP en zonas o áreas con riesgo de inflamación, deflagración, explosión o incendio.
- Falta de EPI de protección adecuadas en la comprobación o manipulación de las baterías. Ver figura 24.



Figura 24. Falta de EPI en la comprobación o manipulación de las baterías

4. NORMATIVA LEGAL Y TÉCNICA

Europea:

- **Directiva 2009/104/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de septiembre de 2009, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo (segunda Directiva específica con arreglo al artículo 16, apartado 1, de la Directiva 89/391/CEE).
- **Directiva 2006/42/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE (refundición).
- **Directiva 2001/95/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 3 de diciembre de 2001, relativa a la seguridad general de los productos.
- **Directiva 98/37/CE** del Parlamento Europeo y del

Consejo, de 22 junio de 1998, relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- **UNE-EN 361:2002:** Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arneses anticaídas.

Diseño y fabricación:

- **UNE-EN 280**. Plataformas elevadoras móviles de personal. Cálculos de diseño. Criterios de estabilidad. Construcción. Seguridad. Exámenes y ensayos.

Puesta en servicio:

- **Real Decreto 1644/2008**, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- **Real Decreto 1801/2003**, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos.

Utilización y Mantenimiento:

- **Real Decreto 2177/2004**, de 12 de noviembre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- **Real Decreto 614/2001**, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- **Real Decreto 1627/1997**, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- **Real Decreto 1215/1997**, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- **UNE 58921**. Instrucciones para la instalación, manejo, mantenimiento, revisiones e inspecciones de las plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP).

Disposiciones generales de seguridad en España:

- **Real Decreto 486/1997**, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- **Real Decreto 773/1997**, de 30 de mayo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

BIBLIOGRAFÍA

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (INSHT):
Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos de trabajo. Madrid. *INSHT. 2ª edición. 2011.*
http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/equipo1.pdf

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN (AENOR):
UNE-EN 280: 2014. Plataformas elevadoras móviles de personal. Cálculos de diseño. Criterios de estabilidad. Construcción. Seguridad. Exámenes y ensayos.

UNE 58921:2002 IN. Instrucciones para la instalación, manejo, mantenimiento, revisiones e inspecciones de las plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP).

UNE 58923:2014. Plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP). Formación del operador.

UNE-EN 60204-1. Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales

UK REGULATIONS:
Management of Health & Safety at Work Regulations 1999 (MHSR 99).
Provision and Use of Work Equipment Regulations 1998 (PUWER 98).
Lifting Operations and Lifting Equipment Regulations 1998 (LOLER 98).
Work at height Regulations 2005 (WAHR 05).
Construction (Design and Management) Regulations 2007.
BS EN 280:2001 Mobile elevating work platforms: Safety by design.
BS 8460 Mobile Elevating Work Platforms: Code of practice: Safe use.
BS EN 1495:1998 Mast climbing work platforms: Safety by design.
BS 7981 Mast climbing work platforms: Code of practice: Safe use.
BS ISO 16368:2010 Mobile elevating work platforms: Design calculations, safety requirements and test methods.
ISO 18878 Mobile elevating platforms: Operator (driver) training.

AMERICAN NATIONAL STANDARS INSTITUTE:
ANSI / SIA 92.6 *Self Propelled Elevating Work Platforms*.
ANSI / SIA A92.2-1900 *Vehicle Mounted Elevating and Rotating Devices*.
ANSI / SIA A92.3 *Manually Propelled Elevating Work Platforms*.
ANSI / SIA A92.5 *Boom-supported Elevating Work Platforms*.

Empresas y entidades colaboradoras: IPAF. Federación Internacional de Acceso Motorizado

Reservados todos los derechos. Se autoriza su reproducción sin ánimo de lucro citando la fuente: INSHT, nº NTP, año y título. NIPO: 272-15-025-5

AÑO 2015

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

Notas Técnicas de Prevención

1.040

Plataformas elevadoras móviles de personal (II): gestión preventiva para su uso seguro

Mobile elevating work platforms (II): preventive management guidelines for its safe use
Plates-formes élévatrices mobiles de personnel (II): gestion préventive pour son utilisation en securité

Autor:

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)

Elaborado por:

José Mª Tamborero del Pino
CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

José Manuel Mayo Lagostena
José Ramón Etxebarria Urrutia
IPAF (International Powered Access Federation)

Esta NTP, continuación de la NTP 1.039 (I), completa la información de la misma tratando las medidas de prevención y protección en la utilización de las PEMP, describiendo sus características constructivas e incluyendo diversos sistemas de seguridad (sensor de inclinación, bajada de emergencia, etc.).

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

1. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN

Las medidas de prevención y protección se desarrollan mediante la descripción de las características constructivas de las partes esenciales de las plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP) y las medidas de protección frente a los riesgos específicos.

Características constructivas de seguridad

Las características constructivas de seguridad están relacionados fundamentalmente con las características de la estructura y estabilidad, los sistemas de accionamiento y dispositivos de seguridad adecuados, la presencia de estabilizadores y de estructuras extensibles.

Cálculos de estructura y estabilidad. Generalidades

El fabricante es responsable de los cálculos estructurales, de la evaluación de las cargas y fuerzas individuales en sus posiciones, direcciones y combinaciones produciendo las condiciones más desfavorables de esfuerzo de sus componentes, de los cálculos de estabilidad, de la identificación de las diversas posiciones de la PEMP y de las combinaciones de cargas y fuerzas que, conjuntamente proporcionan unas condiciones de estabilidad mínimas. En el manual de instrucciones del fabricante deben indicarse las cargas y fuerzas relativas a la carga nominal, cargas debidas al viento y fuerzas manuales y el operador debe utilizar el equipo dentro de los límites establecidos.

Chasis y estabilizadores

El chasis debe disponer de los siguientes dispositivos de seguridad:

- Dispositivo que impida su traslación cuando no esté en posición de transporte. (PEMP con conductor acompañante y las autopropulsadas del tipo 1).
- Dispositivo (por ejemplo, un nivel de burbuja) que indique si la inclinación o pendiente del chasis está dentro de los límites establecidos por el fabricante. Para las PEMP con estabilizadores accionados mecánicamente este dispositivo debe ser visible desde cada puesto de mando de los estabilizadores. Ver figura 1.

Las PEMP del tipo 3 deben disponer de una señal sonora audible y óptica, que advierta cuando se alcanzan los límites máximos de inclinación e impedir la traslación en la dirección seleccionada.

Las bases de apoyo de los estabilizadores deben estar construidas de forma que puedan adaptarse a suelos que presenten una pendiente o desnivel de por lo menos de 10°. Ver Figura 2.



Figura 1. Nivel de burbuja longitudinal y transversal del chasis.



Figura 2. Base de apoyo de un estabilizador.

Estructuras extensibles

Las PEMP deben estar equipadas con dispositivos de control que reduzcan el riesgo de vuelco o de sobrepasar las tensiones admisibles. Distinguimos entre las PEMP del grupo A y las del grupo B para indicar los métodos más aconsejables en cada caso:

- Grupo A:
  - Sistema de control de carga y registrador de posición.
  - Control de posición con criterios de estabilidad y de sobrecarga reforzada.
- Grupo B:
  - Sistema de control de carga y registrador de posición.
  - Sistemas de control de la carga y del momento.
  - Control de posición con criterios de estabilidad y de sobrecarga reforzada.
  - Sistemas de control del momento con criterio de sobrecarga reforzado.

Conviene destacar que los controles de carga y de momento no protegen contra una sobrecarga que sobrepase ampliamente la carga nominal.

Sistemas de accionamiento de las estructuras extensibles

Los sistemas de accionamiento deben estar concebidos y construidos de forma que impidan todo movimiento intempestivo de la estructura extensible.

Sistemas de accionamiento por cables

Los sistemas de accionamiento por cables constan de un dispositivo o sistema que en caso de un fallo limiten a 0,2 m el movimiento vertical de la plataforma de trabajo con la carga máxima de utilización.

Los cables de carga deben ser de acero galvanizado conforme a la norma UNE-EN 12385-4, sin empalmes excepto en sus extremos. Los cables de acero inoxidable pueden utilizarse adoptando precauciones apropiadas. Las características técnicas que deben reunir son:

- Diámetro mínimo: 8 mm.
- Número mínimo de hilos: 114.
- Clase de resistencia de los hilos comprendida entre 1.570 N/mm^2 y 1.960 N/mm^2.

Cada cable debe estar correctamente fijado sobre el tambor. La fijación debe resistir hasta el 80% de la carga mínima de rotura del cable.

Sistemas de accionamiento por cadena

Los sistemas de accionamiento por cadena deben tener un dispositivo o sistema que en caso de fallo del sistema de accionamiento por cadena limiten a 0,2 m el movimiento vertical de la plataforma de trabajo totalmente cargada. No deben utilizarse cadenas con eslabones redondos.

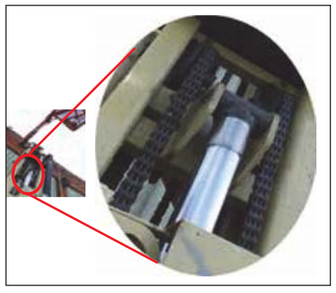


Figura 3. Sistema de accionamiento por cadena.

La unión entre las cadenas y su terminal debe ser capaz de resistir al menos el 100% de la carga mínima de rotura de la cadena. Ver figura 3.

Sistemas de accionamiento por tornillo

En los sistemas de accionamiento por tornillo, el esfuerzo de diseño (valor permisible o de seguridad del material utilizado) en los tornillos y las tuercas debe ser al menos igual a 1/6 de la tensión de rotura del material utilizado. El material utilizado para los tornillos debe tener una resistencia al desgaste más elevada que el utilizado para las tuercas que soportan la carga.

Cada tornillo debe tener una tuerca que soporte la carga y una tuerca de seguridad no cargada. La tuerca de seguridad no debe quedar cargada más que en caso de rotura de la tuerca que soporta la carga. La plataforma de trabajo no se debe poder elevar desde su posición de acceso, si la tuerca de seguridad está cargada. Los tornillos deben estar equipados en cada uno de sus extremos por dispositivos (por ejemplo, topes mecánicos), que impidan que las tuercas de carga y de seguridad se salgan del tornillo.

Sistemas de accionamiento por piñón y cremallera

En los sistemas de accionamiento por piñón y cremallera, la tensión de utilización de piñones y cremalleras debe ser al menos igual a 1/6 de la tensión de rotura del material utilizado.

Deben estar provistos de un dispositivo de seguridad accionado por un limitador de sobrevelocidad. Este dispositivo de seguridad debe llevar progresivamente la plataforma de trabajo con la carga máxima hasta un tope y mantenerla parada, en caso de fallo del mecanismo de elevación.

Si el dispositivo de seguridad está accionado, el suministro de energía debe cortarse automáticamente.

Plataforma de trabajo

Equipamiento

La plataforma de trabajo debe estar equipada con barandillas o cualquier otra estructura en todo su perímetro a una altura mínima de 0,90 m y disponer de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas de acuerdo con el Real Decreto 486/1997 sobre lugares de trabajo (Anexo I.A.3.3) y el Real Decreto 1215/1997 sobre equipos de trabajo (Anexo 1.1.6).

La norma UNE-EN 280 es más exigente y específica al señalar que la plataforma debe tener una baranda de altura de al menos 1,1 m, un zócalo de al menos 0,15 m de altura y una barandilla intermedia dispuesta a menos de 0,55 m de la baranda superior o del zócalo. En los accesos de la plataforma la altura del zócalo puede reducirse a 0,1 m. La barandilla debe tener una resistencia a fuerzas específicas de 500 N por persona, aplicadas en los puntos y en la dirección más desfavorable, a 0,5 m de separación (distancia de la persona al punto de aplicación en el ensayo de resistencia), sin producir una deformación permanente. Cuando esté prevista la retirada habitual de las barandillas fijas, sus fijaciones deben permanecer ancladas a la parte de la barandilla o a la plataforma. Ver figura 4.

La plataforma debe tener una puerta de acceso o en su defecto elementos movibles que no deben abrirse hacia



Figura 4. Plataforma de trabajo o cesta. Protecciones perimetrales.

el exterior. Para plataformas de trabajo con barandillas fijas las aperturas previstas para el acceso deben tener por lo menos una altura de 920 mm y una anchura de 645 mm. Cuando no puedan conseguirse las dimensiones indicadas, la apertura debe ser como mínimo de 420 mm de ancho y 800 mm de alto. Deben estar equipadas con sistemas que impidan el trabajo sobre la plataforma si las barandillas de protección no están en posición**,** por ejemplo con sistemas de bloqueo o una secuencia definida del cierre de las barandillas.

Los elementos de protección movibles utilizados para permitir el acceso a la plataforma deben estar construidos para cerrarse y bloquearse automáticamente, o bien disponer de un sistema de bloqueo, de forma que impida todo movimiento de la PEMP mientras no estén cerrados y bloqueados. No debe ser posible su apertura involuntaria. Normalmente el cierre y bloqueo del acceso a la plataforma de trabajo se hace por gravedad, pero también se puede realizar a través de sistema de enclavamiento, de manera de que si la puerta de acceso no está cerrada la PEMP no funciona, y se indicará la secuencia de cierre, por ejemplo acceso a la plataforma de trabajo, cierre del acceso actuando sobre el dispositivo de enclavamiento y disposición de funcionamiento de la PEMP.

La base de la plataforma de trabajo debe estar fabricada con materiales por lo menos ininflamables, por ejemplo materiales autoextinguibles que no mantienen la llama cuando se retira la fuente ignífuga. Ver figura 5.

Se pueden utilizar PEMP con las protecciones perimetrales plegables siempre que no se abran hacia el exterior, cumplan con los requisitos anteriores y estén fijadas sólidamente a la plataforma con dispositivos de cierre seguros a un desbloqueo involuntario o pérdida. Ver figura 6.

El suelo, comprendida la trampilla si dispone de ella, debe ser antideslizante y permitir la salida del agua (por ejemplo, enrejado o metal perforado). Las aberturas deben estar dimensionadas para impedir el paso de una esfera de 15 mm de diámetro.

Las trampillas deben estar fijadas de forma segura con el fin de evitar toda apertura intempestiva. No deben poder abrirse hacia abajo o lateralmente.

El suelo de la plataforma debe poder soportar la carga máxima de utilización «m» calculada según la siguiente expresión:

$$m = n \times mp + me$$

donde:

mp = 80 Kg (masa de una persona)
me = 40 Kg (valor mínimo de la masa de las herramientas y materiales)
n = número máximo de personas autorizadas sobre la plataforma de trabajo



Figura 5. Base de la plataforma de trabajo autoextinguible.



Figura 6. Plataforma de trabajo con protecciones perimetrales plegables.

Complementariamente debe disponer de puntos de anclaje (retención) para poder anclar los arneses de seguridad para cada persona que pueda situarse sobre la plataforma de trabajo. Se puede sujetar más de un arnés a un anclaje simple, si ha sido diseñado para tal fin. Cada anclaje debe resistir como mínimo una fuerza estática de 3 kN por persona, sin llegar a la carga de rotura. Los bordes desprotegidos y esquinas deben estar mitigados sea con un radio de por lo menos 0,5 mm o bien con un bisel de 5°. Ver figura 7.

Cada punto de anclaje debe estar señalizado con la frase “Sólo retención” o un símbolo equivalente y el número máximo de personas que pueden anclarse al mismo simultáneamente. Ver figura 8.

Sobre las plataformas de trabajo debe indicarse de forma permanente, clara y visible lo siguiente. Ver figura 9:

- carga nominal en kg,
- carga nominal expresada en número máximo de personas autorizadas y del equipo en kg,
- fuerza manual máxima admisible en newton,
- velocidad máxima admisible del viento en m/s,
- en su caso, cargas y fuerzas especiales admisibles.

En caso de que coexistan varias cargas máximas de utilización, éstas deben estar indicadas en forma de tabla en función de la configuración de la PEMP.

Las PEMP del tipo 3 deben estar equipadas con un avisador sonoro accionado desde la propia plataforma de trabajo, mientras que las del tipo 2 deben estar equipadas con medios de comunicación entre el personal situado sobre la plataforma de trabajo y el conductor del vehículo portador.



Figura 7. Punto de anclaje para el arnés de seguridad.



Figura 8. Señalización de punto de anclaje solo para retención.



Figura 9. Señalización de carga nominal, número máximo de personas y equipo de trabajo, velocidad máxima del viento y punto de anclaje solo para retención.

Sistemas de mando

La plataforma debe tener dos sistemas de mando, un primario y un secundario. El primario debe estar sobre la plataforma y accesible para el operador. Ver figura 10.

Los mandos secundarios deben estar diseñados para sustituir a los primarios y deben estar situados para ser accesibles desde el suelo. Los sistemas de mando inalámbricos deben estar diseñados conforme a la norma UNE-EN 60204-32:2009 apartado 9.2.7 (Anexo F Normativo). Todos los mandos direccionales deben activarse en la dirección de la función volviendo a la posición de paro o neutra automáticamente cuando se deje de actuar sobre ellos. Los mandos deben estar diseñados de forma que no puedan ser accionados de forma involuntaria y estar protegidos contra el aplastamiento cuando la plataforma se traslada.

En las PEMP de los tipos 2 y 3 no debe ser posible accionar simultáneamente los mandos de traslación y los mandos de cualquier otro movimiento. Esto no se aplica a las PEMP montadas sobre raíles.



Figura 10. Mando primario sobre plataforma de trabajo.

Sistemas de seguridad de inclinación máxima

La inclinación de la plataforma de trabajo no debe variar más de 5º respecto a la horizontal o al plano del chasis durante los movimientos de la estructura extensible o bajo el efecto de las cargas y fuerzas de servicio. En caso de fallo del sistema de mantenimiento de la horizontalidad, debe existir un dispositivo de seguridad que mantenga el nivel de la plataforma con una tolerancia suplementaria de 5º (ver figura 11). También es aceptable un ajuste manual de la plataforma para una inclinación superior a 5º siempre que la estructura extensible esté parada.



Figura 11. Dispositivo seguridad. Sensor de inclinación.

Sistema de bajada auxiliar

Todas las plataformas de trabajo deben estar equipadas con sistemas auxiliares manuales o con un motor auxiliar de descenso y con un sistema retráctil o de rotación en caso de fallo del sistema primario. Ver figura 12.



Figura 12. Dispositivo manual de bajada de emergencia en la base de la PEMP.

Sistema de paro de emergencia

La plataforma de trabajo debe estar equipada con un sistema de paro de emergencia fácilmente accesible que desactive todos los sistemas de accionamiento de una forma efectiva, conforme a la norma UNE-EN ISO 13850:2008. Seguridad de las máquinas. Parada de emergencia. Principios para el diseño. Se permite anular la parada de emergencia y el sistema de sensor de carga para rescatar a un operario atrapado y/o incapacitado, pero tiene que quedar una evidencia clara de que ha sido utilizado o manejado.

La anulación de las funciones de seguridad solo se permite utilizando un dispositivo de selección de modo, que es independiente del dispositivo de selección de la estación de control. Dicho dispositivo de selección de modo es de seguridad y debe manejarse con mandos de accionamiento mantenido, a baja velocidad, un movimiento cada vez y debe prohibirse su uso sin autorización.

Sistemas de advertencia

La plataforma de trabajo debe estar equipada con una alarma u otro sistema de advertencia que se active automáticamente cuando la base de la plataforma se inclina más de 5º de la inclinación máxima permitida en cualquier dirección. Ver figura 13.



Figura 13. Indicador de alarma de señalización de inclinación máxima.

Estabilizadores, salientes y ejes extensibles

Los estabilizadores sirven para mejorar la estabilidad de la PEMP o aumentar el área de estabilidad. Algunas PEMP de gran altura, disponen de cilindros hidráulicos que elevan la PEMP y ejes extensibles para aumentar la anchura y conseguir el área de estabilidad de trabajo**.** Ver figura 14.



Figura 14. Elevación del chasis para la extensión del área de estabilidad.

Deben estar equipados con dispositivos de seguridad para asegurar de modo positivo que la plataforma no se moverá mientras que los mismos no estén situados en posición. Los circuitos de control deben asegurar que los motores de movimiento no se pueden activar mientras los estabilizadores no han sido desactivados y la plataforma no está bajada a la altura mínima de transporte. Algunas PEMP diseñadas para trabajar sin estabilizadores para una gama limitada de operaciones en altura, deben estar equipadas de dispositivos de seguridad que impidan trabajar fuera de esta gama sin que los estabilizadores no estén emplazados.

Un tipo de estabilizadores son los hidráulicos con placa de apoyo. Ver figura 15.



Figura 15. Estabilizadores hidráulicos con placa de apoyo.

Sistemas de elevación

Sistemas de seguridad

Cuando la carga nominal de trabajo de la plataforma esté soportada por un sistema de cables metálicos o cadenas de elevación o ambos, el factor de seguridad del cable

o cadena debe ser de 8 como mínimo, basado en la carga unitaria de rotura a la tracción referida a la sección primitiva.

Todos los sistemas de conducción hidráulicos y neumáticos así como los componentes peligrosos deben tener una resistencia a la rotura por presión cuatro veces la presión de trabajo para la que han sido diseñados. Para los componentes no peligrosos esta resistencia será dos veces la presión de trabajo. Se consideran componentes peligrosos aquellos que, en caso de fallo o mal funcionamiento, implicaría un descenso libre de la plataforma.

Sistemas de protección

Cuando la elevación de la plataforma se realice mediante un sistema electromecánico, éste debe estar diseñado para impedir el descenso libre en caso de fallo en el generador o del suministro de energía.

Cuando la elevación de la plataforma se realice mediante un sistema hidráulico o neumático, el sistema debe estar equipado para prevenir una caída libre en caso de rotura de alguna conducción hidráulica o neumática. Los sistemas hidráulicos o neumáticos de los estabilizadores o cualquier otro sistema deben estar diseñados para prevenir su cierre en caso de rotura de alguna conducción hidráulica o neumática.

Otras protecciones

Los motores o partes calientes de las PEMP deben estar protegidos convenientemente. Su apertura sólo se podrá realizar con llaves especiales y por personal autorizado. Los escapes de los motores de combustión interna deben estar dirigidos lejos de los puestos de mando.

Dispositivos de seguridad

Eléctricos

Los interruptores de seguridad que actúen como componentes que dan información deben satisfacer la norma UNE- EN 60204-1 Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales.

Hidráulicos y neumáticos

Deben estar concebidos e instalados de forma que ofrezcan niveles de seguridad equivalentes a los dispositivos de seguridad eléctricos. Los componentes hidráulicos y neumáticos de estos dispositivos y sistemas que actúen directamente sobre los circuitos de potencia de los sistemas hidráulicos y neumáticos deben estar duplicados si el fallo de un componente puede generar una situación peligrosa. Los distribuidores pilotados de estos componentes deben estar concebidos e instalados de forma que mantengan la seguridad en caso de fallo de energía, es decir parar el movimiento correspondiente.

Mecánicos

Deben estar concebidos e instalados de forma que ofrezcan niveles de seguridad equivalentes a los dispositivos de seguridad eléctricos. Esta exigencia se satisface por las varillas, palancas, cables, cadenas, etc., si resisten al menos dos veces la carga a la que son sometidos. Ver figura 16.



Figura 16. Sistema mecánico de seguridad. Detalle.

Medidas de protección frente al riesgo de contactos eléctricos directos o indirectos

Según el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus ITC-RAT (Real Decreto 337/2014), se entiende como tales las de corriente alterna trifásica a 50 Hz de frecuencia, cuya tensión nominal eficaz entre fases sea igual o superior a 1 kV.

Para prevenir el riesgo de electrocución se deben aplicar los criterios establecidos en el Real Decreto 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, principalmente respetando unas distancias límite. Ver tabla 1 sobre las distancias límite.

DISTANCIAS LÍMITE DE LAS ZONAS DE TRABAJO				
Un	**DPEL 1**	**DPEL 2**	**DPROX 1**	**DPROX 2**
1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

Un = tensión nominal de la instalación (kV)
DPEL-1 = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm)
DPEL-2 = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista riesgo de sobretensión por rayo (cm)
DPROX-1 = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm)
DPROX-2 = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm)

Tabla 1. Distancias límite

Complementariamente, se recomienda consultar la NTP-72: Trabajos con elementos de altura en presencia de líneas eléctricas aéreas y la Guía Técnica de desarrollo del Real Decreto 614/2001 publicada por el INSHT.

Normas de seguridad en la utilización del equipo

Hay cuatro grupos de normas importantes: las previas a la **puesta en marcha** de la plataforma, las previas a la **elevación de la plataforma**, las de **movimiento** del equipo con la plataforma elevada y para **después del uso** de la plataforma.

Previas a la puesta en marcha de la plataforma

Antes de utilizar la plataforma se debe comprobar la PEMP para detectar posibles defectos o fallos que puedan afectar a su seguridad. La comprobación debe consistir en verificar los siguientes elementos:

- Controles de operación y de emergencia.
- Dispositivos de seguridad.
- Disponibilidad del EPI contra caídas.
- Sistema eléctrico, hidráulico y de combustión, según aplique (escapes y mal estado de conexiones eléctricas).
- Señales de alerta y control.
- Integridad y legibilidad de las pegatinas.
- Estado físico de los estabilizadores y estructura en general.
- Evidencia de soldaduras deterioradas u otros defectos estructurales.
- Condiciones anómalas en ruedas, neumáticos, frenos y baterías.
- Existencia de residuos de productos químicos, barro, aceite, pintura, etc. que pueden hacer resbaladiza la superficie de la cesta de trabajo.

Cualquier defecto debe ser evaluado por personal cualificado y formado por el fabricante y determinar si constituye un riesgo para la seguridad del equipo. Todos los defectos detectados que puedan afectar a la seguridad deben ser corregidos antes de utilizar el equipo.

Previas a la elevación de la plataforma

Previamente a la elevación de la plataforma se deben realizar las siguientes operaciones:

- Comprobar la posible existencia de conducciones eléctricas de A.T. en la vertical del equipo. Hay que mantener una distancia mínima de seguridad, aislarlos o proceder al corte de la corriente mientras duren los trabajos en sus proximidades.
- No exceder la carga nominal de la PEMP. Ver figura 17.
- Revisar el lugar de trabajo en el que se situará la PEMP antes de cada uso.



Figura 17. Plataforma de trabajo sobrecargada.

- Utilizar los estabilizadores de acuerdo con las indicaciones del fabricante y que no se puede actuar sobre los mismos mientras la plataforma de trabajo no esté en posición de transporte.
- Bajar o cerrar la barandilla o puerta de acceso a la plataforma, antes de operar el equipo.
- Repartir las cargas y si es posible situarlas en el centro de la plataforma de trabajo.
- Los operadores que se encuentran en la cesta de trabajo deben utilizar los arneses (de cuerpo completo y eslinga ajustable) anclados a los puntos específicos previstos para ello (retención), así como los EPI correspondientes a los riesgos de la tarea prevista a desarrollar (casco, guantes, etc.). Ver figura 18.



Figura 18. Operario con arnés y eslinga ajustable.

- Los operadores se deben mantener siempre dentro de la cesta de trabajo, con los pies en el suelo de la misma y está prohibido sentarse o subirse a las barandillas de protección. Ver figura 19.
- Delimitar la zona de trabajo para evitar que personas ajenas a los trabajos permanezcan o circulen por las proximidades. Ver figura 20.



Figura 19. Operario subido sobre las barandillas.



Figura 20. Delimitación de zona de trabajo.

Movimiento del equipo con la PEMP elevada

Durante el movimiento del equipo con la plataforma elevada se debe cumplir:

- Mantener de forma continua una visión clara del camino y del área a recorrer.
- El movimiento de traslado marcha atrás se debe limitar a los casos imprescindibles pues la visibilidad no siempre está garantizada.

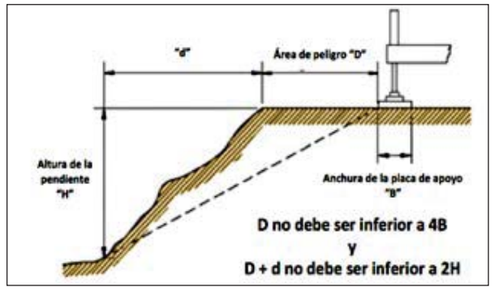


Figura 21. Distancia de seguridad a desniveles.

- Mantener una distancia de seguridad a obstáculos, desniveles, zanjas, rampas, etc. Ver figura 21.
- Mantener la distancia mínima de líneas eléctricas con tensión.
- Limitar la velocidad de desplazamiento de la PEMP teniendo en cuenta las condiciones del terreno, la visibilidad, la presencia de pendientes, etc., según el tipo de PEMP:
  - 1,5 m/s para las PEMP sobre vehículo portador cuando el movimiento de traslación se mande desde la cabina del portador.
  - 3,0 m/s para las PEMP sobre raíles.
  - 0,7 m/s para todas las demás PEMP de los tipos 2 y 3.
- Se deben tener en cuenta las condiciones meteorológicas (viento, lluvia, nieve, etc.), de forma que no impliquen la necesidad de detener el trabajo.
- No manejar la PEMP de forma temeraria o distraída, comprobando en todo momento que no hay trabajadores en sus proximidades. Ver figura 22.
- Evitar situarse sobre superficies frágiles o inestables debiendo evaluar previamente las condiciones del terreno. Ver figura 23.
- Si la PEMP está averiada dejar un indicador de fuera de servicio y retirar las llaves de contacto depositándolas en el lugar habilitado para ello. Ver figura 24.
- Utilizar placas de apoyo de modo que se aumente la superficie de apoyo y disminuya la presión sobre el suelo. Hay que tener en cuenta que aumentando 3 veces la superficie de apoyo, disminuye 10 veces la presión que se ejerce en el suelo. En la figura 25, se puede ver la diferencia de presión ejercida con o sin placas estabilizadoras.
- No desplazar la PEMP a gran velocidad en zonas estrechas o con obstáculos.

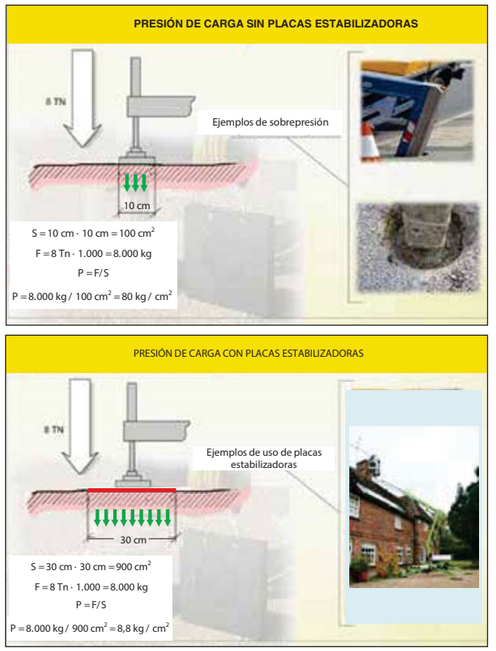


Figura 25. Presión de carga ejercida sobre la superficie de apoyo con y sin placas estabilizadoras.

- Verificar la presencia de obstáculos por encima del operador y determinar la necesidad de acoplar sistemas antiatrapamiento. Ver figura 26.



Figura 26. PEMP con sistema antiatrapamiento.



Figura 22. Control de presencia de operarios en proximidad.



Figura 23. Evaluación previa de las condiciones de terreno.



Figura 24. Señal de PEMP fuera de servicio.

Normas después del uso de la plataforma

Al finalizar el uso de la PEMP, se deben tener en cuenta las siguientes normas de seguridad:

- Aparcar la PEMP convenientemente en el lugar habilitado para ello.
- Cerrar todos los contactos y verificar la inmovilización, calzando las ruedas si es necesario.
- Limpiar la PEMP de grasa, aceites, pintura, etc.
- Limpiar la PEMP con agua procurando que no afecte a cables o partes eléctricas del equipo.

Otras recomendaciones de seguridad complementarias

Se recomienda aplicar las siguientes recomendaciones de seguridad complementarias:

- El personal situado en el suelo, por ejemplo el recurso preventivo, debe conocer el procedimiento de rescate o bajada de emergencia y de aviso en caso de ocurrir una emergencia. Ver figura 27.
- No modificar ni neutralizar los dispositivos de seguridad de la PEMP, pues afectan a su seguridad y estabilidad.
- No se deben añadir elementos que aumenten la carga debida al viento, tales como paneles publicitarios que pueden modificar la carga máxima de utilización, la carga estructural, la carga debida al viento o fuerza manual, según los casos. Ver figura 28.
- Utilizar los mandos de la PEMP con suavidad, sin brusquedades.
- Cundo se descienda de la rampa de un camión, hacerlo de manera segura, evitando un golpe contra el suelo o un efecto catapulta. Ver figura 29.
- Las baterías deben cargarse en zonas abiertas, bien ventiladas y lejos de posibles llamas, chispas, fuegos y con prohibición de fumar (emisión de hidrógeno).



Figura 27. Rescate de emergencia.



Figura 28. Aumento de la resistencia al viento.

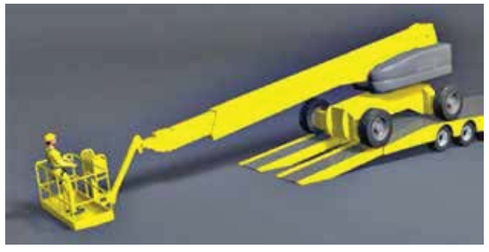


Figura 29. Colisión de la plataforma de trabajo contra el suelo.



Figura 30. Uso indebido de la PEMP.

- No se deben hacer modificaciones de cualquier tipo en todo el conjunto de las PEMP.
- Se debe llevar un registro de las revisiones/inspecciones de la PEMP y un mantenimiento preventivo y correctivo según se indica en la UNE 58921.
- No subir o bajar de la plataforma si está elevada utilizando los dispositivos de elevación o cualquier otro sistema de acceso.
- Evitar usar motores de combustión interna en interiores, salvo que cuenten con ventilación suficiente para evitar los humos tóxicos.
- No se deben utilizar elementos auxiliares situados sobre la plataforma de trabajo, para ganar altura, como escaleras, tablones, andamios, etc. Ver figura 30.
- Cualquier anomalía detectada por el operario que afecte a su seguridad o la del equipo debe ser comunicada inmediatamente y subsanada antes de continuar los trabajos.
- Verificar antes de bajar o mover la PEMP, que no existen personas u obstáculos en zonas adyacentes.
- En trabajos de poda, debe delimitarse la vertical de la zona de trabajo y situar otro operario que evite que otras personas puedan acceder a la zona de riesgo. Ver figura 31.
- No rellenar los depósitos de combustible (PEMP con motor de combustión) con el motor en marcha.
- Asegurar que los operadores de PEMP reciban formación teórico/práctica según la UNE 58923 y especialmente la familiarización del equipo utilizado según se indica en su parte 1.
- Todos los trabajadores que vayan a operar con plataformas elevadoras deberán disponer del APTO médico de vigilancia de la salud, que les faculta para trabajar en altura.
- No sobrecargar la plataforma de trabajo.
- No utilizar la plataforma como grúa.
- No sujetar la plataforma o el operario de la misma a estructuras fijas.



Figura 31. Operaciones de poda con personal situado en el suelo.

2. DOCUMENTACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

Documentación

El operador de la PEMP deberá comprobar que se dispone de la siguiente documentación legalmente exigible:

- Manual de instrucciones del fabricante.
- Marcado CE y Declaración de conformidad.
- Documentación justificativa de la última comprobación de que la PEMP ha sido revisada e inspeccionada, según art. 4.4 del RD. 1215/1997.

Se debe comprobar que la PEMP dispone de pegatinas o placas con las instrucciones relativas a la utilización, reglaje y mantenimiento, siempre que ello sea necesario en orden a garantizar la salud y la seguridad de las personas.

Manual de Instrucciones del Fabricante

Toda PEMP debe llevar un Manual de Instrucciones del Fabricante en castellano, que incluya de forma separada las instrucciones para las operaciones de mantenimiento que únicamente las podrán realizar personal de mantenimiento especializado. El manual deberá contener como mínimo la siguiente información:

Información. Ver Anexo I punto 1.7.4.2 del Real Decreto 1644/2008:

a) La razón social y dirección completa del fabricante y de su representante autorizado.
b) La designación de la máquina, tal como se indique sobre la propia máquina, con excepción del número de serie.
c) La declaración CE de conformidad o un documento que exponga el contenido de dicha declaración y en el que figuren las indicaciones de la máquina sin que necesariamente deba incluir el número de serie y la firma.
d) Descripción general de la máquina.
e) Los planos, diagramas, descripciones y explicaciones necesarias para el uso, el mantenimiento y la reparación de la máquina, así como para comprobar su correcto funcionamiento.
f) Descripción de los puestos de trabajo que puedan ocupar los operadores.
g) Descripción del uso previsto de la máquina.
h) Advertencias relativas a los modos en que no se debe utilizar una máquina que, por experiencia, pueden presentarse.
i) Las instrucciones de montaje, instalación y conexión, incluidos los planos, diagramas y medios de fijación y la designación del chasis o de la instalación en la que debe montarse la máquina.
j) Las instrucciones relativas a la instalación y al montaje, dirigidas a reducir el ruido y las vibraciones.
k) Las instrucciones relativas a la puesta en servicio y la utilización de la máquina y, en caso necesario, las instrucciones relativas a la formación de los operadores.
l) Información sobre los riesgos residuales que existan a pesar de las medidas de diseño inherentemente seguro, de las medidas de protección y de las medidas preventivas complementarias adoptadas.
m) Instrucciones acerca de las medidas preventivas que debe adoptar el usuario, incluyendo, cuando proceda, los equipos de protección individual a proporcionar.
n) Las características básicas de las herramientas que puedan acoplarse a la máquina.
o) Las condiciones en las que las máquinas responden al requisito de estabilidad durante su utilización, transporte, montaje, desmontaje, situación de fuera de servicio, ensayo o situación de avería previsible.
p) Instrucciones para que las operaciones de transporte, manutención y almacenamiento puedan realizarse con total seguridad, con indicación de la masa de la máquina y la de sus diversos elementos cuando, de forma regular, deban transportarse por separado.
q) El modo operativo que se ha de seguir en caso de accidente o de avería; si es probable que se produzca un bloqueo, el modo operativo que se ha de seguir para lograr el desbloqueo del equipo con total seguridad.
r) La descripción de las operaciones de reglaje y de mantenimiento que deban ser realizadas por el usuario, así como las medidas de mantenimiento preventivo que se han de cumplir.
s) Instrucciones diseñadas para permitir que el reglaje y el mantenimiento se realicen con total seguridad, incluidas las medidas preventivas que deben adoptarse durante este tipo de operaciones.
t) Las características de las piezas de recambio que deben utilizarse, cuando estas afecten a la salud y seguridad de los operadores.
u) Las siguientes indicaciones sobre el ruido ambiental emitido:
   - El nivel de presión acústica de emisión ponderado A en los puestos de trabajo, cuando supere 70 dB(A); si este nivel fuera inferior o igual a 70 dB(A), debe indicarse este hecho.
   - El valor máximo de la presión acústica instantánea ponderado C en los puestos de trabajo, cuando supere 63 Pa (130 dB con relación a 20 µPa).
   - El nivel de potencia acústica ponderado A emitido por la máquina, si el nivel de presión acústica de emisión ponderado A supera, en los puestos de trabajo los 80 dB(A).
v) Cuando sea probable que la máquina emita radiaciones no ionizantes que puedan causar daños a las personas, en particular a las personas portadoras de dispositivos médicos implantados activos o inactivos, información sobre la radiación emitida para el operador y las personas expuestas.

Señalización

Las PEMP deben ir provistas de la siguiente documentación y elementos de señalización:

- Diagramas de alcances y especificaciones. Ver figura 32.
- Señalización de peligros y advertencias de seguridad recogidas en los manuales de funcionamiento entregados por el fabricante.
- El operador debe leer y comprender los símbolos situados sobre la plataforma de trabajo, si es necesario con la ayuda de personal competente o capacitado (sesión de familiarización).
- Deben fijarse de forma permanente en un emplazamiento fácilmente visible, una o varias placas del fabri-

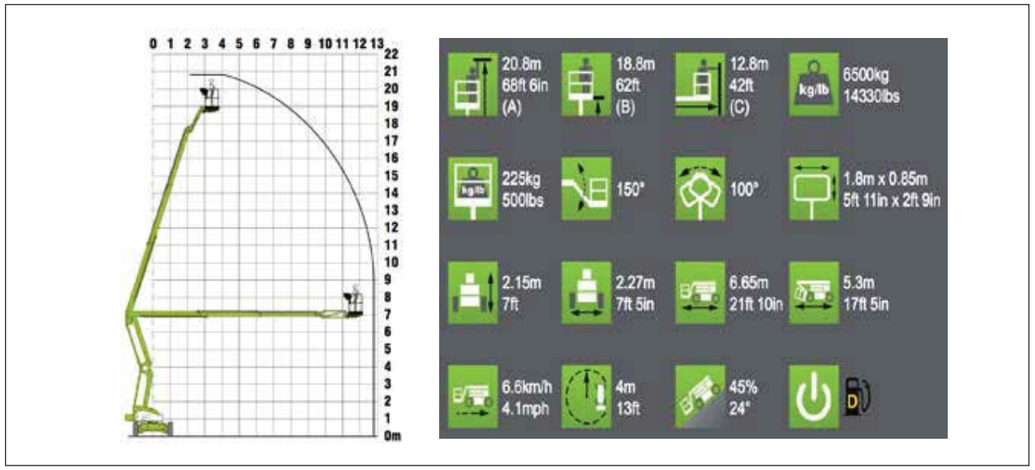


Figura 32. Diagrama de alcance y especificaciones.

cante indelebles que den la información siguiente en base al punto 7.2.1. de la norma UNE-EN 280:

a) la razón social y la dirección completa del fabricante y, en su caso, de su representante autorizado;
b) el modelo y la designación de la máquina;
c) número de serie o de fabricación;
d) el año de fabricación, es decir, el año del final del proceso de fabricación;
e) masa en vacío en kilogramos;
f) carga nominal en kilogramos;
g) carga nominal expresada en número autorizado de personas y masa del equipo en kilogramos;
h) para plataformas de trabajo que tienen diferentes cargas nominales cada carga nominal debe expresarse en número autorizado de personas y masa del equipo en kilogramos;
i) fuerza manual máxima admisible en newtons;
j) velocidad máxima admisible del viento en metros por segundo;
k) inclinación(es) máxima(s) admisible(s) para el chasis;
l) información relativa a la fuente hidráulica en caso de alimentación por fuente de energía hidráulica exterior;
m) información relativa a la fuente eléctrica en caso de alimentación mediante una fuente de energía eléctrica exterior.

3. MANTENIMIENTO. REVISIONES

Las PEMP deben ser mantenidas de acuerdo con lo indicado en el manual de instrucciones del fabricante, que se entrega con cada equipo. Éste mantenimiento debe ser realizado por personal competente y especialmente capacitado.

Las “Revisiones Periódicas de Seguridad” sólo pueden ser realizadas por un técnico cualificado. Se entiende por técnico cualificado, una persona con una cualificación mínima de formación profesional acreditada y reglada.

También se puede acreditar la cualificación con amplia experiencia, mediante certificados de profesionalidad.

En todos los casos, se debe poseer una formación específica del fabricante o servicios técnicos oficiales de éstos, que puedan capacitar para diagnosticar el estado de seguridad de una PEMP en sus diferentes categorías y modelos y en su caso, aplicar las medidas correctoras que fueran necesarias.

La norma UNE-58921 incluye una “Hoja de Revisiones Periódicas” de las PEMP que puede servir de guía a la hora de realizar estas revisiones, pero hay que tener en cuenta que prevalecen las indicaciones que en este sentido facilita el fabricante para cada modelo particular de PEMP sobre los elementos a comprobar.

El personal especialmente capacitado para realizar los trabajos de mantenimiento debe disponer de información específica sobre los siguientes aspectos:

a) información técnica sobre las PEMP, incluyendo los esquemas de los circuitos eléctricos/hidráulicos;
b) materias consumibles que necesitan una vigilancia regular o frecuente (lubricantes, estado y nivel de fluido hidráulico, baterías, etc.);
c) funciones de seguridad que deban comprobarse a intervalos dados, incluyendo dispositivos de seguridad, sensores de control de carga, dispositivos prioritarios de emergencia, y cualquier parada de emergencia;
d) medidas a adoptar para garantizar la seguridad durante el mantenimiento;
e) comprobaciones para detectar cualquier defecto peligroso, respecto a la corrosión, agrietamiento, abrasión, etc.;
f) criterios para el método y frecuencia de las revisiones y reparación / sustitución de elementos;
g) la importancia de utilizar únicamente piezas de recambio aprobadas por el fabricante, en particular para los elementos que soportan carga o relativos a la seguridad;
h) la necesidad de obtener la aprobación del fabricante para cualquier modificación que pueda afectar a la estabilidad, la resistencia o las prestaciones;
i) elementos que precisen regulación, con los detalles de ajuste;
j) los ensayos y comprobaciones necesarios después de una operación de mantenimiento para garantizar la seguridad del funcionamiento;
k) las instrucciones para la inspección y mantenimiento de los puntos de anclaje y la estructura a la que están unidos.

4. OPERADOR DE PEMP. REQUISITOS

Sólo las personas mayores de 18 años, autorizadas y formadas pueden operar y utilizar las PEMP.

Se recomienda que la formación de estos operadores se realice según la norma UNE 58923 para dar cumplimiento a este requisito.

Para una aplicación correcta y completa de la formación práctica acorde a la norma UNE 58923 definida por sus anexos particulares y con el objeto que el tiempo de práctica sea suficiente para que el futuro operador de la PEMP adquiera los conocimientos necesarios, se recomienda un ratio máximo de 6 personas/PEMP.

5. NORMATIVA LEGAL Y TÉCNICA

Ver NTP 1.039 (I)

Empresas y entidades colaboradoras: IPAF. Federación Internacional de Acceso Motorizado

Reservados todos los derechos. Se autoriza su reproducción sin ánimo de lucro citando la fuente: INSHT, nº NTP, año y título. NIPO: 272-15-025-5

MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES ESPAÑA
INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

NTP 202: Andamios de borriquetas

Trestle scaffold
Echafaudages sur trétaux

> Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

Redactor:

Angel Luis González Borrego
Arquitecto Técnico

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

Por andamio se entiende una construcción provisional, fija o móvil, que sirve como auxiliar para la ejecución de las obras, haciendo accesible una parte del edificio que no lo es y facilitando la conducción de materiales al punto mismo de trabajo.

Andamio de borriquetas es el constituido por dos borriquetas, de ahí su nombre, sobre las que apoyan unos tablones para formar el piso del andamio, plataforma de trabajo o andamiada, regulable en altura o no. Como puede apreciarse se trata de un andamio sencillo de albañilería, de fácil manejo.

Objetivo

La presente nota tiene por objeto exponer las principales características y/o medidas de seguridad que deberán reunir los andamios de borriquetas, resaltando, al mismo tiempo, los principales factores de riesgo que pueden darse en su empleo.

Esta nota va dirigida fundamentalmente a la actividad de construcción, si bien dado que el andamio de borriquetas es un medio auxiliar muy común, puede ser de utilidad a aquellas personas que realicen trabajos de mantenimiento, instalaciones etc.

Tipos

Los soportes de los andamios de borriquetas pueden ser de madera o metálicos, pudiéndose distinguir dos tipos:

Andamios de borriquetas sin arriostramientos, que a su vez pueden ser de:

- Tipo caballete o asnilla:

Fig. 1 a: Andamio de borriquetas tipo caballete o asnilla

- Tipo de borriqueta vertical



Fig. 1 b: Andamio de borriquetas verticales

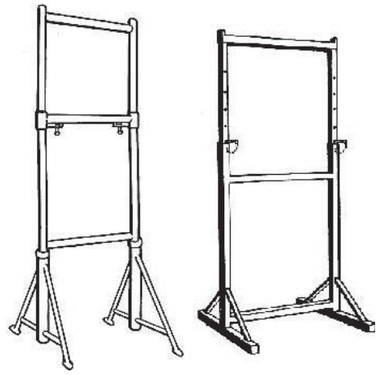
Andamios de borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.



Fig. 2: Andamio arriostrado

Los primeros podrán emplearse hasta una altura de tres metros, a partir de los cuales, y hasta una altura máxima de seis metros, se emplearán los segundos.

Los de borriquetas verticales se caracterizan porque los soportes son en forma de escalera, con unos pies de sustentación. Estos presentan la ventaja, con respecto a los de tipo asnilla, que permiten conseguir alturas mayores, pudiendo graduarse la altura de los mismos con solo desplazar los tablones que constituyen la plataforma del andamio. Los metálicos suelen tener el travesaño intermedio móvil o bien son telescópicos, lo que aún permite un mayor juego en la graduación de la altura de la andamiada.



Borriqueta vertical

Fig. 3a: con travesaño intermedio móvil **Fig. 3b: telescópica**

Ello es importante, ya que es frecuente la necesidad de disponer de la plataforma de trabajo a diferentes alturas y mediante borriquetas fijas no se facilita el poder hacerlo de forma segura.

La mayor altura en los andamios de borriquetas, tipo vertical, se logra por medio de bastidores metálicos expresamente construidos para su ensamblaje



Fig. 4: Altura de la plataforma de trabajo conseguida de forma insegura

Principales riesgos y medidas de seguridad

En los trabajos sobre andamios de borriquetas pueden darse dos riesgos específicos a ser considerados:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Electrocución por contacto directo con líneas eléctricas.

Sobre el riesgo de caída de personas a distinto nivel

El andamio se organizará en forma constructivamente adecuada para que quede asegurada su estabilidad y al mismo tiempo para que los trabajadores puedan estar en él con las debidas condiciones de seguridad, siendo estas últimas extensivas a los restantes trabajadores de la obra.

Las borriquetas estarán firmemente asentadas para evitar todo corrimiento.

No se permitirán andamiadas sobre materiales de construcción como bovedillas, ladrillos, etc., así como bidones o cualquier otro elemento auxiliar no específico para tal fin.

Se desecharán los tablones con nudos o defectos peligrosos que comprometan su resistencia.

El piso del andamio estará constituido preferentemente por tablones de 7,5 cm. de espesor.

La separación entre dos borriquetas consecutivas se fijará teniendo en cuenta las cargas previstas y los tablones que constituyen el piso de la plataforma de trabajo.

De manera general, esta distancia no deberá ser mayor de 1 m. para tablones de 40 mm. de espesor, de 1,50 m. para tablones de espesor comprendido entre 40 y 50 mm. y de 2 m. para tablones de 50 mm. o más de espesor.

En cualquier caso la separación entre borriquetas no sobrepasará los 3,50 m.

Si se emplearan tablones estandarizados de 4 m. de longitud, que son apropiados para una separación entre caballetes de 3,60 m., se deberá disponer un tercer caballete intermedio entre ambos, sobresaliendo por lo tanto los tablones 20 cm. a ambos extremos de los apoyos de las borriquetas.

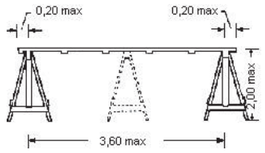


Fig. 5: Disposición de caballete intermedio

Los tablones que constituyen el piso del andamio deberán estar unidos entre sí, de forma que se impida la introducción de los pies de los trabajadores en posibles huecos intermedios.

Los tablones que forman el piso del andamio se dispondrán de modo que no puedan moverse ni dar lugar a basculamiento, deslizamiento o cualquier movimiento peligroso.

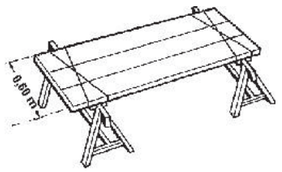


Fig. 6: Sujeción de los tablones a las borriquetas. Anchura mínima de la plataforma de trabajo

Sobrepasarán los puntos de apoyo (borriquetas) un mínimo de 10 cm y un máximo de 20 cm.

El solape entre dos tablones de una misma fila, sobre un mismo punto de apoyo, deberá ser como mínimo de 20 cm.

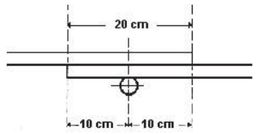


Fig 7: Solape de tablones

Los tablones que constituyen el piso del andamio se sujetarán a las borriquetas por medio de atados con lías.

La anchura del piso del andamio será la precisa para la fácil circulación de los trabajadores y el adecuado almacenamiento de los útiles, herramientas y materiales imprescindibles para el trabajo a realizar en tal lugar. En este sentido, el ancho de la plataforma nunca será menor de:

- 60 cm. cuando se la utilice únicamente para sostener personas y no para depositar materiales (fig. 6).
- 80 cm. cuando se la utilice para depositar materiales.

Hasta 3 metros de altura podrán emplearse andamios de borriquetas fijas, sin arriostramiento. Entre 3 y 6 -metros máxima altura permitida en este tipo de andamio-, se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados. (fig. 2)

Las plataformas de trabajo que ofrezcan peligro de caída desde más de dos metros de altura estarán protegidas en todo su contorno por barandillas y plintos o rodapiés.



Fig. 8: Plataforma de trabajo a más de dos metros de altura

Esto mismo es aplicable igualmente a aquellas plataformas de trabajo que, sin llegar a los dos metros respecto del piso donde apoyan, se sitúan en galerías, voladizos o junto a aberturas exteriores, permitiendo una caída de más de dos metros.

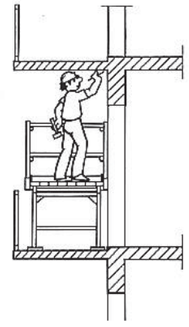


Fig. 9: Andamio situado en voladizo

No se deberán emplear andamios de borriquetas montados total o parcialmente sobre andamios colgados o suspendidos.

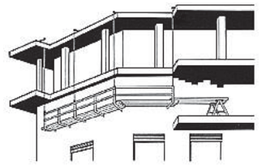


Fig. 10: Apoyo incorrecto del andamio de borriquetas en andamio colgado

El orden y limpieza se cuidarán de manera especial alrededor de los andamios de borriquetas, evitándose el acopio de materiales, herramientas, etc.



Fig. 11: Falta de orden y limpieza

En ningún caso se desmontará parcialmente un andamio de forma que permita seguir siendo utilizado, salvo en el caso de que la parte que quede en pie siga cumpliendo las prescripciones de seguridad.

Sobre el riesgo de electrocución por contacto directo con líneas eléctricas con conductores desnudos

La realización de cualquier trabajo en las proximidades de líneas eléctricas con los conductores desnudos deberá llevarse a cabo guardando la distancia mínima de seguridad.

De no ser posible, se solicitará oportunamente de la compañía de electricidad el corte de tensión en el tramo de línea correspondiente durante la realización del trabajo.

Si esto último tampoco fuera posible, se adoptará algún tipo de protección que evite cualquier contacto accidental con los cables eléctricos, ya sea directamente por parte del trabajador, ya a través de algún elemento conductor, como pudiera ser un puntal metálico, la propia estructura del andamio durante el montaje, etc.

Estas medidas podrán ser:

- Protección de los cables eléctricos mediante tubo aislante.

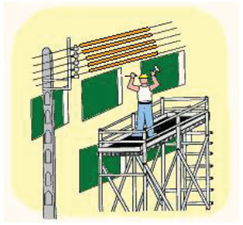
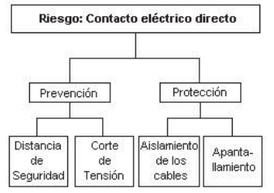


Fig. 12: Aislamiento de cables eléctricos

- Protección por medio de una pantalla aislante.

Tales medidas las llevará a cabo personal autorizado de la empresa suministradora de electricidad, siendo además recomendable cortar la tensión en el tramo de línea afectado mientras se estén realizando trabajos en su proximidad.



Otros sistemas de protección frente al riesgo de caída de personas a distinto nivel, generados por emplazamientos peligrosos de los andamios

En los trabajos sobre balcones, galerías, o en lugares abiertos, se deberá adoptar alguna de las siguientes medidas:

Lograr un cerramiento perimetral mediante una serie de largueros o tablas dispuestas horizontalmente, a modo de barandillas, sujetas sobre soportes verticales y sólidamente fijados.

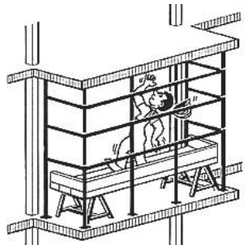


Fig. 14: Cerramiento perimetral por medio de elementos verticales y horizontales

Lograr un cerramiento perimetral mediante una red vertical que cubra en longitud toda la zona donde se encuentre ubicado el andamio, y en altura el vano existente entre forjados de pisos. Dicha red se sujetará a puntos resistentes, como pilares, etc.

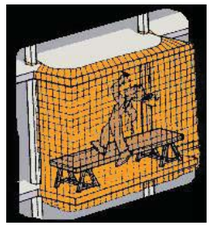


Fig. 15: Cerramiento perimetral por medio de red vertical

En trabajos en interiores junto a aberturas en las paredes de cerramiento, se podrán proteger dichas aberturas mediante una serie de tablas dispuestas horizontalmente.



Fig. 16: Andamio situado junto abertura en pared protegida

En trabajos de cerramientos pueden emplearse diversas soluciones tales como:

- Sistema de seguridad a base de redes de protección (recogida)

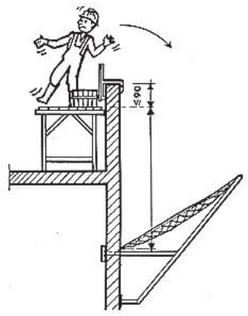


Fig. 17: Protección mediante red de recogida

- Apantallamiento con tablas dispuestas horizontalmente sobre soportes verticales

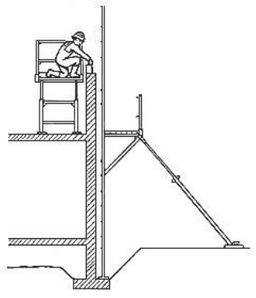


Fig. 18: Protección mediante apantallamiento vertical

Estas soluciones, en general, suelen requerir preparación y laboriosidad.

En trabajos junto a aberturas existentes en los forjados de los pisos, deberán protegerse por medio de:

- Una serie de tablas dispuestas horizontalmente a modo de barandillas, o bien mediante una red vertical. Soluciones idénticas a las citadas anteriormente, pero en este caso dicha protección se deberá disponer en todo el perímetro de la abertura por donde existiera riesgo de caída.
- Una red de recogida, dispuesta horizontalmente de manera que cubra todo el hueco existente en el forjado del piso.

Cuando se trate de huecos pequeños, mediante cubrición resistente convenientemente fijada, de manera que se impida cualquier desplazamiento accidental de la misma.

Verificaciones periódicas

Los andamios de borriquetas, así como las protecciones instaladas, se deberán verificar por persona competente:

- Antes de su puesta en servicio.
- Al menos una vez por semana.
- Después de una interrupción prolongada de los trabajos.
- Cada vez que su estabilidad o su resistencia puedan estar comprometidas.
- Además, diariamente por los encargados y trabajadores que hayan de utilizarlos.

Bibliografía

(1) Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9-3-1971)

(2) Ordenanza de trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-8-1970)

(3) ANDREONI, DIEGO
La Securezza nelle Costruzioni Edili
Roma, E. S.A. Edizioni Scientifiche Associate, s.r.l. 1984

(4) C. N. A. C.
Echafaudages sur trétaux.
Notes de Sécurité Construction. Bruxelles, Mars, 1983 Fascicle nº 30

(5) I. N. R. S.
La sécurité dans l'entretien des bâtiments et des installations annexes des usines
París, 1977

(6) I. N. R. S.
Hygiène & Sécurité dans le Travaux du Bâtiment, Travaux Publics et tous autres travaux concernant les inmeubles Décret du 8 Janvier 1965 et textes d'application.
París, 1983

(7) I. N. S. H. T.
Redes de Protección y sus Sistemas de Fijación
Madrid, 1984

(8) O.I.T.
Convenios y recomendaciones internacionales del trabajo
Prescipciones de seguridad (edificación), 1919-1984. Ginebra, 1985

Reservados todos los derechos. Se autoriza su reproducción sin ánimo de lucro citando la fuente: INSHT, nº NTP, año y título. NIPO: 211-89-020-3

Reservados todos los derechos. Se autoriza su reproducción sin ánimo de lucro citando la fuente: INSHT, nº NTP, año y título. NIPO: 211-89-020-3

MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES ESPAÑA
INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

NTP 695: Torres de trabajo móviles (I): normas constructivas

Echafaudages roulants de service (I). Normes de construction
Mobile working towers (I). Construction standards

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

Redactor:

José Mª Tamborero del Pino
Ingeniero Industrial

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

Dada la extensión del tema la NTP dedicada a las torres de trabajo móviles se ha desglosado en dos. Esta primera contiene los riesgos y los factores de riesgo, sus causas y las medidas de prevención y protección relacionadas con las normas constructivas y de estabilidad. La segunda recoge las recomendaciones de montaje, utilización y mantenimiento.

Introducción

En la industria en general y en el sector de la construcción en particular, existen cantidad de trabajos de acabado, reparación y mantenimiento en los que no está justificado el montaje de un andamio fijo, pero sí la utilización de una torre de trabajo móvil; este equipo se monta con relativa facilidad y al poder trasladarse puede estar permanentemente montado y almacenarse en un lugar apropiado cuando no se utilice.

El objetivo de esta NTP es la descripción de las torres de trabajo móviles, los riesgos y factores de riesgo y las medidas de prevención y protección frente a estos riesgos, principalmente, mediante la descripción de las características constructivas y de estabilidad.

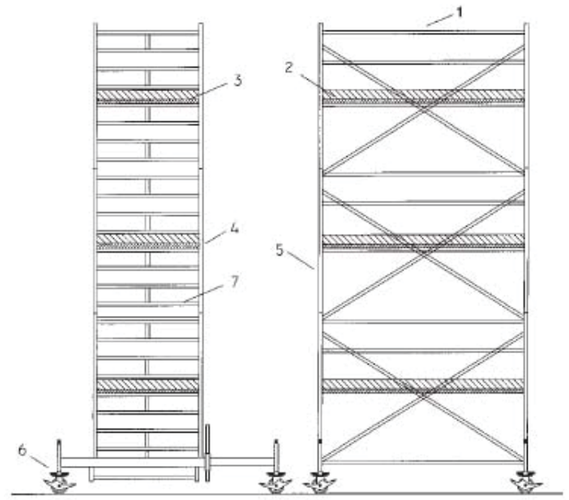
Definición. Utilización. Clasificación

Definición y utilización

Las torres de trabajo móviles son estructuras de andamio tubular montadas utilizando elementos prefabricados y capaces de ser desplazadas manualmente sobre superficies lisas y firmes, son autoportantes, tienen una o más plataformas de trabajo y el conjunto más simple apoya sobre cuatro montantes nivelados con la ayuda de cuatro ruedas dotadas de un sistema de frenado y adecuada capacidad de carga. Las estructuras también pueden estar montadas con marcos estructurales a modo de escala vertical. Las distintas partes que componen una torre de trabajo móvil se pueden ver en la Fig. 1.

Se utilizan para trabajos de inspección, trabajos de rápida ejecución y operaciones que no implican un acopio importante de materiales sino la cantidad de ellos que deben utilizarse de inmediato, como por ejemplo los propios de limpieza, pintura, carpintería, tejadores, revestimientos, enyesados, saneamientos, pequeños trabajos de rehabilitación de fachadas, etc. En la industria en general se utiliza para trabajos de mantenimiento en altura, construcciones industriales y en otros casos que exijan un andamio ligero pero que, al mismo tiempo, pueda ofrecer una cómoda superficie de trabajo y una determinada capacidad de carga.

Figura 1
Torre de trabajo móvil de marcos estructurales con escala



1. Barandillas.
2. Rodapiés.
3. Plataforma de trabajo con trampilla
4. Plataforma intermedia con trampilla.
5. Marco.
6. Ruedas.
7. Escala.

Clasificación

Las torres de trabajo móviles pueden ser de dos clases, en función de las cargas que pueden soportar las plataformas de trabajo, según la norma UNE-HD.1004:1994. Ver tabla 1.

Tabla 1
Cargas de cálculo para las plataformas de trabajo

CLASE	CARGA UNIFORMEMENTE REPARTIDA SOBRE EL PISO (estática)		CARGA CONCENTRADA EN UNA SUPERFICIE 500 mm^2 (estática)	
	kN/m^2	Kg/m^2	kN	Kg
2	1,50	150	1,50	150
3	2,00	200	1,50	150

Sobre dicha tabla se debe indicar:

- Que ninguna plataforma deberá tener una capacidad de resistencia inferior a la especificada para un andamio de clase 2.
- Cuando las plataformas están sometidas a una carga concentrada en una superficie de 500 x 500 mm^2 la flecha máxima no debe exceder 1/100 de la separación entre apoyos.
- Si la separación entre apoyos de las plataformas es de 2 m o más y está sometida una de ellas a una carga concentrada en una superficie de 500 x 500 mm^2, la diferencia máxima de nivel entre dos plataformas contiguas una cargada y otra no, no debe exceder de 25 mm.

Riesgos y factores de riesgo

A continuación se relacionan los principales riesgos presentes en las torres de trabajo móviles, junto a sus causas más habituales.

Caídas a distinto nivel

- Montaje o desmontaje incorrecto de la estructura o de las plataformas de trabajo.
- Anchura insuficiente de la plataforma de trabajo.
- Ausencia de barandillas de seguridad en la plataforma de trabajo.

- Acceder a la zona de trabajo trepando por el exterior de la estructura.

- Vuelco del andamio por estar incorrectamente apoyado en el suelo, no estabilizado o superar sin las debidas medidas correctoras (viga de inicio, estabilizador inclinado o lastre) la altura máxima en relación al lado menor de su polígono de sustentación.
- Rotura de la plataforma de trabajo por sobrecarga, deterioro o mal uso de la misma.
- Alteración del cierre de las trampillas de acceso a las distintas plantas de trabajo de la torre dejándolas abiertas en la fase de trabajo.

Derrumbe de la estructura

- Hundimiento o reblandecimiento de toda o parte de la superficie de apoyo.

- Deformación o rotura de uno o varios de los elementos constituyentes de la torre de trabajo por mal estado o resistencia insuficiente (por ejemplo rotura del soporte de una rueda).
- Montaje incorrecto por ausencia de diagonales, estabilizadores, tirantes, etc. cuando el tipo y la altura de la torre así lo aconsejen.
- Montaje o desmontaje sin seguir las instrucciones de instalación.

- Sobrecarga de las plataformas de trabajo respecto a su resistencia máxima permitida.

Caída de materiales sobre personas y/o bienes

- Vuelco o hundimiento de la torre.
- Plataforma de trabajo carente de rodapiés.
- Rotura de una plataforma de trabajo.
- Caída de algún elemento de la estructura durante el montaje o desmontaje.

Contactos eléctricos directos o indirectos por proximidad a líneas eléctricas de AT y/o BT aéreas o en fachada

- No respetar las distancias de seguridad u otras medidas preventivas de las contempladas en el RD 614/2001.

Caídas al mismo nivel

- Falta de orden y limpieza en la superficie de las plataformas de trabajo.

- Golpes contra objetos fijos, en especial en la cabeza en pequeños desplazamientos
- Proximidad de elementos en el entorno del trabajo a realizar.

- Sobreesfuerzos durante los trabajos de montaje y desmontaje

- Manejo de cargas excesivas o deficiente manejo de las mismas.

Medidas de prevención y de protección

Las medidas de prevención y protección se desarrollan en base al cumplimiento de una serie de características constructivas y de estabilidad de la torre de trabajo. Complementariamente se dan recomendaciones de orden y limpieza, equipos de protección individual, señalización y otras medidas complementarias frente a riesgos específicos.

Características constructivas

En general las torres móviles se construyen en base a dos tipos diferenciados:

- Torres de aluminio, tanto la parte estructural como las plataformas, resultando el conjunto más ligero y fácil de transportar y montar.
- Torres de acero construidas con material multidireccional o construidas con sistemas de marcos (este último limitado a pequeñas alturas).

Materiales

Las plataformas de trabajo pueden ser de madera contrachapada y marco de aluminio o metálicas antideslizantes y cuando tengan el pavimento perforado la abertura máxima de los intersticios será de 25 mm.

Deben estar provistas de garras de encaje con seguro antidesmontaje que impida que el viento los pueda levantar y las habrá con trampilla abatible para el acceso.

La estructura de los andamios debe estar formada por tubos de aluminio o acero (pintados o galvanizados) con un diámetro de 48 mm.

Los materiales deben estar exentos de cualquier anomalía que afecten a su comportamiento, como pueden ser deformaciones en los tubos, rodapiés con la madera agrietada, garras defectuosas, etc.

Cargas de cálculo de los elementos estructurales

Los requisitos mínimos de resistencia estructural, incluidos los pisos, y para la estabilidad y seguridad durante el desplazamiento de las torres se contemplan en la Tabla 2. Todas las cargas de servicio son estáticas.

Resistencia de la torre completa

Una vez montada la estructura de la torre debe ser capaz de resistir la combinación mas desfavorable de las cargas que se indican en la Tabla 3, tomando una línea en cada uno de los cinco grupos. Se ha tener en cuenta que la torre debe resistir todas las cargas que actúen sobre ella durante el montaje y desmontaje según las instrucciones del fabricante.

Tabla 2
Cargas de cálculo sobre los elementos estructurales

ELEMENTO	TIPO DE CARGA	VALOR DE LA CARGA
PISO	Uniformemente repartida sobre la superficie total:	1,50 kN/m^2
	Clase 2	
	Clase 3	2,00 kN/m^2
	Concentrada sobre una superficie de 500 mm^2 en la posición mas desfavorable del piso	1,50 kN
	Concentrada sobre una superficie de 200 mm^2 en la posición mas desfavorable del piso	1,00 kN
BARANDILLA	Cualquiera que sea su luz debe soportar por separado una carga puntual sobre la barandilla en la posición más desfavorable con una flecha elástica de 35 mm como máximo	0,30 kN
	Una carga puntual sin rotura ni desconexión sin que se desplace de su línea original más de 200 mm como máximo en cualquier punto	1,25 kN

Tabla 3
Cargas de cálculo sobre la estructura completa y montada

GRUPO	TIPO DE CARGA	VALOR DE LA CARGA
1	Peso propio, incluido el lastre si es posible	Peso propio de la torre dado por la suma de los pesos de sus elementos facilitados por el fabricante
2	Carga de servicio vertical uniformemente repartida:	
	Clase 2	1,5 kN/m^2
	Clase 3	2,0 kN/m^2
	Carga mínima vertical de servicio sobre la estructura distribuida uniformemente sobre las cuatro patas	5,0 kN/4 patas
3	Carga de servicio horizontal al nivel del piso más alto	
	L ≤ 4,0 m	0,3 kN
	L > 4,0 m	2 x 0,3 kN
4	Carga horizontal de cálculo para simular el viento	0,1 kN/m^2 Multiplicada por los coeficientes aerodinámicos apropiados
5	Cargas resultantes de una inclinación del 1 %	El peso propio del andamio Carga de servicio vertical (Ver Tablas 1 y 2, clases 2 y 3)

Plataforma de trabajo

Está constituida por una superficie rodeada por barandillas, barras intermedias y rodapiés. La longitud máxima aconsejable es de hasta 3 m, con un mínimo de 1 m y una anchura mínima de 0,60 m. La altura libre mínima entre pisos debe ser de 1,90 m. La carga mínima admisible debe ser de 150 kg/m^2 e incorporar leyenda indicadora de carga máxima. Consta de una estructura metálica de acero o aluminio sobre la que se apoya una chapa o un contraplacado que constituye la superficie de trabajo de la torre.

Debe estar protegida en los cuatro lados perimetrales por una barandilla de altura mínima 90 cm, aunque sería recomendable de 1 m ± 50 mm, una barra intermedia a 0,45 m de altura como mínimo y un rodapié a una altura mínima de 0,15 m.

Los distintos elementos de las barandillas de seguridad no deben ser extraíbles salvo por una acción directa intencionada.

Una barandilla, cualquiera que sea su luz, debe soportar por separado las cargas puntuales indicadas en la Tabla 2.

Medios de acceso

El acceso a las plataformas de trabajo se debe realizar por el interior mediante los marcos estructurales preparados para ello o mediante escaleras, escalas de peldaños o escalas en progresión vertical o inclinada.

Los medios de acceso deben cumplir con los siguientes requisitos generales:

- Estar fijados a la estructura de forma que no se puedan desprender accidentalmente.
- No apoyarse en el suelo.
- La distancia máxima desde el suelo al primer escalón será ≤ 0,4 m (0,6 m si el primer escalón es un piso) y entre niveles de trabajo ≤ 4 m.

- La distancia entre peldaños debe ser igual en todos los tramos de las escalas de acceso.
- Los peldaños deben ser antideslizantes.

Las escaleras deben cumplir con los siguientes requisitos dimensionales:

- Inclinación : 35º ≤ α ≤ 55º
- Distancia vertical entre peldaños (contrahuella): 190 mm ≤ t ≤ 250 mm
- Profundidad mínima del peldaño (huella): d = 125 mm

- Ancho libre mínimo: 400 mm
- Separación horizontal entre peldaños: 0 mm ≤ g ≤ 50 mm

En el caso de las escalas de peldaños los requisitos dimensionales serán los siguientes:

- Inclinación: 35º ≤ α ≤ 55º
- Distancia vertical entre peldaños: 150 mm ≤ t ≤ 250 mm
- Profundidad mínima del peldaño.. d = 80 mm
- Ancho libre mínimo: 280 mm
- Separación horizontal entre peldaños sucesivos: 0 mm ≤ g ≤ 200 mm

Las escalas verticales o inclinadas deben cumplir con los siguientes requisitos dimensionales, según se trate

Marcos estructurales a modo de escala vertical:

- Distancia entre escalones: 230 mm ≤ t ≤ 300 mm
- Profundidad o diámetro del escalón: 20 mm ≤ d ≤ 51 mm

- Ancho libre mínimo: 280 mm
- Distancia vertical máxima entre pisos sucesivos: 4 m
- Distancia máxima entre el suelo y el primer piso: 4,4 m

Escalas inclinadas:

- Inclinación: 60º ≤ α ≤ 75º
- Distancia entre peldaños: 230 mm ≤ t ≤ 300 mm
- Profundidad del peldaño (huella): d > 80 mm
- Distancia entre escalones: 250 mm ≤ t ≤ 300 mm
- Profundidad de escalón: 20 mm ≤ d ≤ 80 mm
- Ancho libre mínimo: 260 mm
- Distancia vertical máxima entre pisos sucesivos: 4 m
- Distancia máxima entre el suelo y el primer piso: 4,4 m

No obstante lo anterior se recomienda la instalación de plataformas intermedias de descanso cada 2 m dotadas de protecciones perimetrales.

Figura 2
Parámetros de medidas de escaleras

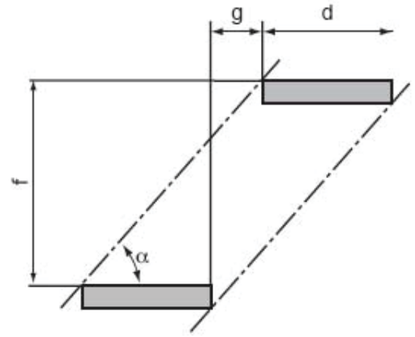


Figura 3
Parámetros de medidas de escalas de peldaños de marcos estructurales a modo de escala vertical o de escalas inclinadas

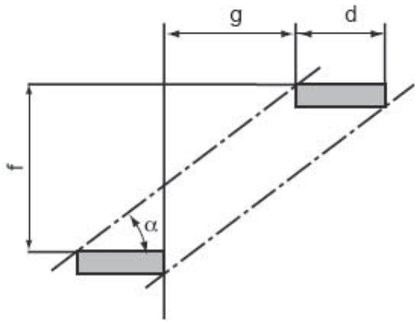
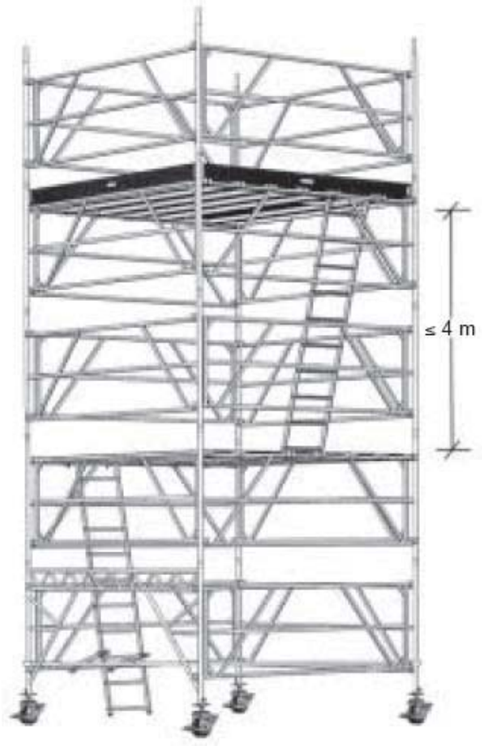


Figura 4
Distancia máxima entre pisos sucesivos



Trampillas de acceso

Las trampillas de acceso a las plataformas de trabajo deben ser abatibles con unas dimensiones mínimas de 0,40 m (ancho) x 0,60 m (largo). En la práctica se recomienda una anchura de 0,50 m.

Las trampillas deben tener un cierre automático de seguridad y abrirse abatiéndose de forma que no obstaculicen el paso. Una vez se ha accedido en ascenso o descenso la trampilla debe cerrarse.

Estabilidad

Superficie de apoyo

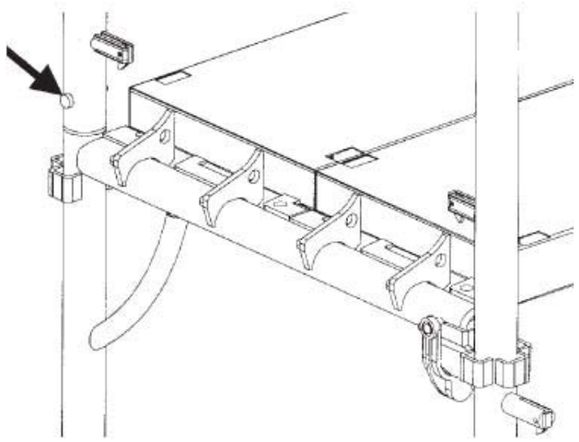
Las torres de trabajo móviles deben ser instaladas sobre una superficie llana sin irregularidades ni saltos, horizontal o muy poco inclinada (Del 1 al 2 % como máximo en el caso de no disponer de ruedas con regulación de desnivel) y libre de objetos. El suelo debe ser duro y resistente a fin de garantizar una rodadura adecuada.

Estructura

Para asegurar la estabilidad de la torre de trabajo, la estructura debe estar arriostrada y reforzada en los planos longitudinales, transversales y horizontales.

Los marcos o elementos verticales tendrán la consideración de escalera cuando los travesaños estén distanciados de forma continua cada 23-30 cm, además de disponer de estrías antideslizantes. Se encajan unos con otros mediante espigas de conexión. La seguridad de las uniones de los marcos se garantiza mediante dispositivos de autoenclavamiento, como pueden ser pasadores de muelle y vástago. Ver Fig. 5

Figura 5
Seguridad de la unión de marcos

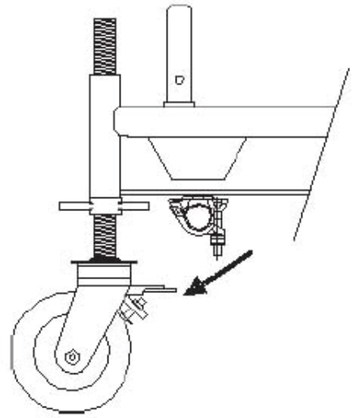


Ruedas

Las ruedas deben ser solidarias con la estructura de forma que no puedan desprenderse de la misma de forma accidental. Serán macizas de acero, material plástico o similar y podrán estar recubiertas de una banda de goma para no dañar las superficies de utilización.

Las ruedas que soportan directamente el peso de la estructura, deben estar concebidas para que puedan ser bloqueadas en rotación y en traslación o avance. Deberán incorporar una leyenda indicadora de la capacidad de carga máxima. Ver Fig 6.

Figura 6
Bloqueo de ruedas



Los mecanismos de frenado deben asegurar que no se puedan desbloquear, excepto por una acción voluntaria.

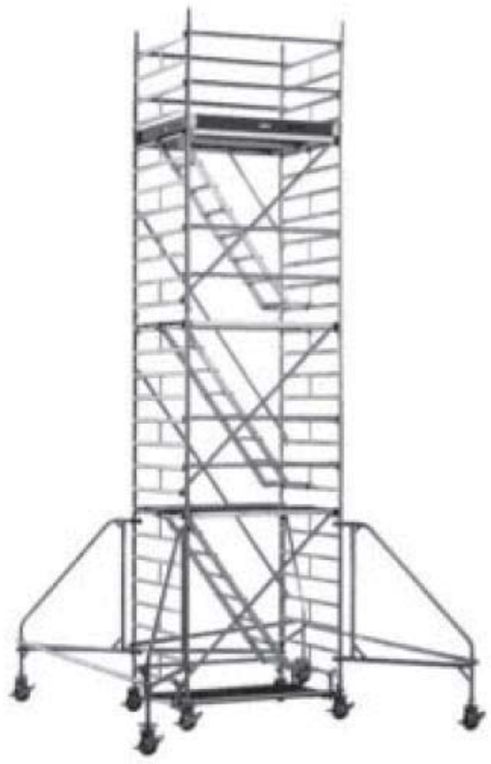
Para facilitar los desplazamientos es recomendable que se elijan ruedas cuyo diámetro no sea inferior a 150 mm para torres de hasta 6 m y de 200 mm para torres por encima de 6 m. Cuando estén provistas de palometas de regulación de altura, el husillo debe ir marcado y estar diseñado de forma que limite la altura máxima de regulación.

Estabilizadores y puntales inclinados

Estos elementos permiten aumentar la altura de la torre y pueden ir provistos de ruedas. Se fijan a los montantes

de la estructura mediante grapas, deben diseñarse como partes integrantes de la estructura principal y han de disponer de medios de regulación para asegurar el contacto con el suelo. Ver Fig. 7.

Figura 7
Torre móvil con base ampliada mediante estabilizadores



Autoestabilidad

De forma general (salvo contraindicación del fabricante), una torre de más 2 m de altura, no lastrada, se considera autoestable cuando no necesita ningún tipo de anclaje para su sujeción sin que exista riesgo de desplazamiento o vuelco. Un método aproximado para comprobar si es autoestable es:

- Torres en interior, al abrigo del viento: $h_{max} \leq 4\ L$
- Torres en espacios exteriores..... $h_{max} \leq 3\ L$

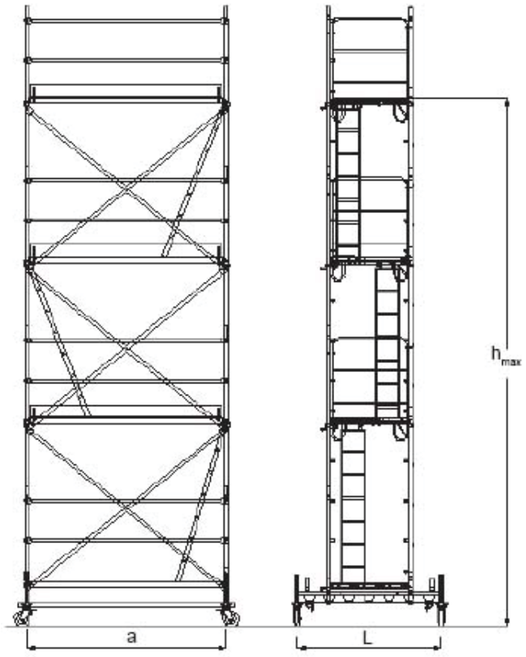
Siendo:

h la altura de la plataforma de trabajo desde el suelo y L la distancia mas pequeña que tenga la torre entre dos paralelas cualesquiera contenidas por el polígono de sustentación. (se aconseja que $L \geq 1$ m). Fig. 8.

Es aconsejable limitar este criterio a alturas de 8 m en espacios exteriores y a 12 m en zonas al abrigo del viento. En cualquier caso deberán seguirse las instrucciones del fabricante en cuanto a altura máxima.

Para torres realizadas en acero o aluminio, sin ningún tipo de cubrimiento y sin voladizos, en zonas expuestas a efectos del viento, en el caso que la altura del piso h supere en tres veces el lado menor L (en zonas exentas de viento podrá ser cuatro veces), deberán adoptarse medidas para la autoestabilidad, colocando vigas de inicio estabilizadoras o puntales inclinados. Alternativamente se podrá colocar lastre, de forma que el aumento de peso compense el efecto de vuelco. Estas medidas deberán ser adoptadas según los criterios facilitados por el fabricante.

Figura 8
Torre móvil con indicación de los parámetros de autoestabilidad



Si se requieren alturas mayores o la torre va a estar recubierta, o van a actuar cargas adicionales que contribuyan al desplazamiento o al vuelco de la estructura se pueden adoptar varias soluciones:

- Aumentar las dimensiones de la base añadiendo estabilizadores.
- Poner contrapesos en los montantes de la estructura.
- Amarrar la estructura a partes sólidas.
- Combinar las opciones anteriores.

Además, en todos los casos en que se superen los 6 m de altura desde el punto de operación hasta el suelo deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y desmontaje acorde con el RD 2177/2004.

Resistencia al vuelco

Las torres de trabajo móviles deben tener un coeficiente de seguridad contra el vuelco de 1,5.

Datos mínimos exigibles

En las torres deberán figurar los siguientes datos:

- Clase de carga uniformemente repartida (Ver tabla 1).
- Altura máxima en el exterior y en el interior.

Medidas preventivas frente a otros riesgos descritos

Contactos eléctricos directos o indirectos

La prevención del riesgo de contactos eléctricos, principalmente en el caso de líneas de alta tensión, debe acometerse mediante técnicas y procedimientos de trabajo específicos. La normativa vigente aplicable está contemplada por el RD 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico y la correspondiente Guía Técnica publicada por el INSHT La correcta aplicación nos puede ayudar a controlar el riesgo de contacto eléctrico. De su contenido destacamos el art. 4: Técnicas y procedimientos de trabajo y el Anexo I: Definiciones (Expone una tabla sobre distancias límite de las zonas de trabajo); Anexo II: Trabajos sin tensión; Anexo III: Trabajos con tensión; Anexo IV: Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones (Establece los métodos de trabajo, equipos, materiales de trabajo y de protección utilizados para proteger al trabajador frente al riesgo de contacto eléctrico, arco eléctrico y explosión, entre otros) y Anexo V: Trabajos en proximidad (Establece métodos para trabajar en proximidad de elementos en tensión).

Caídas al mismo nivel

Para evitar el riesgo de caídas al mismo nivel se deben seguir una serie de normas de orden y limpieza tales como:

- Se debe evitar la acumulación de suciedad, objetos diversos y materiales innecesarios sobre las plataformas de trabajo.
- En caso de derrame de algún producto sobre la plataforma se debe limpiar inmediatamente.
- Todo el personal que trabaje en la torre deberá estar instruido para tener ordenada su zona de trabajo y dejar libre el suelo de herramientas, cables, materiales, etc, utilizados para realizar su trabajo; para ello es conveniente disponer de cajas para depositar los útiles necesarios para realizar su trabajo. En cualquier caso una vez finalizada la jornada laboral se deben dejar libres todas las superficies de trabajo.

Esta totalmente prohibido preparar mortero o similares directamente sobre las plataformas constituyentes del nivel de trabajo.

Golpes contra objetos fijos y atrapamientos diversos en pequeños desplazamientos

Los desplazamientos de la torre se realizarán, con carácter general, sin trabajadores sobre las mismas. Para aquellos pequeños desplazamientos que justifiquen la posibilidad de que los trabajadores permanezcan en la torre se tomarán las medidas pertinentes para evitar los riesgos derivados de la proximidad de elementos en el entorno del trabajo a realizar.

Sobreesfuerzos

Los riesgos de sobreesfuerzos en la manipulación manual de elementos de la torre de trabajo durante el montaje o desmontaje del mismo se pueden eliminar o reducir adoptando las siguientes medidas:

- Utilización de medios auxiliares para la manipulación de los elementos.
- La disminución del peso o el rediseño de los componentes de la torre de trabajo.
- Actuación sobre la organización del trabajo.
- Tener en cuenta las capacidades individuales de las personas implicadas.

En general se tendrá en cuenta los criterios y recomendaciones contemplados en la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la Manipulación manual de cargas publicada por el INSHT

Equipos de protección individual

El equipo de protección individual a utilizar en el montaje, desmontaje y utilización de las torres de trabajo móviles es:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero reforzado.
- Sistema de protección anticaídas que se utilizará en las situaciones en que no esté garantizada la protección contra caídas o se tenga que trabajar de forma puntual en zonas no protegidas perimetralmente. Estará formado por un arnés anticaídas, un elemento de anclaje (cuerda con absorbedor de energía o un dispositivo retráctil) y un conector o mosquetón con una abertura mínima de 15 cm para poder anclarse a cualquier elemento de la torre de trabajo.

Cualquier otro EPI a utilizar dependerá de las condiciones y el tipo de trabajo como pueden ser protectores de la vista, vías respiratorias, ropa de trabajo. etc.

Normativa legal

- RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (B.O.E. 25.10.1997).

- RD 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (B.O. E. 23.4.1997).
- RD 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en los lugares de trabajo (B.O.E. 23.4.1997).
- RD 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. (B.O.E. 12.6.1997).
- RD 1215/1997 de 18 de Julio, sobre disposiciones mínimas en la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (B.O. E. 7.8.1997).
- RD 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. (B.O.E. 23.4.1997).

- RD 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. (B.O.E. 21.6.2001).

- Convenio Colectivo General del Sector de Construcción. (B.O.E. 4.6.1998): Art. 15.2 Seguridad y Salud. Se aplica el Anexo II y el Cap. XVI excepto las secciones 1 » y 2» de la Ordenanza General de la Construcción, Vidrio y Cerámica de 28 de Agosto de 1970 (B.B.O.O.E.E. de 5, 6, 7, 8 y 9 de Septiembre de 1970) siempre que no se opongan a la legislación vigente en cada momento.

- RD 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el RD 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. (B.O. E. 13.11.2004)

Bibliografía básica

Las referencias bibliográficas más importantes relacionadas con el tema son:

1. UNE-1-HD.1004:1994
   Torres de acceso y torres de trabajo móviles construidas con elementos prefabricados
   AENOR. Madrid
2. UNE-EN 1298:1996
   Torres de acceso y torres de trabajo móviles. Reglas y directrices para la preparación de un manual de instrucciones
   AENOR. Madrid
3. UNE-EN 12810-12005
   Andamios de fachadas de componentes prefabricados. Parte 1: Especificaciones de los productos
   AENOR. Madrid
4. UNE-EN 12810-22005
   Andamios de fachadas de componentes prefabricados. Parte 2: Métodos particulares de diseño estructural
   AENOR. Madrid
5. FICHE DE SÉCURITÉ (B2 F 02 93)
   Les echafaudages de service. V. Las echafaudages roulants
   O.P.P.B.T.P. Boulogne- Francia. 1993

Empresas colaboradoras:

- **LAYHER S.A.**
  C/ Laguna del Marquesado, 17 - 28021 Madrid.
  C/ Andorra, 50 - 08830 Sant Boi (Barcelona).
- **ULMA C y E, S. Coop.**
  Ps. Otadui, 3 - 20560. Oñati (Guipúzcoa)
- **SISTEMAS TÉCNICOS DE ENCOFRADOS, S.A.**
  C/ Llobregat, 8 - 08150 Parets del Vallés

© INSHT

MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES ESPAÑA
INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

NTP 696: Torres de trabajo móviles (II): montaje y utilización

Echafaudages roulants de service (II). Montage et utilisation
Mobile working towers (II). Assembly and utilisation

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

Redactor:

José Mª Tamborero del Pino
Ingeniero Industrial

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

Esta NTP es complementaria de la NTP 695 sobre normas constructivas, y trata de las recomendaciones de montaje y desmontaje de las torres de trabajo móviles, su utilización y su mantenimiento.

Introducción

En la industria en general, y en el sector de la construcción en particular, existen numerosos trabajos de acabado, reparación y mantenimiento en los que está justificado el montaje de un andamio móvil denominado torre de trabajo móvil.

El incremento de su utilización y la necesidad de que se sigan una serie de requisitos de montaje y utilización para prevenir posibles accidentes, motiva la elaboración de esta NTP, que contempla los distintos aspectos de seguridad relacionados con estas operaciones.

El objetivo de esta NTP es la prevención de los distintos riesgos asociados al montaje, desmontaje y utilización de las torres de trabajo móviles, y recomendaciones relativas a su mantenimiento.

Definición y Utilización

Definición

Las torres de trabajo móviles son estructuras de andamio tubular montadas utilizando elementos prefabricados y capaces de ser desplazadas manualmente sobre superficies lisas y firmes. Son autoportantes, tienen una o más plataformas de trabajo y el conjunto más simple apoya sobre cuatro montantes nivelados con la ayuda de cuatro ruedas dotadas de un sistema de frenado y adecuada capacidad de carga.

Utilización

Se utilizan torres de clase 2 en trabajos de inspección y en aquellas operaciones que no implican necesariamente el almacenamiento de materiales, salvo aquellos que deben utilizarse de inmediato como, por ejemplo, las operaciones de limpieza, pintura, carpintería, tejadores, revestimientos de fachadas, enyesados, saneamientos, etc. En la industria en general se utilizan las torres de clase 3 para trabajos diversos en altura, pequeños trabajos de rehabilitación de fachadas, construcciones industriales y en otros casos que exijan un andamio ancho de suficiente capacidad de carga. Ver la NTP 695 sobre normas de construcción de las torres de trabajo móviles.

Riesgos y factores de riesgo

En el montaje, desmontaje y utilización de las torres de trabajo móviles, los riesgos y factores de riesgo que se pueden presentar se han indicado en la NTP 695.

Medidas de prevención y de protección

Las medidas de prevención y de protección se concretan siguiendo una serie de recomendaciones en cada una de las fases de montaje yen la utilización segura de la torre de trabajo móvil.

Seguridad en el montaje y desmontaje

Consideraremos cinco aspectos claramente diferenciados: el estudio previo, la superficie de rodadura, el método operativo de montaje y desmontaje, el desmontaje y la utilización de EPI's contra caídas de altura en el montaje.

Estudio previo

La torre de trabajo debe diseñarse en función del tipo de trabajo, altura y lugar de trabajo; deberá ser autoestable, y para ello se debe diseñar comprobando la relación entre la dimensión menor de sus lados y la altura del último nivel de trabajo.

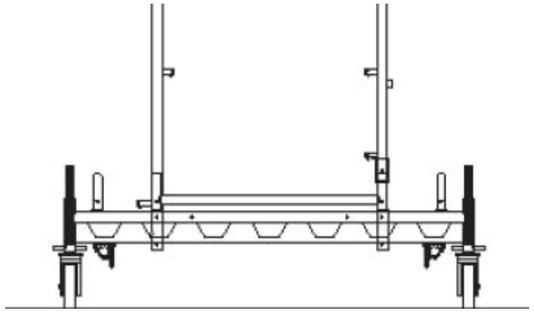
En zonas expuestas a efectos de viento, si la altura del último piso supera en tres veces el lado menor (en zonas exentas de efectos de viento podrá ser cuatro veces), deberán adoptarse medidas para la autoestabilidad, colocando vigas de inicio estabilizadoras o puntales inclinados. (Fig. 1).

Alternativamente, se pueden colocar lastres de forma que el aumento de peso compense el efecto de vuelco. Todas estas medidas deberán ser adoptadas según los criterios facilitados por el fabricante.

Además, el tipo de torre de trabajo se debe adecuar al trabajo que se va a realizar, debiendo tener las dimensiones apropiadas para acceder a todos los puntos de trabajo. En ningún caso se utilizarán elementos de fabricantes diferentes en la misma estructura.

Los materiales utilizados han de ser de buena calidad, adecuadamente mantenidos y en buen estado. En el caso de plataformas de contrachapado de madera, éstas estarán exentas de defectos que comprometan su resistencia. Los tubos de acero no deben utilizarse en el caso de estar deteriorados o presentar oxidación.

Figura 1
Medidas para la autoestabilidad. Vigas de inicio estabilizadoras



La torre de trabajo móvil sólo podrá ser montada, desmontada o modificada sustancialmente bajo la dirección de una persona con formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, destinada especialmente a:

- La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación.
- La seguridad en el montaje, desmontaje o transformación.
- Las medidas de prevención del riesgo de caída de altura de personas u objetos.
- Las medidas de seguridad a adoptar en caso de cambio en las condiciones meteorológicas que puedan afectar a la seguridad del andamio y de sus usuarios.
- Condiciones de carga admisible.
- Cualquier otro riesgo relacionado.

El montaje, utilización, desmontaje y cálculos de resistencia y estabilidad se realizarán de acuerdo con lo especificado en el RD 2177/2004 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

Superficie de rodadura

Las torres de trabajo deben montarse sobre una superficie lisa, horizontal (máximo una pendiente del 2% en el caso de no disponer de ruedas con regulación de desnivel), libre de objetos o irregularidades con una resistencia suficiente, teniendo en cuenta los esfuerzos a los que estará sometida a través de las ruedas.

Método operativo de montaje y desmontaje

El montaje y desmontaje seguro de estos equipos lo deben hacer personas especializadas bajo una dirección técnica, tal como se ha indicado. Se describe la secuencia de operaciones de montaje de tres sistemas de torres de trabajo móviles.

a. Torre montada con sistema de andamio multidireccional:

- Posicionar las ruedas aproximadamente a las distancias que vayan en la torre a montar. Accionar el freno en todas las ruedas y colocar los tubos con discos y la fijación de los husillos y los brazos del primer nivel. Se colocarán las ruedas a 45° de los brazos y dirigidas hacia el centro de la torre. Se nivelarán los brazos en los dos sentidos. Colocar las plataformas en los brazos del primer nivel. (Fig. 2).
- Colocar los pies de 3 m. Colocar los brazos del siguiente nivel y las diagonales en las cuatro caras de la torre. Montar las demás plataformas metálicas y la plataforma con trampilla (con dos montadores). (Fig. 3).
- Montar los pies y largueros de seguridad en los pies de la torre. (Fig. 4).
- Subir por la escalera de la plataforma con trampilla. Poner los brazos para formar la barandilla en las cuatro caras de la torre, estando montados los pies y los largueros de seguridad. Desmontar los pies y los largueros de seguridad para finalmente colocar los rodapiés. (Fig. 5).

Los montajes varían según la altura y dimensiones en planta, pero esencialmente siguen el patrón indicado con las variaciones lógicas que vendrán recogidas en las correspondientes instrucciones de montaje. En esta fase de montaje, independientemente de los niveles de trabajo requeridos, será necesario el montaje de pisos intermedios cada 2 m de altura para que dicho montaje se realice con la máxima seguridad.

Figura 2
Montaje de ruedas con tubos con disco, brazos y plataformas



Figura 3
Montaje de pies, brazos, diagonales y plataformas del primer nivel



Figura 4
Montaje de la protección superior (pies y largueros de seguridad)



Figura 5
Montaje de barandillas y rodapiés desde el nivel superior



b. b) Torre montada con sistema de marco con escala incorporada:

- Insertar las ruedas, con el freno accionado, en los primeros marcos. Colocar las barandillas de unión y una plataforma auxiliar para el montaje. (Fig. 6).
- Encajar en un lateral un marco con los pasadores de conexión y la diagonal. (Fig. 7a). Montar otro marco en el otro lateral y otra diagonal en el lado opuesto al que se ha instalado la primera. (Fig. 7b).
- Colocar las plataformas del primer nivel de trabajo (una de ellas deberá disponer de trampilla). A continuación se instalarán los dos juegos trepantes de montaje para la total protección perimetral del piso. Luego se instalan el resto de las plataformas, según el caso a la misma altura. (Fig. 8).
- Una vez se ha accedido al piso se deben instalar las barandillas de protección definitivas y los rodapiés perimetrales. (Fig. 9).

Para el caso de más de un nivel de trabajo se procederá repitiendo los tres últimos pasos descritos.

Figura 6
Montaje de ruedas en marcos, barandillas de unión y plataforma auxiliar



Figura 7
Montaje de marcos y diagonales (a) y (b)

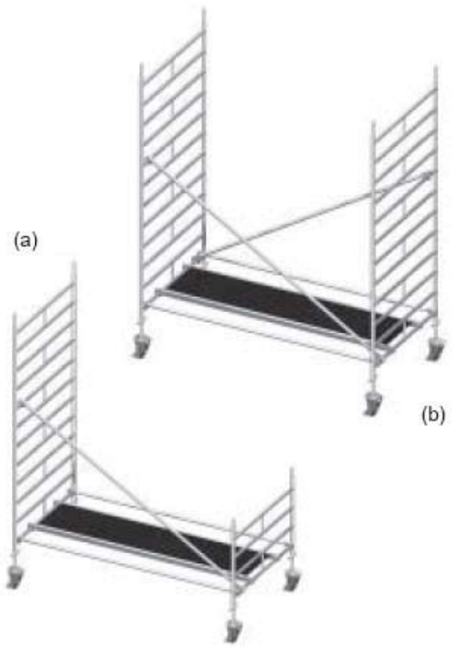


Figura 8
Colocación de plataformas y juegos trepantes de montaje



Figura 9
Finalización del piso de trabajo con barandillas y rodapiés perimetrales



c. Torre montada con sistema modular de marco:

- Colocar las ruedas en los alojamientos de la pieza de arranque y las barandillas de unión del piso base. (Fig. 10).
- Colocar las plataformas de la base.
- Insertar los marcos en sus alojamientos. (Fig. 11).

- Colocar las barandillas en el extremo superior del marco ya instalado. (Fig. 12).
- Unir el otro extremo de las barandillas a otro marco en I y elevar el conjunto hasta su posición definitiva. Esta operación se realiza para ambos lados. Después se instalan las dos barandillas laterales completando la protección perimetral y se procede a la instalación de diagonales en los lados mayores de la torre. (Fig. 13).
- Colocar las plataformas de trabajo del nivel superior situándose sobre las plataformas de base inferior. Una de ellas debe ser con trampilla para facilitar la instalación de la escalera de acceso. (Fig. 14).

- Montaje de la escalera de acceso y una vez situado en la superficie de trabajo instalar los rodapiés en sus alojamientos. (Fig. 15).

En los casos descritos, así como para otros tipos o modelos, se deben seguir las instrucciones del fabricante o el plan de montaje y desmontaje según el caso.

Figura 10
Montaje de ruedas en pórticos y las barandillas de unión



Figura 11
Inserción de los marcos en sus alojamientos

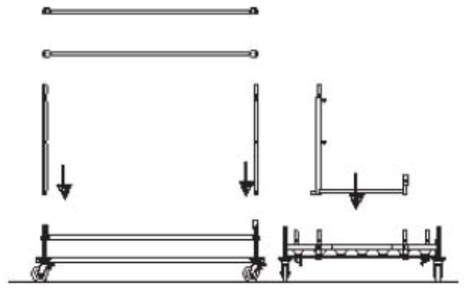
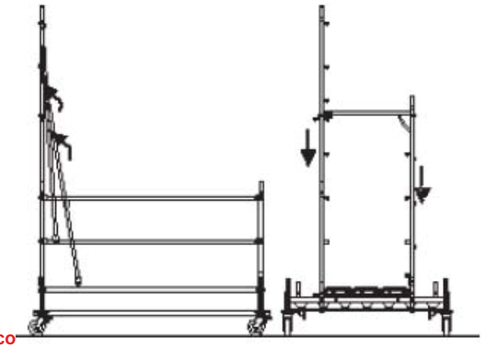


Figura 12



Colocación de las barandillas en el extremo superior del marco

Figura 13
Elevación del conjunto de barandillas frontales y laterales. Instalación de diagonales

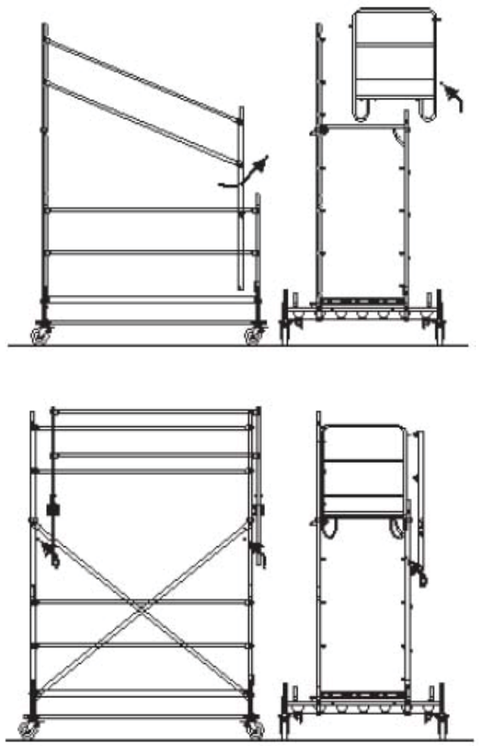


Figura 14
Montaje de las plataformas de trabajo

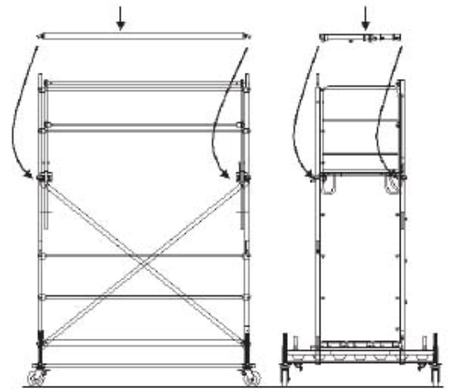
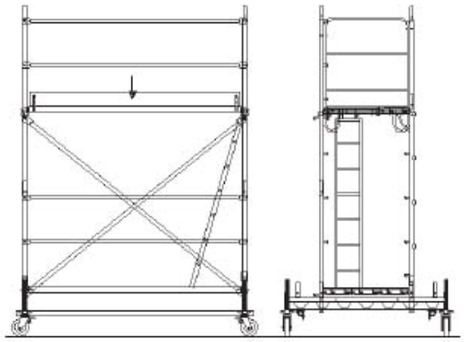


Figura 15
Montaje de la escalera de acceso y de los rodapiés



Desmontaje

El desmontaje de la torre de trabajo debe realizarse en orden inverso al indicado para el montaje.

Está totalmente prohibido lanzar desde cualquier altura los distintos elementos que componen la torre de trabajo. Se deben utilizar mecanismos de elevación o descenso convenientemente sujetos.

Los distintos elementos de la torre de trabajo deben acopiarse y retirarse de la zona de uso lo más rápidamente posible.

Utilización de EPI's contra caídas de altura en el montaje

Se utilizarán equipos de protección individual anticaídas cuando el método de montaje no esté concebido para realizar las operaciones con total seguridad. En este caso la estructura deberá disponer de puntos de anclaje del arnés seguros.

Recomendaciones de seguridad en la utilización

Distinguiremos entre las recomendaciones que son previas a la utilización, las que se refieren a la utilización propiamente dicha y las que hacen referencia al acceso a las plataformas de trabajo.

Previas a la utilización

Antes de su primera utilización hay que controlar que el montaje se haya realizado conforme a las instrucciones de montaje. Las torres de trabajo deben inspeccionarse antes de iniciar cada jornada laboral o después de verse afectadas por cualquier inclemencia atmosférica, en especial el viento. Estas inspecciones deberían registrarse. En la Tabla 1 se indica una lista de comprobación que facilita dicha inspección.

En caso de detectar cualquier anomalía se debe subsanar de inmediato antes de empezar o seguir trabajando sobre la torre.

Los operarios de montaje o desmontaje, así como los que vayan a trabajar en la torre, deberán utilizar los elementos de protección individual descritos en la NTP 695. Para poder trabajar en la torre, ésta ha de tener aplicado el freno de seguridad en todas las ruedas.

Tabla 1
Lista de comprobación

CONCEPTO	BIEN	MAL
Marcos con pasadores correctamente ensamblados		
Plataformas de trabajo correctamente dispuestas y adecuadas a la estructura de la torre		
Plataformas y accesos limpios		
Barandillas, pasamanos, barras intermedias y rodapiés correctamente instaladas		
Diagonales instaladas		
Estabilizadores instalados (1)		
Tirantes instalados (1)		
Escaleras de acceso instaladas y limpias		
Estado de ruedas		
Estado de las bases regulables		
Lastres instalados (1)		
Elementos de anclaje instalados y en buen estado (1)		
(1) Cuando la torre disponga de ellos según las necesidades de autoestabilidad, diseño o instalación		

Acceso a las plataformas de trabajo

El acceso a la plataforma de trabajo debe efectuarse solamente por el interior de la torre y mediante los marcos estructurales, si éstos están preparados para este fin (travesaños distanciados continua y uniformemente cada 23-30 cm y con estrías antideslizantes), o mediante escalas verticales o inclinadas, o escaleras. En cualquier caso se evitará la utilización simultánea de los accesos por parte de dos o más trabajadores.

El acceso se debe hacer sin carga y con las manos libres. Cualquier accesorio o utensilio se puede llevar en la espalda o en cinturones habilitados para ello. Las suelas del calzado deben estar limpias de suciedad, grasas, aceites, etc. que puedan propiciar resbalamientos.

Utilización

Antes de iniciar los trabajos el operario deberá estar equipado con los EPI"s adecuados (casco, guantes, botas con puntera metálica y los específicos al tipo y condiciones del trabajo a realizar como pueden ser arnés anticaídas, protectores de la vista, vías respiratorias, ropa térmica, etc.)

No está permitido trabajar o cargar en dos o más plataformas simultáneamente. Está prohibido saltar sobre los pisos. La torre no se debe mover por parte del operario situado sobre la plataforma de trabajo haciendo fuerza apoyado sobre una estructura fija.

No se puede mover la torre estando personas o materiales sobre la plataforma de trabajo. El movimiento debe ser manual, a velocidad normal de marcha de una persona. Al mover la torre, se debe comprobar que el suelo está libre de obstáculos y de restos de materiales, que pudieran trabar las ruedas en su desplazamiento.

No se puede aplicar una fuerza horizontal sobre la plataforma superior que supere los valores indicados a continuación:

- Plataforma ≤ 4 m: 30 daN.
- Plataforma > 4 m: 2 x 30 daN.

Debe tenerse en cuenta que la cifra de 30 daN es la fuerza media que puede efectuar un hombre de pie, apoyado únicamente sobre los pies.

Antes de efectuar un desplazamiento se deben alinear las ruedas en la dirección del avance previsto. Puede obtenerse una óptima alineación con el uso de ruedas que llevan incorporada una grapa para la unión de dos o más ruedas con un tubo. (Fig. 16).

Cuando la torre pueda estar sometida a la acción del viento, el número de trabajadores que puedan trabajar sobre la plataforma está limitado a:

- Longitud de la plataformas ≤ 4 m: un trabajador.
- Longitud de la plataforma > 4 m: dos trabajadores.

En cualquier desplazamiento de la torre se deben mantener los pies de los estabilizadores y arriostramientos, si los llevan, lo mas cerca posible del suelo. En las operaciones propias del trabajo a realizar, no se debe sacar el cuerpo por encima de la vertical de las barandillas, en especial cuando se deban emplear herramientas manuales portátiles cuya reacción es imprevisible y puede provocar una caída.

Figura 16
Ruedas unidas mediante tubo para desplazamientos rectos



Otras recomendaciones

La subida de materiales para montar el andamio o la estructura debe hacerse con polea fijada al montante de la torre, con especial cuidado en la sujeción de los materiales para evitar su caída. Los componentes de la torre de trabajo no deben exponerse a fluidos o gases agresivos. Las plataformas de trabajo móviles no pueden ser unidas entre sí, a no ser que exista un certificado técnico sobre el comportamiento estático del conjunto resultante de la unión.

No debe utilizarse la torre móvil en exteriores cuando la intensidad del viento pudiera dificultar los trabajos o comprometer la estabilidad de la misma, o cuando supere el grado 6 en la escala de Beaufort (entre 40 y 50 km/h) a no ser que esté amarrada o asegurada de otra forma. Debe señalizarse la zona de uso del equipo.

Señalización

Señalización

La torre de trabajo móvil debe tener señalizada en lugar visible la carga máxima admisible que puede soportar y la altura máxima en interiores y exteriores.

Según los casos, se deben utilizar las siguientes señales: obligación, protección obligatoria de la cabeza, protección obligatoria de las manos, protección obligatoria de los pies, protección individual obligatoria contra caídas de altura, advertencia, caídas a distinto nivel, riesgo de tropezar, riesgo eléctrico, peligro en general.

Mantenimiento

El mantenimiento de estos equipos consiste en revisar periódicamente los siguientes elementos:

- Las bisagras y cierres de seguridad de las plataformas con trampilla.
- Rugosidad de los marcos estructurales diseñados para acceso.
- Bloqueo de las ruedas (bloqueo en rotación y en traslación o avance).
- Pestillo de seguridad de aquellos elementos y escaleras de acceso plegables.

El resto de los elementos de la torre de trabajo sólo necesita sustituirse en caso de sufrir algún golpe o agresión que lo deteriore de una forma significativa, inhabilitándolo para realizar la función que cumple en el conjunto del equipo.

Normativa legal

- RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (B.O.E. 25.10.1997).
- RD 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (B.O. E. 23.4.1997).
- RD 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en los lugares de trabajo (B.O.E. 23.4.1997).
- Convenio Colectivo General del Sector de Construcción. (B.O.E. 4.6.1998): Art. 15.2 Seguridad y Salud. Se aplica el Anexo II y

el Cap. XVI excepto las secciones 1 » y 2» de la Ordenanza General de la Construcción, Vidrio y Cerámica de 28 de Agosto de 1970 (B.B.O.O.E.E. de 5, 6, 7, 8 y 9 de Septiembre de 1970) siempre que no se opongan a la legislación vigente en cada momento.

- RD 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el RD 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. (B.O. E. 13.11.2004)

Bibliografía básica

Las referencias bibliográficas más importantes relacionadas con el tema son:

1. UNE-1-HD.1004:1994
   Torres de acceso y torres de trabajo móviles construidas con elementos prefabricados
   AENOR. Madrid
2. UNE-EN 1298:1996
   Torres de acceso y torres de trabajo móviles. Reglas y directrices para la preparación de un manual de instrucciones
   AENOR. Madrid
3. UNE-EN 12810-12005
   Andamios de fachadas de componentes prefabricados. Parte 1: Especificaciones de los productos
   AENOR. Madrid
4. UNE-EN 12810-22005
   Andamios de fachadas de componentes prefabricados. Parte 2: Métodos particulares de diseño estructural
   AENOR. Madrid
5. FICHE DE SÉCURITÉ (B2 F 02 93)
   Les echafaudages de service. V. Las echafaudages roulants
   O.P.P.B.T.P. Boulogne- Francia. 1993

Empresas colaboradoras:

- **LAYHER S.A.**
  C/ Laguna del Marquesado, 17 - 28021 Madrid.
  C/ Andorra, 50 - 08830 Sant Boi (Barcelona).
- **ULMA C y E, S. Coop.**
  Ps. Otadui, 3 - 20560. Oñati (Guipúzcoa)
- **SISTEMAS TÉCNICOS DE ENCOFRADOS, S.A.**
  C/ Llobregat, 8 - 08150 Parets del Vallés

© INSHT

MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES ESPAÑA
INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

NTP 123: Barandillas

Garde - Carps
Hand - Rails

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

Redactor:

Juan J. Bellmunt Bellmunt
Arquitecto Técnico

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA - BARCELONA

Definición y objetivos

Un **guardacuerpo** o **barandilla** es un elemento que tiene por objeto proteger contra los riesgos de caída fortuita al vacío de personas trabajando o circulando junto al mismo.



Fig. 1: Forjado protegido con barandilla



Fig. 2: Edificio con barandillas de madera

Con la presente NTP se pretende realizar una descripción de los guardacuerpos o barandillas más usadas en la industria de la construcción.

Normativa de referencia

Según el Artículo 23.- Barandillas y plintos, de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo:

1. Las barandillas y plintos o rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes.
2. La altura de las barandillas será de 80 cm, como mínimo a partir del nivel del piso, y el hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra horizontal o listón intermedio, o por medio de barrotes verticales, con una separación máxima de 15 cm.
3. Los plintos tendrán una altura mínima de 15 cm sobre el nivel del piso.
4. Las barandillas serán capaces de resistir una carga de 150 Kg por metro lineal.

La Ordenanza Laboral de Construcción, Vidrio y Cerámica en su Art. 187 nos habla de cómo se tienen que proteger los huecos y aberturas que por su especial situación resulten peligrosos: los huecos y aberturas para la elevación de materiales y, en general, todos aquellos practicados en los pisos de las obras en construcción, que por su especial situación resulten peligrosos serán convenientemente protegidos mediante barandillas sólidas de 90 cm de altura, y en su caso, rodapiés de 30 cm también de altura de acuerdo con las necesidades de trabajo.

Componentes de la barandilla o guardacuerpo

Como partes constitutivas de la barandilla o guardacuerpo tenemos:

Barandilla: es la barra superior, sin asperezas, destinada a poder proporcionar sujeción utilizando la mano. El material será madera o hierro situado a 90 cm del suelo y su resistencia será la mencionada de 150 Kg por metro lineal.

Barra horizontal o listón intermedio: es el elemento situado entre el plinto y la barandilla, asegurando una protección suplementaria tendente a evitar que pase el cuerpo de una persona.

Plinto o rodapié: es un elemento apoyado sobre el suelo que impide la caída de objetos. Estará formado por un elemento plano y resistente (una tabla de madera puede ser utilizada) de una altura entre los 15 y 30 cm.

El rodapié no solamente sirve para impedir que el pie de las personas que resbalen pase por debajo de la barandilla y listón intermedio, sino también para evitar permanentemente la caída de materiales y herramientas. Esta faceta de su cometido hay que tenerla presente en su diseño pues es muy importante.

Montante: es el elemento vertical que permite el anclaje del conjunto guardacuerpo al borde de la abertura a proteger. En él se fijan la barandilla, el listón intermedio y el plinto.

Todos los elementos fijados al montante irán sujetos de forma rígida por la parte interior de los mismos.

Diferentes sistemas de montantes

Montante incorporable al forjado

Básicamente consiste en introducir en el hormigón del forjado, cuando se está hormigonando, un cartucho en el cual se introducirá luego el montante soporte de la barandilla. Este cartucho podrá ser de cualquier material, ya que su única misión es servir de encofrado para dejar un agujero en el hormigón para introducir el montante. El cartucho se deberá tapar mientras no se coloque el montante, para que no se tapone de suciedad. Las dimensiones de dicho agujero serán ligeramente mayores que el montante para que se pueda introducir fácilmente y, si existe mucha holgura, una vez introducido se afianzará con cunas.

Existen varios sistemas de montantes incorporados al forjado (figuras 3 y 4).

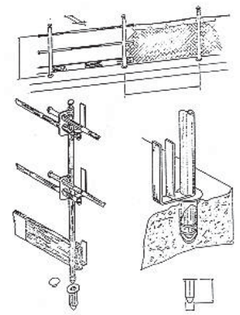


Fig. 3: Guardacuerpo incorporable al forjado

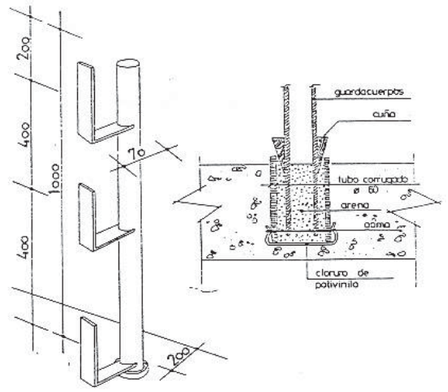


Fig. 4: Guardacuerpo incorporable al forjado

Montante de tipo puntal

El montante es un puntal metálico, en el cual no se pueden clavar las maderas de la barandilla. Si la barandilla es metálica y se ata al puntal con alambres o cuerdas, existe el peligro de deslizamiento, con lo que perdería todo su efecto de protección.

Hay diversos tipos de soportes para barandilla, acoplable a puntales metálicos (figuras 5 y 6).

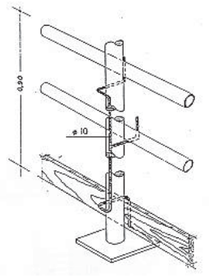


Fig. 5: Soportes para barandilla de seguridad (en redondo corrugado) para acoplar al puntal

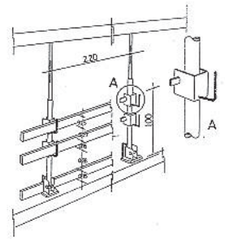


Fig. 6: Soportes para barandillas acoplables a puntales

Montantes tipo "sargento"

El montante es de tubo cuadrado y se sujeta en forma de pinza al forjado. La anchura de esta pinza es graduable, de acuerdo con el espesor del forjado. En el mismo van colgados unos soportes donde se apoyan los diferentes elementos de la barandilla (figuras 7 y 8).

A continuación se muestran dos sistemas de montantes incorporados al forjado, pero sus variantes pueden ser muchas siempre que cumplan los requisitos anteriormente descritos.

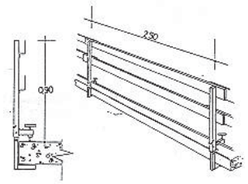


Fig. 7: Montante para barandilla tipo "sargento"

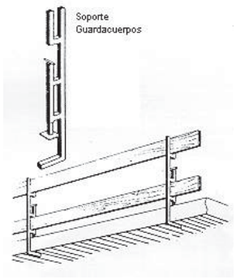


Fig. 8: Detalle de la barandilla

Bibliografía

AFNOR

(1) NF P 01.012
Dimensions des constructions. Régles de sécurité relatives aux dimensions des garde-carps et rampies d'escaliers

(2) NF P 01.013
Essais des garde-carps. Méthodes et critères

(3) NF E 85 - 101
Instalations industrielles. Garde-carps métaliques

(4) MINISTERIO DE TRABAJO
Ordenanza Laboral de Construcción Vidrio y Cerámica
Orden de 28.8.1970, BB. OO. EE. de 5, 7, 8 y 9 - 1970

(5) MINISTERIO DE TRABAJO
Ordenanza General de Seguridad o Higiene en el Trabajo
Decreto de 11.3.1971 y Orden de 9.3.1971. BB. OO. EE. de 16 y 17-3-1971

Reservados todos los derechos. Se autoriza su reproducción sin ánimo de lucro citando la fuente: INSHT, nº NTP, año y título.

NIPO: 211-86-023-6

Año: 198• •

MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES ESPAÑA
INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

NTP 124: Redes de seguridad

Safety nets
Filets de sécurité

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

Redactor:

Juan J. Bellmunt Bellmunt
Arquitecto Técnico

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA - BARCELONA

Introducción

Teniendo en cuenta que en el año 1984 del total de accidentes ocurridos en España, el 14,6% de los mismos ocurrieron en el sector de la Construcción y en cuanto a gravedad, 17,1 % de los graves y el 19,2% de los mortales, podemos deducir la importancia de los estudios encaminados a reducir la accidentabilidad en este sector. Asimismo se observa que las caídas a distinto nivel ocupan el 6,2% del total de accidentes en dicho sector, pero en cambio ocupan el 18,3% de los graves y el 19% de los mortales. Una de las protecciones que se pueden utilizar para evitar o disminuir la caída de las personas a distinto nivel son las redes de protección.

Objeto de la utilización de las redes de protección

Las redes pueden tener por objeto:

1. Impedir la caída de personas u objetos y, cuando esto no sea posible,
2. Limitar la caída de personas y objetos.

Para conseguir el primer objetivo, aparte de otras posibles protecciones, se pueden utilizar:

- Redes tipo tenis.
- Redes verticales con o sin horcas (para fachadas).
- Redes horizontales (en huecos).

En el segundo caso se pueden utilizar:

- Redes horizontales.
- Redes verticales (con horcas).

Tipos de redes

Redes para evitar caídas

Redes tipo tenis

Se pueden utilizar, fundamentalmente, para proteger los bordes de los forjados en plantas diáfanas, colocando siempre la red por la cara interior de los pilares de fachada.

Constan de una red de fibras, cuya altura mínima será de 1,25 m, dos cuerdas del mismo material de 12 mm de diámetro, una en su parte superior y otra en la inferior, atadas a los pilares para que la red quede convenientemente tensa, de tal manera que pueda soportar en el centro un esfuerzo de hasta 150 Kgs.

Redes verticales de fachada

Se pueden utilizar para la protección en fachadas, tanto exteriores como las que dan a grandes patios interiores. Van sujetas a unos soportes verticales o al forjado.



Fig. 1: Red vertical en fachada

Redes horizontales

Están destinadas a evitar la caída de operarios y materiales por los huecos de los forjados. Las cuerdas laterales estarán sujetas fuertemente a los estribos embebidos en el forjado.

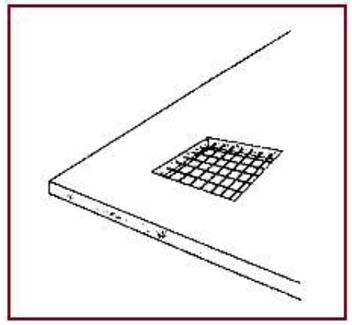


Fig. 2: Red de cubrición de patio de luces

Redes para limitar caídas

Redes con soporte tipo horca

Las llamadas redes con horca se diferencian de las verticales de fachada en el tipo de soporte metálico al que se fijan y en que sirven para impedir la caída únicamente en la planta inferior, mientras que en la superior sólo limitan la caída.

La dimensión más adecuada para estas redes verticales es de 6 x 6 m. El tamaño máximo de malla será de 1OO mm si se trata de impedir la caída de personas. Si se pretende evitar también la caída de objetos, la dimensión de la malla debe ser, como máximo, de 25 mm. La malla debe ser cuadrada y no de rombo, ya que estas últimas producen efecto "acordeón", siempre peligroso por las variaciones dimensionales que provoca.

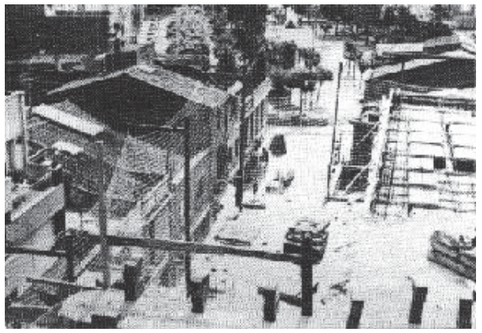


Fig. 3: Red tipo horca para limitar caídas

Redes horizontales

Su objetivo es proteger contra las caídas de altura de personas y objetos.

A. En las operaciones de encofrado, ferrallado, hormigonado y desencofrado en las estructuras tradicionales
B. En el montaje de estructuras metálicas y cubiertas

Para el caso "A', la red se sujeta a un soporte metálico, que se fija a su vez a la estructura del edificio.

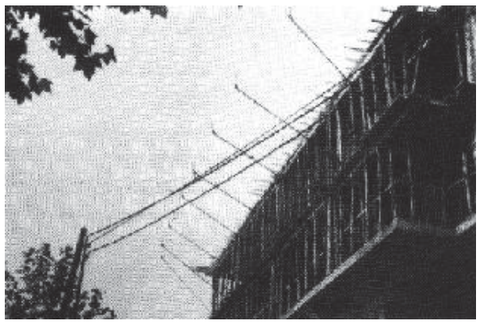


Fig. 4: Red horizontal de recogida

Para el caso "B", las redes horizontales de fibra van colocadas en estructuras metálicas debajo de las zonas de trabajo en altura.

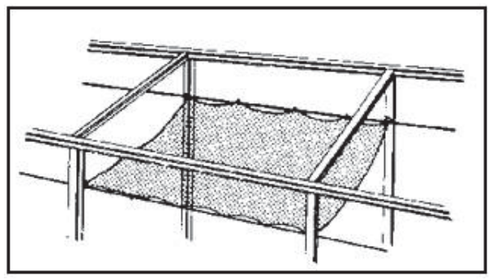


Fig. 4: Red horizontal de recogida para la construcción de naves industriales

La puesta en obra de la red debe hacerse de manera práctica y fácil. Es necesario dejar un espacio de seguridad entre la red y el suelo, o entre la red y cualquier obstáculo, en razón de la elasticidad de la misma.

La cuerda perimetral de la red debe recibir en diferentes untos (aproximadamente cada metro) los medios de fijación o soportes previstos para la puesta en obra de la red y deberá estar obligatoriamente conforme a la legislación vigente y ser de un material de características análogas al de la red que se utiliza.



Fig. 7: Barra auxiliar de amarre de la red

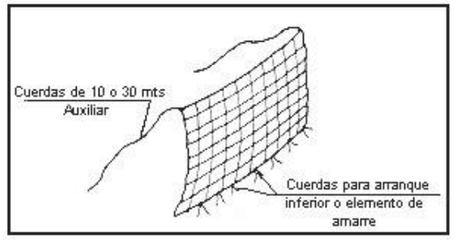


Fig. 8: Módulo de red con cuerdas de amarre al forjado y al soporte metálico

Las redes se fijarán a los soportes desde diversos puntos de la cuerda límite o perimetral, con la ayuda de estribos adecuados, u otros medios de fijación que ofrezcan las mismas garantías, tal como tensores, mosquetones con cierre de seguridad, etc.

Altura de caída

Las redes deben ser instaladas de manera que impidan una caída libre de más de 6 m. Como el centro de gravedad de un hombre está a un metro del suelo y la caída libre del mismo sobre la red no deberá sobrepasar los 6 m de altura, dicha red deberá estar como máximo a 7 m por debajo del centro de gravedad del hombre en cuestión. La deformación producida en la red por efecto de la caída, origina una flecha "F". Según ensayos realizados por el I.N.R.S., dicha flecha debe estar comprendida entre 0,85 < F < 1,43 m.

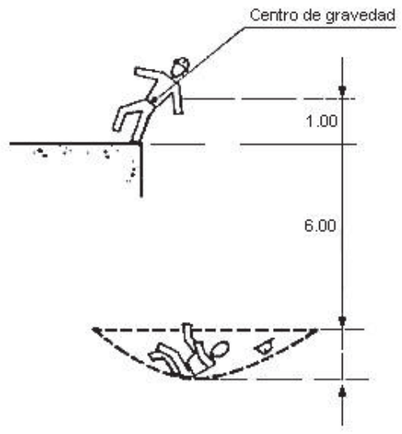


Fig. 8: Altura de caída en la red

Características físicas de las redes de protección

Material utilizado en la confección de la red

La red se elabora con cuerdas de fibras normalmente sintéticas, ya que en las fibras naturales encontramos una serie de inconvenientes tales como:

a. Son menos resistentes que las sintéticas.
b. Pierden resistencia a los agentes atmosféricos, agua y luz, que favorecen su autodestrucción.
c. Son atacadas por mohos, bacterias, agentes contaminantes, etc. Y con ello su resistencia se ve muy mermada por putrefacción.

Al tener menos resistencia deberán incrementarse los grosores de las redes, mayor peso, menos flexibilidad, menos elasticidad, etc., con el consiguiente peligro que se produzcan lesiones por estas causas.

Las fibras de origen químico que en principio pueden tenerse en cuenta en el mercado nacional pueden resumirse en las siguientes: poliéster, poliamida, polietileno y polipropileno, todas ellas con una serie de ventajas e inconvenientes que se analizarán según el uso que se vaya a realizar.

- **Poliéster:** Resistente, no le atacan los agentes atmosféricos, imputrescible, es sin lugar a dudas el mejor hilo químico que puede utilizarse.
- **Poliamida**: De iguales características que el poliéster, presenta la ventaja de tener una gran elasticidad, absorbiendo más suavemente los impactos.
- **Polietileno y polipropileno:** Estos hilos presentan la ventaja de su bajo peso específico, por ello los fabricados con estos materiales son muy ligeros, resistentes a los ataques bacteriológicos y a la humedad. Se ha comprobado que la resistencia a la abrasión y al doblado es sensiblemente inferior al hilo de poliamida (normalmente entre 10 y 20 veces inferior en resistencia). La pérdida de resistencia por degradación que sufren estos hilos a los rayos solares es muy notable. A los pocos meses de exposición el hilo se endurece volviéndose quebradizo. Otras dos ventajas que ofrecen estos hilos en su gran sensibilidad al calor. Algunos de ellos a 90º C ya empiezan a reblandecer y por tanto a perder notable resistencia.

Comportamiento de las redes

La posibilidad de soportar un impacto determinado es función, entre otros valores, de su sección y de su longitud, siendo mayor dicha posibilidad a medida que crecen dichos parámetros.

Para evitar rebotes, la absorción de energía debe hacerse en parte plásticamente, lo que se logra, en primer lugar, a través del apriete de los nudos. Si la red no dispone de nudos y absorbe energía de forma plástica, se producen en la misma deformaciones permanentes que la acercan al límite de rotura.

El nudo será realizado mecánicamente, denominado tipo inglés, y sometido a estiraje, estabilizado y fijado mediante resinas sintéticas.

Los nudos manuales se deslizan y producen repartición irregular de mallas que ocasionan agujeros en el paño.

La sujeción de la red a la cuerda perimetral se efectuará mediante nudos antideslizantes.

Evitaremos así que al producirse el impacto se repartan de forma irregular las cargas en la red y en la cuerda exterior de refuerzo.

Características químicas

Aspectos a tener en cuenta

- **La intemperie :**El medio habitual en que se utilizan las redes es la intemperie. Los rigores climáticos afectan de diferente manera a las fibras en función de su origen (naturales, artificiales o mixtas) y, dentro de cada grupo, según su composición química, tal como se ha visto anteriormente.
- **Proyección de partículas incandescentes:** En los casos en los que se realizan trabajos de soldadura por encima del nivel de las redes, hay que tener en cuenta el deterioro que las partículas incandescentes pueden producir en las mismas, disminuyendo su resistencia.
  Ensayos realizados sobre distintas cuerdas muestran que, en general, el comportamiento de las fibras naturales frente a la soldadura es mucho mejor que el de las artificiales. Entre éstas últimas, unas responden mejor que otras en función de su composición y trenzado.
  No obstante, todas las fibras experimentan mermas en su resistencia, por lo que debe estudiarse un sistema de protección adecuado, ya sea encamisándolas con fibras ignífugas, o a través de otros medios.
- **Agentes ambientales especiales:** Para la utilización de redes en lugares con contaminantes especiales (productos químicos volátiles expulsados por chimeneas, etc) que puedan afectar a la resistencia de las mismas, habrá que elegir el tipo de fibra o tratamiento necesario para eliminar o disminuir la degradación.
- **Óxido de hierro:** El óxido de hierro ataca normalmente a las fibras, por lo que todos los elementos metálicos en contacto con las redes (soportes, anclajes, etc.), deberán tener impregnaciones antioxidantes.
- **Ensayos periódicos:** Teniendo en cuenta que en la actualidad es difícil encontrar fibras que no se vean afectadas por los agentes citados, parece necesaria la realización de ensayos periódicos de las redes en uso.

Estado actual de la investigación en estas materias

Los ensayos realizados en distintos países y zonas, tanto a la intemperie como en laboratorio, muestran que las fibras experimentan una degradación en su resistencia, que varía fundamentalmente en función del tipo de fibra y del lugar donde está emplazada.

El color negro, o la adición de estabilizadores, pueden hacer más lento el proceso de degradación. El calor, el frío, la humedad y el agua, parece que no afectan sensiblemente a la resistencia de las redes, o, en caso de afectarles, su efecto es reversible.

De todo ello podría deducirse que, actualmente, hay dos caminos a seguir. Primero, y más viable a corto plazo, el aumento de la resistencia de las redes para compensar, durante la vida de las mismas (a determinar), la pérdida de resistencia por envejecimiento natural. Segundo, la investigación de nuevos materiales o de estabilizadores que permitan disminuir, o incluso contener, la degradación.

Características de los medios de fijación de las redes

La red debe estar circundada, enmarcada o sujeta a un elemento que se denomina soporte. El conjunto red-soporte hay que anclarlo a elementos fijos de la construcción, para que proporcione una adecuada protección. Para ello dividiremos los soportes en dos grandes grupos:

a. Soportes para redes que impidan la caída.
b. Soportes para redes que limitan la altura de la caída.

Soportes para redes que impiden la caída

Para red tipo tenis: Esta red funciona como una barandilla de protección de borde de forjado y se coloca en la última fila de pilares, por la cara interior de los mismos.

Se utiliza para tableros de puente, bordes, terraza, etc.; se puede utilizar esta protección embutiendo trozos de tubo de 1,25 m de altura y 40 mm de diámetro en cajetines alojados al hormigonar, y sujetando la red a estos pies derechos.

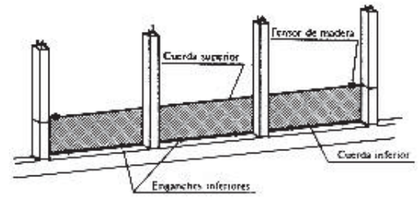


Fig. 9: Soportes para red tipo tenis

El anclaje a la edificación se consigue amarrando las cuerdas perimetrales inferior y superior a los pilares u otros elementos resistentes. El anclaje de la cuerda inferior puede completarse con barquillas embebidas en el hormigón cada metro aproximadamente.

Para red vertical de fachadas: Estas redes van adosadas a las fachadas de edificaciones e impiden la caída al exterior. Los soportes utilizados normalmente son de dos tipos:

- **Mástil vertical** (mástil con brazo horizontal).

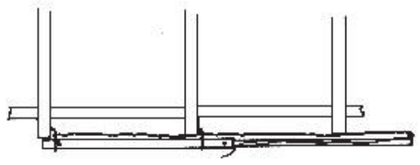


Fig. 10: Mástil vertical con brazo horizontal

- **Horca**.

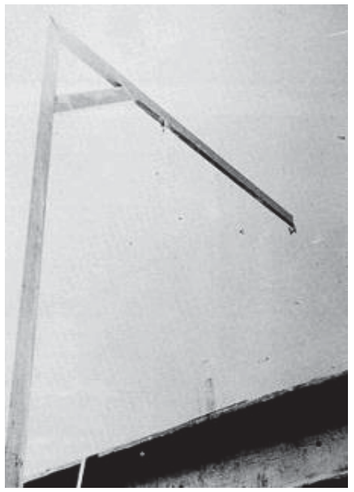


Fig. 11: Horca

Anclajes: El anclaje de los soportes a la obra puede hacerse de las siguientes maneras:

a. Para soporte vertical (mástil): Se utiliza un P.N.U. 100 x 50 x 61 o cualquier otro sistema lo suficientemente resistente. Mediante esta U se consigue, si fuera necesario, separar la red de la fachada. Fig. 12 a 15.
b. Para soporte de horca
    - Dejando unos cajetines al hormigonar los forjados. Fig. 16
    - Colocando al hormigonar, en el borde del forjado, una horquilla de redondo normal de construcción, de diámetro no inferior a 12 mm. Se debe prohibir la utilización de aceros especiales, en razón de que sus límites elásticos son demasiado altos y su maleabilidad es pequeña.
c. La parte inferior de la red se sujetará a los anclajes dejados en el forjado al hormigonar. La separación de estos anclajes será aproximadamente de 1 m.

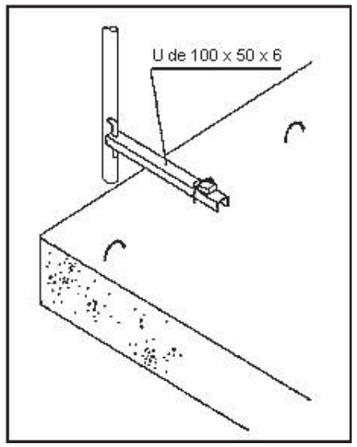


Fig. 12: Soporte mástil

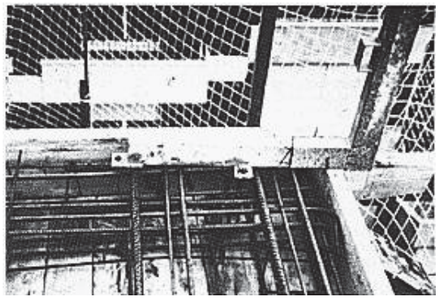


Fig. 13: Amarre soporte a armaduras con tornillos

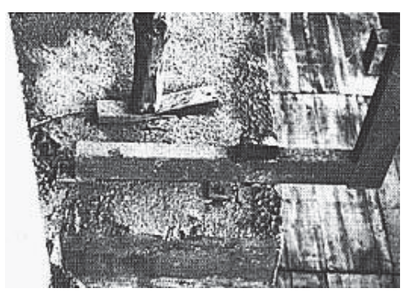


Fig. 14: Amarre soporte hormigonado

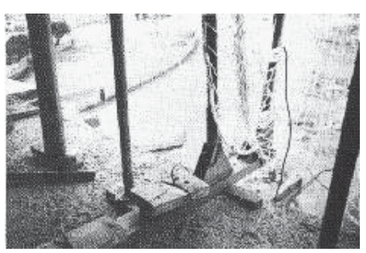


Fig. 15: Soporte sujeto al forjado con alambres



Fig. 16: Cajetines de paso del soporte

Para la red de desencofrado: Son redes de 3,50 m de anchura y longitud variable, que cubren el perímetro de la fachada entre dos forjados consecutivos.

La red se amarra con cuerda de poliamida de 10 mm de diámetro como mínimo, o mosquetones metálicos a los anclajes preparado en el suelo de una planta y en el de la siguiente y que se han utilizado para amarrar la red en la construcción de la estructura.

Soportes para redes que limiten la altura de caída

La normativa de diversos países admite que la caída libre de una persona sobre superficie elástica sea como máximo de 6 m. La práctica aconseja que esta caída se reduzca a la menor altura posible. Lo ideal, siempre que se pueda, es llevar las redes en el forjado inmediatamente inferior al del trabajo.

Soporte tipo horca: Está formado por un soporte vertical con brazo horizontal. Las dimensiones del soporte se realizarán cuando se conozcan los esfuerzos transmitidos al mismo, con objeto de que trabaje dentro del límite elástico y con un coeficiente de seguridad adecuado al mismo.

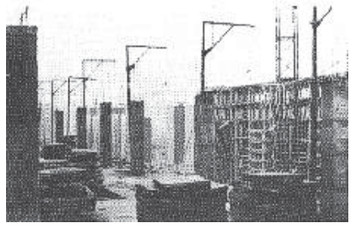


Fig. 17: Soporte tipo horca

Redes horizontales: Debemos distinguir dos casos claramente diferenciados por el tipo de soporte y anclaje a la edificación.

- Para la protección de patios de luces, huecos de ascensores y, en general, huecos en forjados.
  En este caso no se necesita soporte especial, para poder unirse directamente la cuerda perimetral a unos anclajes previamente dejados en el forjado.

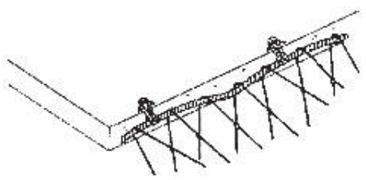


Fig. 18: Red y anclajes para protección patios de luces

- Para la protección de bordes de forjado (fachadas) son varios los modelos de soporte y la forma de anclarlos al edificio. Se describen dos tipos:

    a. Soporte metálico constituido por un tubo de 50 mm de diámetro y una longitud aproximada total de 5 m. Va anclado al forjado, unido a la "base sustentadora". La mencionada base se sujeta por medio de dos puntales suelo-techo o perforando el forjado e introduciendo dos pasadores.
    Al recibir un impacto, el soporte se cierra sobre el edificio quedando el operario en la bolsa que forma la red.
    Este tipo de soportes necesita cada 10 m aproximadamente arriostrar alguno de ellos a los pilares. Con ello se consigue que al recibir la red un peso no se deformen los soportes en el plano horizontal.

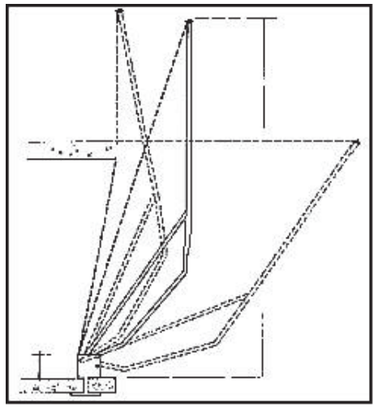


Fig. 19: Soporte anclado al forjado

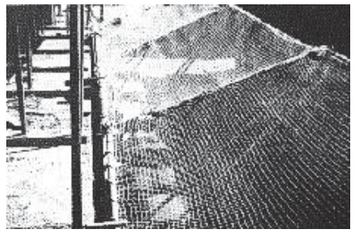


Fig. 20: Soporte sujeto con pinza al forjado

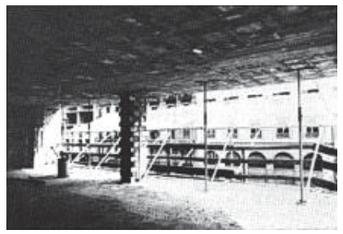


Fig. 21: Fijación soporte con puntal

- Soporte metálico compuesto por un larguero vertical sobre el que se sujeta un brazo móvil donde va incorporada la red. El larguero fijo vertical se apoya sobre el borde de dos forjados consecutivos, sujetándose al superior mediante un gato (también pueden emplearse otros sistemas de fijación). El brazo móvil gira sobre un plano vertical perpendicular a la fachada.

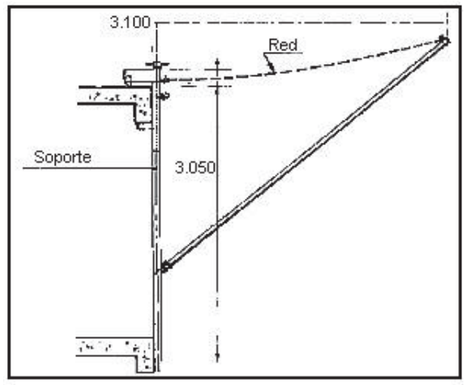


Fig. 22: Conjunto red de recogida

Recomendaciones generales para la utilización de las redes de protección

Llegada a la obra y montaje

Revisión de redes, soportes y accesorios: En primer lugar, se debe comprobar que el tipo y calidad de la red (material, luz de malla, diámetro de la cuerda, etc.), soportes y accesorios son los elegidos y vienen completos.

Se comprobará el estado de la red (posibles roturas, empalmes o uniones, y resistencia), el de los soportes (deformaciones permanentes, corrosión y pintura) y el de los accesorios (lo citado según cuerdas o metálicos). También se deberá comprobar si los anclajes de la estructura están en condiciones para el montaje.

Almacenamiento en la obra hasta su montaje: Las redes deben almacenarse bajo cubierto, si es posible en envoltura opaca (si no están envueltas no deben colocarse sobre el suelo) y lejos de fuentes de calor.

Los soportes y elementos metálicos deben colocarse en lugares en que no puedan sufrir golpes ni deterioros por otros materiales y protegidos contra la humedad. Los pequeños accesorios deben estar en cajas.

Previsión de protecciones personales y medios auxiliares a emplear en el montaje: Aunque el montaje suele hacerse a poca altura (primera planta en edificación o segunda si hay voladizo), normalmente implica un trabajo al borde del vacío por lo que se preverán los cinturones de seguridad necesarios para los montadores, con el largo de cuerda adecuado, así como los puntos o zonas de anclaje de los mismos, de forma que se evite en todo momento la caída libre.

Asimismo, se tendrán previstos y dispuestos, en su caso, los medios auxiliares de puesta en obra de los soportes.

Montaje y revisión: El montaje debe ser controlado por un mando de la obra y una vez finalizado, debe ser revisado, al menos en sus aspectos fundamentales: soportes, anclajes, accesorios, red, uniones, obstáculos, ausencia de huecos, etc.

El sistema de izado del mástil y red en una estructura de hormigón armado se realiza de la siguiente manera:

a. Colocar la eslinga por debajo del brazo del mástil. Fig. 23-2
b. Aflojar cualquier tipo de anclaje del mástil, de forma que no tenga ningún obstáculo para el deslizamiento vertical del mismo.
c. Desatar la cuerda de sustentación de la red, sujetándola del extremo para evitar que se salga de las poleas.
d. Trepar el mástil hasta la altura correspondiente del forjado a construir. Fig. 23-3
e. Fijar los mástiles a los anclajes.
f. Soltar la parte inferior de la red. Fig. 23-3

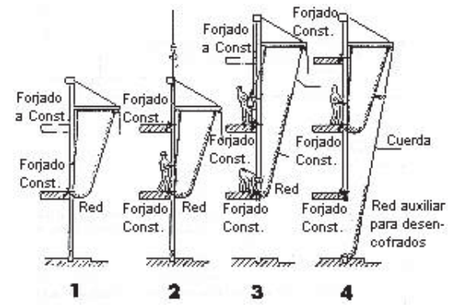


Fig. 23: Trepado de mástiles y redes

g. Trepar la red tirando de la cuerda y atarla al mástil convenientemente.
h. Enganchar la parte inferior de la red al último forjado construido. Fig. 23-4

Usos y ciclos

Revisiones y pruebas periódicas: después de cada movimiento de las redes debe revisarse la colocación de sus distintos elementos y uniones, comprobándose, además, la ausencia de obstáculos y huecos.

Dada la variable degradación que sufren las redes a causa de su utilización, conviene realizar, si es posible, al menos lo siguiente:

a. Recabar del fabricante o suministrador la duración estimada para el tipo de red concreto y, si dispone de datos en el ambiente y zona en que se está utilizando la red.
b. La recopilación, por parte del usuario, de datos reales de duración en otras obras puede ser un excelente complemento del punto anterior.

Revisiones después de recibir impactos próximos al límite de uso: después de un impacto de energía próxima al límite admisible, se debe comprobar el estado de la red (rotura de cuerdas, de nudos, deformación y fecha permanente) y el de los soportes, anclajes y accesorios (roturas, deformaciones permanentes, grietas en soldaduras). Si se encuentra alguno de los defectos citados se estudiará su posible reparación siempre que se garanticen las condiciones mínimas exigidas.

Limpieza de objetos caídos sobre la red: los objetos o materiales que caen normalmente sobre la red deben ser retirados con la frecuencia que se requiera, según los casos, de forma que nunca impliquen un riesgo para las personas que pudieran caer, un daño a la propia red o una sobrecarga excesiva permanente sobre la misma.

Desmontaje: Protección personal y medios auxiliares

Debe procederse en sentido inverso al montaje, utilizando siempre la protección personal.

Almacenamiento en obra hasta su transporte al almacén: se debe realizar en condiciones similares a las que se utilizaron en la llegada de las redes. Las redes se empaquetarán, limpiándolas previamente de los objetos que hayan quedado retenidos entre las mallas.

Transporte en condiciones adecuadas: el transporte a otra obra o al almacén debe realizarse de forma que las redes no sufran

deterioro por enganchones o roturas y que los soportes no se deformen, sufran impactos o esfuerzos inadecuados.

Los pequeños accesorios deben transportarse en cajas para evitar pérdidas.

Conviene que las redes de protección vayan de la obra al almacén y no directamente a otra obra, para que puedan ser sometidas a una revisión a fondo todos sus elementos.

Almacenamiento y mantenimiento

Una vez las redes en el almacén, debe procederse a la detallada revisión de los elementos textiles y metálicos, realizándose, en su caso, las reparaciones necesarias. Caso de que no sea posible la reparación en condiciones que garanticen la función protectora a que están destinadas, deben desecharse.

Los elementos metálicos que hayan sido utilizados en obra y que no lleven otra protección anticorrosiva, deben pintarse al menos una vez cada año. Todos los elementos se almacenarán al abrigo de la intemperie. Las redes estarán, además, fuera del alcance de la luz y de fuentes de calor, limpias de objetos, sin contacto directo con el suelo y en zonas con el menor grado posible de humedad.

Legislación

Reglamentación afectada en caídas de altura.

Normativa	Artículo	Contenido
Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo	21	Aberturas en pisos
	22	Aberturas en paredes
	141	Protección personal (disposiciones generales)
	151	Cinturón de Seguridad
Ordenanza Laboral de Construcción Vidrio y Cerámica	187	Huecos y escaleras
	192	Trabajos en cubiertas
	193	Montaje de estructuras metálicas o de hormigón

Bibliografía

(1) AFNOR - G - 150 (Avril 1970)
"Methode de determination de la force de rupture pour traction des fils notar filets et de leur force de rupture du noeud"

(2) AFNOR - NF - P 93-311 (Juillet 1980)
"Filets de sécurité en nappe nouée en textiles chimiques à base de polimères synthétiques pour equipements de supports"

(3) AFNOR - NF - P 93-312 (Novembre 1972)
"Supports de filets de sécurité"

(4) ANSI - A. 10.11-1971
"Minimum requirements for safety nets"

(5) BSI - CP. 93:1972
"Code of practice for the use of safety nets on constructional works"

(6) BSI - 2830:1973
"Suspended safety chairs and cradles for use in the construction industry"

(7) J. LEFEBRE
"Consideraciones teóricas sobre la valoración de los efectos dinámicos"
Notas y Documentos, nº 299

(8) INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO
"Redes de protección y sus sistemas de fijación"
Madrid 1984

(9) INRS NT 125
"Filets de sécurité". 1-Nature et composition

(10) INRS NT 126
"Filets de sécurité". 2- Mise en oeuvre

(11) IRANOR PNE 81-650 (1978)
"Redes de seguridad. Características y ensayos"

(12) SANFELIX MORATA, DANIEL
"Redes de protección"
II Jornadas Nacionales de Seguridad en la Construcción. Madrid-3 - 6 Abril 1973

(13) YARZA AQUILINA, FERNANDO
"Jornada Técnica sobre redes de seguridad"
Alicante. Mayo 1984

Reservados todos los derechos. Se autoriza su reproducción sin ánimo de lucro citando la fuente: INSHT, nº NTP, año y título. NIPO: 211-86-023-6

MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES ESPAÑA
INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

NTP 95: Escombros y su evacuación desde plantas de pisos

Debris. Diposal from apartments floors
Décombres. Evacuations depuis les étages des inmeubles

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

Redactor:

Angel Luis González Borrego
Aparejador - Arquitecto Técnico

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA - BARCELONA

Objetivo

La presente nota tiene por objeto exponer los principales riesgos que se dan en la evacuación de escombros desde plantas de pisos, así como las **medidas de seguridad** adecuadas para evitarlos.

Aplicación

Esta nota va dirigida fundamentalmente a la actividad de la **construcción** (obra nueva, reforma y derribo de edificios cuando éste se lleva a cabo por plantas).

Sistemas de evacuación

Las formas en que puede llevarse a cabo la evacuación de escombros son:

Arrojarlo desde las distintas plantas de pisos a la planeta baja.

Conducirlo hasta la planta baja:

- Directamente por medio de carretillas o bateas en general (este sistema no se considera en esta nota técnica).
- **Por medio de bajantes** cerrados, prefabricados o fabricados in situ, que podrán instalarse en aberturas en paredes de fachadas (exteriores o interiores) o en aberturas existentes en los forjados de los pisos.

Riesgos en la evacuación de escombros

Operaciones:

Traslado de los escombros al lugar donde se procede a su evacuación

Arrojar o verter los escombros

Emplazar o retirar el contenedor o medio sobre el que se vierten los escombros, o cargar sobre camión el escombro vertido en el suelo

En todas las operaciones llevadas a cabo en hospitales

CIRCUNSTANCIA PELIGROSA	RIESGO
Libre sujeción de las empuñaduras de la carretilla utilizada.	Atrapamiento de las manos entre la empuñadura de la carretilla y marcos de puertas, pilares o paredes.
Inexistencia de rampas en los obstáculos o desniveles existentes en el pavimento.	Caída de personas al mismo nivel. Choques o golpes contra objetos.

CIRCUNSTANCIA PELIGROSA	RIESGO
Inexistencia de barandillas en las aberturas en fachada, patio de luces u otros huecos por los que se evacuen los escombros.	Caída de personas desde alturas.
Inexistencia de cubrición de las aberturas en los pisos, por las que se evacuan los escombros (bien por vertido libre o por medio de bajante cuando éste no la ocupa totalmente).	Caída de personas desde alturas. Caída de objetos.
Extremo superior del bajante a nivel del piso o sobrepasándolo ligeramente (cuando la evacuación se lleva a cabo por aberturas en los pisos).	Caída de personas desde alturas. Caída de personas al mismo nivel. Caída imprevista de objetos por el bajante.
Inexistencia de rodapiés en las aberturas en fachadas, patio de luces u otros huecos por los que se evacuan los escombros.	Caída de objetos.
Inexistencia de apantallamiento en las superficies circundantes a las embocaduras del bajante.	Caída de objetos.
Polvaredas producidas en el vertido de escombros.	Inhalación de polvos.
Vertido libre de los escombros, por inexistencia de bajante, excesiva distancia al mismo o inaccesibilidad desde algunos puntos.	Choques o golpes por objetos.
Caída sin amortiguar de los escombros sobre el contenedor, suelo, etc.	Proyección de objetos.
Libre acceso a la superficie sobre la que caen los escombros (caso de hacerlo directamente sobre el suelo).	Choques o golpes por objetos.

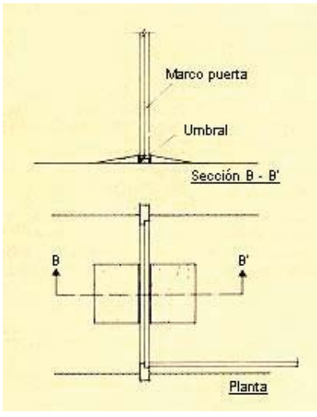
CIRCUNSTANCIA PELIGROSA	RIESGO
Seguir vertiendo escombros durante dicha operación.	Choques o golpes por objetos.

CIRCUNSTANCIA PELIGROSA	RIESGO
Manipulación directa de escombros.	Enfermedades infectocontagiosas.

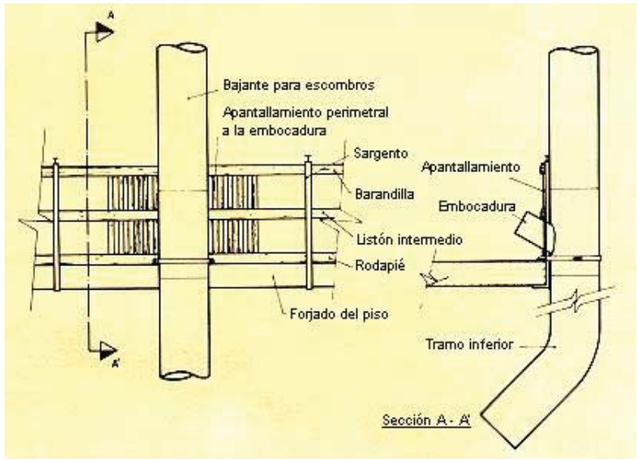
Medidas de seguridad

Las empuñaduras de las carretillas deberían estar provistas de **salvamanos**.

En los obstáculos existentes en el pavimento, tal como los umbrales de las puertas, se deberían disponer las **rampas** adecuadas que permitan la fácil circulación de las carretillas (figura 1).



Las aberturas en las paredes por las que se viertan los escombros en las rampas o bajantes deberán, igual que cualquier otra, estar protegidas con **barandillas** rígidas de altura no inferior a 0,90 m y con plintos o rodapiés de 15 cm de altura mínima sobre el nivel del piso. El hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra horizontal o listón intermedio, o por medio de barrotes verticales con una separación máxima de 15 cm (figura 2).



Cuando la conducción del bajante se hace a través de aberturas en los pisos, el perímetro de aquéllas deberá protegerse en la forma indicada, o bien **cubriendo** totalmente la superficie no ocupada por el bajante, con material resistente y sujeto de tal manera que no pueda deslizarse.

En las aberturas en paredes o pisos, debidamente protegidas con barandillas y rodapiés, en las que se instalen bajantes para escombros, se debería completar la protección existente con un **apantallamiento** de la superficie existente alrededor de las embocaduras de los mismos en cada planta, para evitar la caída accidental de objetos (figura 2).

Los materiales de fábrica, y los escombros en general, serán **regados** en la cantidad y forma necesaria para evitar polvaredas.

Cuando los bajantes viertan los escombros directamente al suelo, se deberá impedir la circulación de los trabajadores por dicho lugar. Para ello se debería **vallar** perimetralmente el mismo, poniendo, además, cartel indicativo que haga referencia a la prohibición.

Para garantizar que cuando se lleve a cabo debajo del bajante para escombros alguna operación, tal como emplazar o retirar el contenedor, etc., no se viertan escombros, las embocaduras del bajante en las plantas de pisos deberán estar provistas de **tapas** susceptibles de ser cerradas mediante llave o candado, debiéndose cerrar todas ellas antes de proceder a cualquiera de las citadas operaciones. Con objeto de garantizar esto, uno de los operarios encargados de trabajar debajo del bajante, debería ser el encargado de llevar a cabo el cierre de las tapas.

Los escombros procedentes de hospitales deberán ser **desinfectados** antes de su transporte.

Condiciones que debe reunir el bajante

Para su emplazamiento

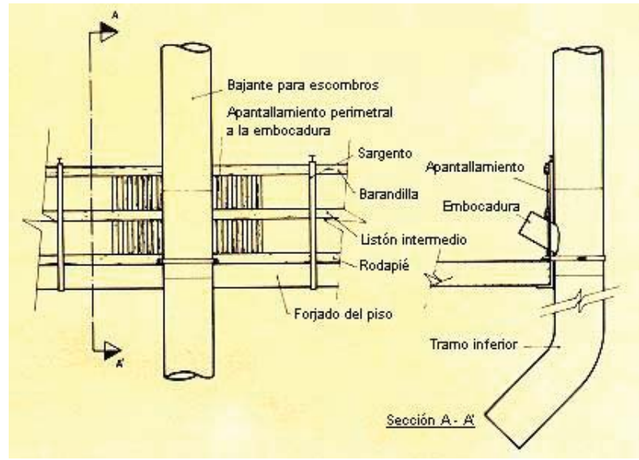
Antes de proceder a la instalación del bajante (s), se debería hacer un estudio del lugar o lugares más idóneos para ello, debiéndose tener en cuenta que:

- El número de bajantes vendrá determinado por la **distancia** máxima desde cualquier punto hasta su ubicación la cual no debería ser mayor de 25 / 30 m.
- Fácil **accesibilidad** desde cualquier punto.
- **Facilidad** para emplazar debajo del bajante el contenedor o camión.
- Máxima **duración** en el mismo emplazamiento, a ser posible hasta que finalicen los trabajos a realizar.
- **Alejado** de los lugares de paso.

Para su instalación

Cuando el bajante se instale a través de aberturas en los pisos, el tramo superior deberá **sobrepasar** al menos 0,90 m el nivel del piso, de modo que se evite la caída de personas por el mismo, o bien al mismo nivel, e incluso la caída accidental de materiales.

La embocadura de vertido en cada planta deberá pasar a través de la protección (barandilla y rodapié) existente en la abertura junto a la que se instale el bajante (figura 2), debiendo la altura de aquélla con respecto al nivel del piso ser tal que permita el vertido directo de los escombros desde la carretilla, debiéndose disponer en el suelo un **tope** para la rueda con objeto de facilitar la operación.



El tramo inferior del bajante debería tener menor pendiente que el resto (figura 2), con la finalidad de reducir la velocidad de los escombros evacuados y evitar la proyección de los mismo. Dicho tramo podrá ser giratorio con objeto de facilitar el llenado del recipiente.

La **distancia** de la embocadura inferior del bajante al recipiente de recogida deberá ser la mínima posible que permita el llenado del mismo y su extracción.

El bajante para escombros **se sujetará** convenientemente a elementos resistentes de su lugar de emplazamiento, de forma que quede garantizada su estabilidad.

Cuando se lleve a cabo el derribo de un edificio por plantas, el bajante para escombros se instalará hasta una planta por debajo a aquella que se derriba, debiéndose ir desmontando a medida que se lleve a cabo el derribo de las mismas.

Legislación afectada

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9-3-71). Artículos 21, 22 y 23.

Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-8-70). Artículos 187, 190 y 271.

Reservados todos los derechos. Se autoriza su reproducción sin ánimo de lucro citando la fuente: INSHT, nº NTP, año y título. NIPO: 211-86-023-6

5.8 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE

1. MEMORIA
2. CONDICIONES TÉCNICAS
3. RELACIÓN DE ELEMENTOS A CONTROLAR
4. CÁLCULO DE LOTES
5. PRESUPUESTO DEL PLAN DE CONTROL

01 MEMÒRIA

1.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS OBRAS

PROYECTO DE NUEVA CONSTRUCIÓN DE RESIDENCIA PARA GENTE MAYOR Y CENTRO DE DÍA EN RIPOLLET (BARCELONA)

Emplazamiento: Calle del Puigmal

Municipio: 08921, RIPOLLET

1.2. AGENTES QUE INTERVENEN EN EL PROYECTO:

AUTOR DEL PROYECTO

Redactor proyecto	**Miba Architects**
Titulación	ARQUITECTO
Dirección	C/ Ca l'Alegre 4
Población	08023 - Barcelona

PROMOTOR

Promotor	**AYUNTAMIENTO DE RIPOLLET**
CIF	Calle Balmes 2, 08291
Dirección	Ripollet (Barcelona)
Población	935 04 60 00

1.3. OBJETO DEL PLAN:

Para alcanzar los niveles de calidad recogidos en el Pliego de Condiciones Técnicas de la obra (PCT), se han definido y programado una serie de operaciones de control (inspecciones y ensayos), que deben servir de base al plan de autocontrol de calidad del contratista (PAQ), **constituyendo el nivel mínimo exigible**. Estas operaciones de control serán realizadas por el contratista bajo la supervisión de la Dirección de Ejecución de la Obra (DEO).

Al inicio de la obra, la DEO estudiará el plan de autocontrol del contratista, y propondrá los cambios que considere oportunos para ajustar las actuaciones a las necesidades reales de la obra. En consecuencia, el PAQ debe ser un documento vivo, que permita su adaptación a la realidad cambiante de la obra

En el control de calidad de cualquier obra hay que distinguir entre el control de materiales y el de procesos de ejecución, incluyendo, dentro de este último, los controles geométricos y las pruebas de acabado. La calidad final se ve tanto condicionada por los procesos de ejecución como por la calidad intrínseca de los materiales. Estos, fruto de procesos industriales, presentan características bastante estables y, en muchos casos, llegan acompañados de certificados de garantía de calidad. Es por ello que este plan se centrará, fundamentalmente, en el control de los procesos de ejecución, confiado casi siempre a inspecciones visuales o comprobaciones sencillas que no requieren de la actuación de una empresa especializada, sin olvidar el papel imprescindible que desarrollan los laboratorios en el control de calidad de los materiales.

Según el CTE, las operaciones de control a efectuar se dividen en tres grupos: **control de recepción, control de ejecución y control de obra terminada**. En el presente plan de control se detallan las operaciones que hay que llevar a cabo en cada una de las tres ramas, los elementos a controlar y los ensayos a realizar por parte del laboratorio homologado para cada tipo de control.

1.4. CONTROL DE RECEPCIÓN

El control de recepción son todas las operaciones necesarias para validar la idoneidad de los materiales a emplear en obra, según los estándares de calidad definidos en proyecto. La gran mayoría de estas operaciones mediante comprobaciones documentales y organolépticas

En este aspecto, el contratista deberá aportar la documentación técnica de los materiales a utilizar antes de su puesta en obra y deberá garantizar en la obra unas condiciones de almacenamiento adecuadas según las especificaciones del propio fabricante. Si el contratista propone un cambio de material respecto al definido en proyecto, éste deberá ser previamente aprobado por el responsable de Control de Calidad de la Dirección Facultativa

En el presente plan de control de calidad también se definen aquellos materiales que deben ser objeto de control mediante ensayos. En la obra objeto de este plan, los materiales que deberán ser ensayados por un laboratorio de control homologado son:

- Hormigones (ver cálculo de lotes de hormigón)

1.5. CONTROL DE EJECUCIÓN

El control de ejecución son todas las operaciones necesarias para validar la ejecución de cada proceso constructivo definido en proyecto, según las normativas y pliegos de condiciones técnicas del proyecto.

Para llevar a cabo un adecuado control de todas las unidades constructivas, el responsable de control de calidad de la obra subdividirá cada proceso constructivo objeto de control en lotes de ejecución en función de la superficie construida o el número de plantas del edificio

En paralelo, también hay procesos que deben ser supervisados y controlados por un laboratorio homologado. Las unidades constructivas que deben ser comprobadas mediante ensayos para la obra objeto del presente plan son:

- Controles de soldaduras de estructura metálica
- Control de impacto de barandillas
- Ensayos de tracción de falsos techos
- Ensayos de espesor de recubrimiento de pinturas

1.6. CONTROL DE OBRA TERMINADA

El control de obra acabada son todas las operaciones necesarias para validar la ejecución de cada proceso constructivo definido en proyecto, una vez finalizado, según las normativas y pliegos de condiciones técnicas del proyecto.

Para llevar a cabo un adecuado control de todas las unidades constructivas, el responsable de control de calidad de la obra subdividirá cada proceso constructivo objeto de control en lotes de ejecución en función de la superficie construida o el número de plantas del edificio.

En este apartado, las unidades constructivas que deben ser comprobadas mediante ensayos para la obra objeto del presente plan son:

- Pruebas de estanqueidad de cubiertas tanto por inundación como por rociamiento
- Pruebas de estanqueidad de fachadas
- Pruebas de resbaladicidad de suelos.
- Pruebas finales de aislamiento acústico de fachadas y particiones
- Pruebas finales de instalaciones.

En este punto, también hay que supervisar el correcto funcionamiento y puesta en marcha de las instalaciones.

1.7. NORMATIVA APLICABLE

ÁMBITO ESTATAL

- **Parte I del CTE**, en el que se establecen las condiciones en la ejecución de las obras.
- **REAL DECRETO 410/2010**, 31 de marzo, por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad, BOE num. 97, de 22/04/2010
- **REAL DECRETO 1247/2008**, 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08), TITULO 8. Control Capítulo 14. Bases generales del control Capítulo 15. Control de calidad del proyecto. Capítulo 16. Control conformidad productos. Capítulo 17. Control de la ejecución, BOE num. 203, de 22/08/2008

ÁMBITO AUTONÓMICO

- **DECRETO 378/1988**, de 1 de diciembre, sobre control de calidad de la edificación. DOCG núm. 1086 Fecha, de 28/12/1988
- **DECRETO 257/2003**, de 21 de octubre, sobre la acreditación de los Laboratorios de ensayos de la Construcción. DOCG núm. 4000 Fecha, de 31/10/2003

02 CONDICIONES TÉCNICAS

El pliego de condiciones que se adjunta tiene la finalidad de establecer los criterios básicos para el desarrollo del proyecto de control, a fin de cumplir las especificaciones en materia de Control de Calidad prescritas en el CTE:

- El arquitecto autor del proyecto de ejecución de obras enumerará y definirá dentro del pliego de condiciones los controles de calidad a realizar que sean necesarios para la correcta ejecución de la obra. Estos controles serán, como mínimo, los especificados en las normas de obligado cumplimiento, y en cualquier caso todos aquellos que el arquitecto considere precisos para su finalidad, pudiendo, en consecuencia, establecer criterios especiales de control más estrictos que los establecidos legalmente, variando la definición de los lotes o el número de ensayos y pruebas preceptivos y ordenando ensayos complementarios o la aplicación de criterios particulares, los cuales serán aceptados por el promotor, el constructor y el resto de la dirección facultativa.

- El arquitecto técnico o aparejador que intervenga en la dirección de obras elaborará, dentro de las prescripciones contenidas en el proyecto de ejecución, un programa de control de calidad del que deberá dar conocimiento al promotor.

En el programa de control de calidad se deberán especificar los componentes de la obra que hay que controlar, las clases de ensayos, análisis y pruebas, el momento oportuno de hacerlos y la evaluación económica de los ensayos, análisis y pruebas que vayan a cargo del promotor.
Opcionalmente el programa de control de calidad podrá prever análisis y pruebas complementarias en función del contenido del proyecto.

- Irán a cargo del promotor / propietario los gastos de los ensayos, análisis y pruebas realizadas por laboratorios, personas o entidades que no intervengan directamente en la obra, quedando obligado aquel a satisfacerlas puntualmente en el momento en que se produzca su acreditación.

  El resultado de las pruebas encargadas deberá ser puesto a disposición de la Dirección Facultativa en el plazo máximo de 10 días desde el momento en que se encargaron. A tal efecto el promotor / propietario se compromete a realizar las gestiones oportunas y cumplir con las obligaciones que le correspondan para conseguir el cumplimiento puntual de los laboratorios y demás personas contratadas al efecto.

  El retraso en la realización de las obras motivado por la falta de disponibilidad de los resultados será del riesgo exclusivo del promotor / propietario, y en ningún caso imputable a la Dirección Facultativa, la cual podrá ordenar la paralización de todos o parte de los trabajos de ejecución si considera que su realización, sin disponer de las actas de resultados, puede comprometer la calidad de la obra ejecutada.

- El constructor está obligado a ejecutar las pruebas de calidad que le sean ordenadas en cumplimiento del programa de control de calidad, quedando facultado el propietario para rescindir el contrato en caso de incumplimiento o cumplimiento defectuoso comunicado por la Dirección Facultativa.

INTRODUCCIÓN Y MARCO LEGAL.

El presente escrito tiene como finalidad inicial determinar los criterios para desarrollar el plan de Control de los materiales, equipos y productos que establece el CTE.

El CTE determina qué marcajes, sellos y certificaciones son admisibles por los productos, equipos y sistemas constructivos de la edificación en general.

En determinados casos los DB establecen las características técnicas de productos, equipos y sistemas que se incorporen en los edificios, sin perjuicio del Marcado CE que les sea aplicable de acuerdo con las correspondientes Directivas Europeas.

Las marcas, sellos, certificaciones de conformidad u otros distintivos de calidad voluntarios que faciliten el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE, podrán ser reconocidas por la Administración.

También se podrán reconocer las certificaciones de conformidad de las prestaciones finales de los edificios, las certificaciones de conformidad que tengan los agentes que intervienen en la ejecución de las obras, las certificaciones medioambientales que consideren el análisis del ciclo de vida de los productos, otras evaluaciones medioambientales de edificios y otras certificaciones que faciliten el cumplimiento del CTE.

También se considerarán conformes con el CTE los productos, equipos y sistemas innovadores que demuestren el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE.

Los artículos que marcan las directrices son los siguientes:

Artículo 6º: "Plan de Control". Condiciones de Proyecto".
Artículo 7º: "Condiciones en la Ejecución de las Obras".
Parte I del CTE, Anexo II: "Documentación del Seguimiento de la Obra"

según el Real Decreto 317/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el "Código Técnico de la Edificación" (CTE).

A tal efecto, la actuación de la Dirección Facultativa se ajustará a lo dispuesto en la relación de disposiciones y artículos que se adjunta a continuación y que conforma el presente documento.

MARCADO Y SELLOS DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DE "MARCADO CE"

La LOE atribuye la responsabilidad sobre la verificación de la recepción en obra de los productos de construcción al Director de la Ejecución de la Obra que, mediante el correspondiente proceso de Control de recepción, resolverá sobre la aceptación o rechazo del producto. Este proceso afecta, también, a los fabricantes de productos y los constructores (y por tanto a Jefe de Obra).

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán un marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106 / CEE de productos de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo, o de otras Directivas Europeas que les sean de aplicación. Esto significa que el habitual proceso de Control de la recepción de materiales se ha afectado y se establecen unas nuevas reglas para las condiciones que deben cumplir los productos de construcción a través del marcado CE.

El CTE, en sus disposiciones generales, determina qué marcajes, sellos y certificaciones son admisibles por los productos, equipos y sistemas a emplear en cualquier edificio.

El término producto de construcción se define como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia en los siguientes requisitos esenciales:

a) Resistencia mecánica y estabilidad.
b) Seguridad en caso de incendio.
c) Higiene, salud y medio ambiente.
d) Seguridad de utilización.
e) Protección frente al ruido.
f) Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que el producto cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europea).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea (estos sistemas de evaluación se clasifican en los grados 1+, 1, 2+, 2, 3 y 4, y en cada uno de ellos se especifican los Controles a realizar en el producto por el fabricante y / o por un organismo notificado).

El fabricante (o su representante autorizado) será el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vigile por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del Director de Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992.

La verificación del sistema del marcado CE en un producto de construcción se puede resumir en los siguientes pasos:

- Comprobar si el producto debe tener el "marcado CE" en función de que se haya publicado en el BOE la norma transposición de la norma armonizada (UNE-EN) o Guía DITE para él, que la fecha de aplicabilidad haya entrado en vigor y que el plazo de coexistencia con la correspondiente norma nacional haya expirado.
- La existencia del marcado CE propiamente dicho.

- La existencia de la documentación adicional que proceda.

1. Comprobación de la obligatorietat del marcado CE

Esta comprobación se puede realizar en la página web del "Ministerio de Industria, Turismo y Comercio", entrando en "Legislación sobre Seguridad Industrial", a continuación en "Directivas" y, por último, en "Productos de construcción" (http://www.ffii.nova.es/puntoinfomcit/Directivas.asp?Directiva=89/106/CEE)

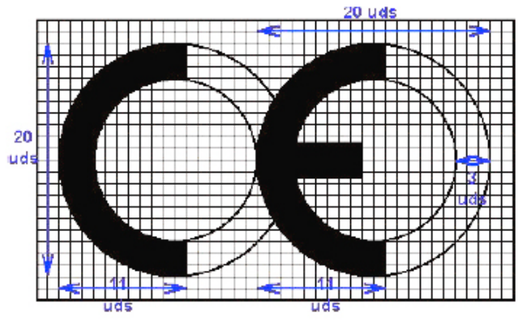
En la tabla a la que se hace referencia al final de la presente nota (y que se irá actualizando en función de la publicación del BOE) se resumen las diferentes familias de productos de construcción, agrupadas por capítulos, afectadas por el sistema de marcado CE, incluyendo:

- La referencia y título de las normas UNE-EN y Guías DITE.
- La fecha de aplicación voluntaria del marcado CE e inicio del plazo de coexistencia con la norma nacional correspondiente (FAV).
- La fecha del fin del plazo de coexistencia a partir del cual se debe retirar la norma nacional correspondiente y exigir el marcado CE en el producto (FEM). Durante el plazo de coexistencia los fabricantes pueden aplicar según ellos crean conveniente la reglamentación nacional existente o la de la nueva redacción surgida.
- El sistema de evaluación de la conformidad establecido, pudiendo aparecer varios sistemas para un mismo producto en función del uso a que se destine, debiéndose consultar en este caso la norma EN o Guía DITE correspondiente (SEC).
- La fecha de publicación en el "Boletín Oficial del Estado" (BOE).

2. El marcado CE

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe tener cuidado de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:
1. En el producto propiamente dicho.
2. En una etiqueta adherida al mismo.
3. En su envase o embalaje.
4. En la documentación comercial que se adjunta. Las letras del símbolo CE se realizarán de acuerdo con las especificaciones del dibujo adjunto (debe tener una dimensión vertical apreciablemente igual que no será inferior a 5 milímetros).



El citado artículo establece que, además del símbolo "CE", deben estar situadas, en una de las cuatro posibles localizaciones, una serie de inscripciones complementarias (el contenido específico de las que se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos) entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda).
- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante.
- La dirección del fabricante.
- El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica.
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto.
- El número del certificado CE de conformidad (cuando procede)
- El número de la norma armonizada (y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas).
- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada.
- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a las especificaciones técnicas (que en el caso de productos no tradicionales deberá buscarse en el DITE correspondiente, por lo que se debe incluir el número de DITE del producto en las inscripciones complementarias)

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por que tener un formato, tipo de letra, color o composición especial debiendo incluir, únicamente, las características reseñadas anteriormente por el símbolo.



Dentro de las características del producto podremos encontrar que alguna de ellas presente las letras NPD (*no performance determined*) que significan prestación sin definir o uso final no definido.

La opción NPD es una clase que puede ser considerada si al menos un Estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no quiere facilitar el valor de esta característica.

En el caso de producto vía DITE es importante comprobar, no sólo la existencia del DITE por el producto, sino su plazo de validez y recordar que el marcado CE acredita la presencia del DITE y la evaluación de conformidad asociada.

3. La documentación addicional

Además del marcado CE propiamente dicho, en el acto de la recepción el producto debe tener una documentación adicional presentada, al menos, en una lengua oficial del Estado. Cuando al producto le sean aplicables otras directivas, la información que acompaña al marcado CE debe registrar claramente las directivas que le han sido aplicadas.

Esta documentación depende del sistema de evaluación de la conformidad asignado al producto y puede consistir en uno o varios de los siguientes tipos de escritos:

- Declaración CE de conformidad: Documento emitido por el fabricante, necesario para todos los productos sea cual sea el sistema de evaluación asignado.
- Informe de ensayo inicial del tipo: Documento emitido por un Laboratorio notificado, necesario para los productos con sistema de evaluación 3.
- Certificado de Control de producción en fábrica: Documento emitido por un organismo de inspección notificado, necesario para los productos con sistema de evaluación 2 y 2+.

- Certificado CE de conformidad: Documento emitido por un organismo de certificación notificado, necesario para los productos con sistema de evaluación 1 y 1+.

Aunque el proceso prevé la retirada de la norma nacional correspondiente una vez que se haya agotado el plazo de coexistencia, se debe tener en cuenta que la verificación del marcado CE no exime de la comprobación de aquellas especificaciones técnicas que estén contempladas en la normativa vigente en tanto no se produzca su anulación expresa.

PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES A LOS QUE NO LES ES EXIGIBLE EL SISTEMA DE "MARCADO CE"

A continuación se detalla el procedimiento a realizar el Control de recepción de los materiales de construcción a los que no les es exigible el sistema de marcado CE (tanto por no existir todavía UNE-EN o Guía DITE para este producto como, existiendo éstas, por estar dentro del plazo de coexistencia).

En este caso, el Control de recepción debe hacerse de acuerdo con lo expuesto en el Artículo 9 del RD1630/92, pudiéndose presentar tres casos en función del país de procedencia del producto:

1. Productos nacionales.
2. Productos de otro estado de la Unión Europea.
3. Productos extracomunitarios.

1. Productos nacionales

De acuerdo con el art.9.1 del RD 1630/92, éstos deben satisfacer las vigentes disposiciones nacionales. El cumplimiento de las especificaciones técnicas contenidas en ellas se puede comprobar mediante:

a) La recopilación de las normas técnicas (UNE fundamentalmente) que se establecen como obligatorias en los Reglamentos, Normas Básicas, Pliegos, Instrucciones, Órdenes de homologación, etc., emitidas principalmente los Ministerios de Fomento y de Ciencia y Tecnología.
b) La acreditación de su cumplimiento exigiendo la documentación que pueda garantizar su observancia.
c) Dar la orden de realización de los ensayos y pruebas precisas en caso de que la documentación aportada no nos haya sido facilitada o no exista.

Además, se tendrán en cuenta las especificaciones técnicas de carácter contractual que se definan en los pliegos de prescripciones técnicas del proyecto en cuestión

2. Productos que provienen de un pais comunitario

En este caso, el art.9.2 del RD 1630/92 establece que los productos (a petición expresa e individualizada) serán considerados por la Administración del Estado conformes con las disposiciones españolas vigentes si:

- Han superado los ensayos y las inspecciones efectuadas de acuerdo con los métodos en vigor en España.
- Lo han hecho con métodos reconocidos como equivalentes en España, efectuados por un organismo autorizado en el Estado miembro en el que se hayan fabricado y que haya sido comunicado por éste de acuerdo a los procedimientos establecidos en la Directiva de Productos de la Construcción.

Este reconocimiento de la Administración del Estado se hace a través de la Dirección General competente mediante la emisión, para cada producto, del correspondiente documento, que será publicado en el BOE. No se debe aceptar el producto si no cumple este requisito y se puede remitir el producto al procedimiento descrito en el punto 1.

3. Productos que provienen de un pais extracomunitario

El art.9.3 del RD 1630/92 establece que estos productos podrán importarse, comercializarse y utilizarse dentro del territorio español si satisfacen las disposiciones nacionales, hasta que las especificaciones técnicas europeas correspondientes dispongan otra cosa; es decir, el procedimiento analizado en el punto 1.

Documentos acreditativos

Se relacionan a continuación los posibles documentos acreditativos (y sus características más notables) que se pueden recibir al sol • licitar la acreditación del cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto en cuestión.

La validez, la idoneidad y el orden de prelación de estos documentos estará detallada en las fichas específicas de cada producto.

- Marca / Certificado de conformidad a Norma:
  - Es un documento expedido por un organismo de certificación acreditado por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) que afirma que el producto satisface una (s) determinada (s) Norma (s) que le son de aplicación.
  - Este documento presenta grandes garantías, ya que la certificación se efectúa mediante un proceso de concesión y otro de seguimiento (en los que se incluyen ensayos del producto en fábrica y en el mercado) a través de los Comités Técnicos de Certificación (CTC) del correspondiente organismo de certificación (AENOR, ECA, LGAI ...)
  - Tanto los certificados de producto, como los de concesión del derecho al uso de la marca tienen una fecha de concesión y una fecha de validez que debe ser comprobada.
- Documento de Idoneidad Técnica (DIT):
  - Los productos no tradicionales o innovadores (para los que no existe Norma) pueden ser acreditados para este tipo de documento, donde su concesión se basa en el comportamiento favorable del producto para la utilización prevista frente a los requisitos esenciales describiéndose, no sólo las condiciones del material, sino las de puesta en obra y conservación.
  - Como en el caso anterior, este tipo de documento es un buen aval de las características técnicas del producto.
  - En España, el único organismo autorizado para la concesión de DIT, es el "Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja" (IETcc) debiéndose, como en el caso anterior, comprobar la fecha de validez del DIT.

- Certificación de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios (CCRR)
  - Documento (que sustituye a los antiguos certificados de homologación de producto y de tipo) emitido por el Ministerio de Ciencia y Tecnología o un organismo de Control, y publicado en el BOE, en el que se certifica que el producto cumple con las especificaciones técnicas de carácter obligatorio contenidas en las disposiciones correspondientes.
  - En muchos productos afectados por estos requisitos de homologación, se ha regulado, mediante Orden Ministerial, que la marca o certificado de conformidad AENOR equivale al CCRR.
- Autoritzaciones de uso de los forjados:
  - Son obligatorias para los fabricantes que pretendan industrializar forjados unidireccionales de hormigón armado o presentado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilicen para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas por la edificación.
  - Son concedidas por la "Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda (DGAPV) del Ministerio de la Vivienda", mediante Orden Ministerial publicada en el BOE.
  - El plazo de validez de la autorización de uso es de cinco años prorrogables por plazos iguales a solicitud del peticionario.

- Sello INCE
  - Es un distintivo de calidad voluntario concedido por la DGAPV del "Ministerio de la Vivienda", mediante Orden Ministerial, que no supone, por sí mismo, la acreditación de las especificaciones técnicas exigibles.
  - Significa el reconocimiento, expreso y periódicamente comprobado, que el producto cumple las correspondientes disposiciones reguladoras de concesión del Sello INCE relativas a la materia prima de fabricación, los medios de fabricación y el Control así como la calidad estadística de la producción.
  - Su validez tiene una vigencia de un año natural, prorrogable por plazos iguales, tantas veces como lo solicite el peticionario, pudiéndose cancelar el derecho del uso del Sello INCE cuando se compruebe el incumplimiento de las condiciones que, en su caso, sirvieron para su concesión.

- Sello INCE / Marca AENOR
  - Es un distintivo creado para integrar en la estructura de certificación de AENOR aquellos productos que ostentaban el Sello INCE y que, además, son objeto de Norma UNE.
  - Ambos distintivos se conceden por el organismo competente, órgano gestor o CTC de AENOR (entidades que tienen la misma composición, reuniones comunes y mismo contenido en sus reglamentos técnicos pera la concesión y retirada).
  - A los efectos de Control de recepción de este distintivo es equivalente a la Marca / Certificado de conformidad a Norma.

- Certificados de ensayo
  - Son documentos, emitidos por un Laboratorio de Ensayo, en el que se certifica que una muestra determinada de un producto satisface unas especificaciones técnicas. Este documento no es, por tanto, indicativo referente a la calidad posterior del producto ya que la producción total no se controla y, por tanto, hay que mostrarse cauteloso frente a su admisión.
  - En primer lugar, hay que tener presente el Artículo 14.3.b de la LOE, que establece que estos Laboratorios deben justificar su capacidad con la correspondiente acreditación oficial otorgada por la Comunidad Autónoma correspondiente. Esta acreditación es requisito imprescindible para que los ensayos y pruebas que se redacten sean válidos, en caso de que la normativa correspondiente exija que se trate de laboratorios acreditados.
  - En el resto de los casos, en que la normativa de aplicación no exija la acreditación oficial del laboratorio, la aceptación de la capacidad del laboratorio resto al juicio del técnico, recordando que puede servir de referencia la relación de éstos y las sus áreas de acreditación que elabora y comprueba ENAC
  - En todo caso, para proceder a la aceptación o rechazo del producto, se deberá comprobar que las especificaciones técnicas detalladas en el certificado de ensayo aportado son las exigidas por las disposiciones vigentes y que se acredita su cumplimiento.
  - Por último, se recomienda exigir la entrega de un certificado del suministrador asegurando que el material entregado se corresponde con el del certificado aportado.

- Certificado del fabricante
  - Certificado del propio fabricante donde éste manifiesta que su producto cumple una serie de especificaciones técnicas.
  - Estos certificados pueden estar acompañados con un certificado de ensayo de los descritos en el apartado anterior; en este caso serán validas las citadas recomendaciones.
  - Este tipo de documentos no tienen gran validez real pero pueden tenerla a efectos de responsabilidad legal si, posteriormente, aparece cualquier problema.

- Otros distintivos y marcas de calidad voluntarios
  - Existen diversos distintivos y marcas de calidad voluntarios, promovidos por organismos públicos o privados, que (como el sello INCE) no suponen, por sí mismos, la acreditación de las especificaciones técnicas obligatorias.
  - Entre los de carácter público se encuentran los promovidos por el Ministerio de Fomento (regulados por la OM 12/12/1977) entre los que se encuentran, por ejemplo, el Sello de conformidad CIETAN por viguetas de hormigón, la Marca de calidad EWAA EURAS por el • película anódica sobre aluminio y la Marca de calidad QUALICOAT para revestimiento de aluminio.
  - Entre los promovidos por organismos privados se encuentran diversos tipos de marcas como, por ejemplo las marcas CEN, KEIMARK, N, Q, EMC, FERRAPLUS, etc.

Información suplementaria

- La relación y áreas de los Organismos de Certificación y Laboratorios de Ensayo acreditados por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) se pueden consultar en la página WEB: www.enac.es.
- Las características de los DIT y el listado de productos que posean los citados documentos, concedidos por el IETcc, se pueden consultar en la siguiente página web: www.ietcc.csic.es/apoio.html
- Los sellos y concesiones vigentes (INCE, INCE / AENOR .....) pueden consultarse en www.miviv.es, en "Normativa".
- La relación de productos certificados por los diferentes organismos de certificación pueden encontrarse en sus páginas web www.aenor.es, www.lgai.es, etc.

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

1. CEMENTOS

Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)
Aprobada por el Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre (BOE 16/01/2004).
Deroga la anterior Instrucción RC-97, incorporando la obligación de estar en posesión del marcado "CE" para los cementos comunes y actualizando la normativa técnica con las novedades introducidas durante el plazo de vigencia de la misma.

Fase de recepción de materiales de construcción
- Artículos 8, 9 y 10. Suministro y almacenamiento
- Artículo 11. Control de recepción

Cementos comunes
Obligatoriedad del marcado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos de rama de paleta
Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNE-EN 413-1, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

2. BLOQUES DE HORMIGÓN

Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90)
Aprobado por Orden Ministerial de 4 de julio de 1990 (BOE 07/11/1990).

Fase de recepción de materiales de construcción
- Articulo 5. Suministro e identificación.
- Artículo 6. Recepción

3. RED DE SANEAMIENTO

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje.
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. Kits y válvulas de retención para instalaciones que contienen materias fecales y no fecales.
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12050), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección.
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones.
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).

Patas para pozos de registro empotrados.
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13101), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje.
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003).
Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero.
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas.
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12566-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Escaleras fijas para Pozos de registro.
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14396), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

4. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o en ocasiones de hormigón.
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (Guía DITE Nº 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción.
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Apoyos estructurales.
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.
- Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337- 4.
- Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6.

Aditivos para hormigones y pastas.
Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

- Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2.
- Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4.

Áridos para hormigones, morteros y lechadas.
Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

- Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.
- Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.
- Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

Vainas de flejes de acero para tendones de pretensado.
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 011; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

5. RAMO DE PALETA

Catas para la construcción
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de obra
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-EN 845-1.
- Dinteles. UNE-EN 845-2.
- Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE-EN 845-3.

Especificaciones para morteros de albañilería
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Morteros para enfoscados y enlucidos. UNE-EN 998-1.
- Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2

6. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERIA

Dispositivos para salidas de emergencia
Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002).

- Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. UNE-EN 179
- Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125

Herrajes para la edificación

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154.
- Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-EN 1155.
- Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158.
- Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935.
- Cerraduras y pestillos. UNE-EN 12209.

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13241-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

7. INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

8. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Columnas y báculos de alumbrado.
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Acero. UNE-EN 40- 5.
- Aluminio. UNE-EN 40-6
- Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre. (BOE 13/01/1998).

Fase de proyecto.

- Artículo 4. Documentos del Proyecto.

Fase de recepción de materiales de construcción.

- Artículo 1.1. Certificación y distintivos.
- Artículo 81. Control de los Componentes del hormigón.
- Artículo 82. Control de la calidad del hormigón.
- Artículo 83. Control de la consistencia del hormigón.
- Artículo 84. Control de la resistencia del hormigón.
- Artículo 85. Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón.
- Artículo 86. Ensayos previos del hormigón.
- Artículo 87. Ensayos característicos del hormigón.
- Artículo 88. Ensayos de Control del hormigón.
- Artículo 90. Control de la calidad del acero.
- Artículo 91. Control de Dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesadas.
- Artículo 92. Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado.
- Artículo 93. Control de los equipos de tesado.
- Artículo 94. Control de los productos de inyección.

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 95. Control de la ejecución.
- Artículo 97. Control del tesado de las armaduras activas.
- Artículo 98. Control de ejecución de la inyección.
- Artículo 99. Ensayos de información complementaria de la estructura.

Fase de recepción de elementos constructivos.

- Artículo 4.9. Documentación final de la obra

2. COMPORTAMIENTO FRENTE AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 03/28/2006)

Fase de proyecto

- Introducción

Fase de recepción de materiales de construcción

- Justificación del comportamiento frente al fuego de elementos constructivos y los materiales (ver Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego).

Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

3. INSTALACIONES

3.1 INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).
Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002).

Fase de proyecto

- ITC-BT-04. Documentación y Puesta en servicio de las instalaciones.
  - Proyecto.
  - Memoria Técnica de Diseño (MTD).

Fase de recepción de equipos y materiales.

- Artículo 6. Equipos y materiales.
- ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión.
- ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión.

Fase de recepción de las instalaciones.

- Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones.
- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones.
- ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones.

3.2 INSTALACIONES DE LAMPISTERÍA

Normas Básicas para las Instalaciones Interiores de Suministro de Agua

Aprobadas por Orden Ministerial de 9 de 12 de 1975. (BOE 01/13/1976)

Fase de recepción de equipos y materiales
- 6.3 Homologación

Fase de recepción de las instalaciones • instalaciones
- 6.1 Inspecciones
- 6.2 Prueba de las instalaciones • instalaciones

Fase de proyecto
- Anexo I. Instalaciónes interiores de suministro de agua, que necesitan proyecto específico.

Fase de recepción de equipos y materiales
- Artículo 2. Materiales empleados en tuberías

3.3 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS Salubridad
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 03/28/2006)

Fase de proyecto
- Artículo 3. Condiciones de diseño.
- Apéndice C Normas de referencia.

Fase de recepción de materiales de construcción
- Artículo 6. Productos de construcción
- Artículo 6.2 Normas de referencia. Normas de producto.

Fase de ejecución de elementos constructivos
- Artículo 5 Construcción y pruebas
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.

3 RELACIÓN DE ELEMENTOS A CONTROLAR

3.1 CONTROL DE RECEPCIÓN

CAPÍTULO DE CONTROL	ELEMENTO A CONTROLAR	TIPO DE CONTROL	
		DOCUMENTAL	ENSAYOS
CIMIENTOS	Hormigón	X	X
	Acero	X	
	Micropilotes		
ESTRUCTURA DE MADERA	Pilares de madera		
	Vigas de madera		
ESTRUCTURA DE HORMIGÓN	Hormigón	X	X
	Acero	X	
ESTRUCTURA METÁLICA	Estructura prefabricada de acero		
	Durabilidad		
	Acero estructural	X	
	Tornillos, tuercas y arandelas		
	Conectores	X	
	Material de aportación para uniones soldadas	X	
	Cualificación soldador	X	
	Requisitos para cada tipo de soldadura	X	
	Protección ante la corrosión	X	
	Estructures ligeras de perfiles laminados en caliente		
	Fabricación en taller		
	Montaje en obra		
	Ignifugado	X	
	Chapa colaborante		
ESTRUCTURA DE FÁBRICA	Bloque de hormigón de cal	X	
	Ladrillos cerámicos		
	Mortero de cal	X	
ESTRUCTURA PREFABRICADA	Viguetas armadas		
	Viguetas pretensadas		
	Prelosa	X	
	Piezas de entrevigado		
	Hormigón		
	Acero		
	Vigas prefabricadas	X	
	Pilares prefabricados	X	
	Cimientos prefabricados		
	Muros prefabricados		
CUBIERTAS	Barrera de vapor	X	
	Hormigón celular	X	
	Morteros	X	
	Geotextil	X	
	Lámina de butilo		
	Lámina bituminosa	X	
	Lámina PVC		
	Poliestireno extruido	X	
	Aislamiento de madera aglomerada	X	
	Baldosas cerámicas		
	Impermeabilización con productos amorfos	X	
	Lucernarios		
	Cubiertas de placas conformadas		
	Tejas		
	Tejado de placas asfálticas		
CERRAMIENTOS EXTERIORES	Ladrillos cara vista		
	Ladrillos para revestir		
	Mortero de cal	X	
	Bloque de hormigón de cal	X	
	Muro cortina		
	Paneles prefabricados		

	Cerramientos tipo "aquapanel"		
	Panel sandwich		
	Piezas de vidrio		
	Aislamiento de lana de roca		
	Sistema SATE o equivalente	X	
	Poliestireno expandido		
	Aislamiento de algodón	X	
	Poliestireno extruido		
	Poliuretano proyectado	X	

DIVISIONES INTERIORES	Ladrillos cerámicos	X	
	Bloques de hormigón de cal	X	
	Bloques de hormigón	X	
	Morteros	X	
	Morteros de cal	X	
	Piezas de ladriyeso		
	Divisorias de yeso laminado	X	
	Divisorias de fibra-yeso	X	
	Divisiones tipo U-glass		

REVESTIMIENTOS	Baldosas cerámicas	X	
	Mortero adhesivo	X	
	Estucados	X	
	Piedra natural		
	Sistemas fijación aplacados		
	Morteros de cal	X	
	Yeso		
	Vescom		
	Paneles de madera	X	
	HPL		
	Chapas metálicas	X	
	Enrastrillados metálicos	X	
	Falso techo fibra-yeso	X	
	Falso techo chapa	X	
	Falso techo fibras vegetales	X	
	Pintura	X	
	Esmalte	X	
	Pintura a la cal	X	

PAVIMENTOS	Terrazo continuo	X	
	Terrazo en piezas	X	
	Pasta autonivelante	X	
	Piedra natural		
	Pavimentos de madera	X	
	Baldosas cerámicas	X	
	Morteros	X	
	Mortero adhesivo	X	
	Vinílicos, Linoleum		
	Pavimentos de resinas		
	Piezas para aceras	X	
	Bases y subbases	X	
	Hormigón	X	
	Acero		

ELEMENTOS PRACTICABLES	Ventanas y balconeras de aluminio		
	Ventanas y balconeras de madera	X	
	Puertas de aluminio		
	Puertas exteriores de acero	X	
	Puertas exteriores de vidrio		
	Puertas interiores de madera	X	
	Puertas interiores de acero	X	
	Puertas RF	X	
	Puertas interiores de vidrio		
	Persianas y celosías	X	
	Ventanas interiores	X	

PROTECCIONES Y SEÑALIZACIÓN	Barandillas de acero	X	

	Barandillas de acero inoxidable		
	Rejas de acero		
	Rejas de acero galvanizado	X	
	Barreras de seguridad		
	Pasamanos para barandillas	X	

SANEAMIENTO	Tubos de PVC	X	

CALEFACCIÓN	Tuberías, válvulas y accessorios		
	Conductos de aire		
	Chimeneas y conductos de humos		
	Radiadores y calderas		
	Subsistema solar		
	Suelo radiante		
	Condiciones de validación calefacción		

VENTILACIÓN	Tubos	X	
	Equipos	X	
	Condiciones de validación ventilación	X	

CLIMATITZACIÓN	Tuberías, válvulas y accessorios	X	
	Conductos de aire	X	
	Equipos y maquinaria	X	
	Condiciones de validación climatitzación	X	

ELECTRICIDAD	Instalaciones eléctricas	X	
	Condiciones de validación	X	
	Condiciones de validación solar fotovoltaica	X	
	Equipos de sistemas de la instalación	X	

GAS	Equipos y sistemas	X	

FONTANERÍA	Condiciones de validación agua	X	
	Condiciones de validación ACS	X	
	Condiciones de validación solar tèrmica		
	Contribución solar mínima de ACS		

TELECOMUNICACIONES	Antena TV/FM	X	
	Equipos	X	
	Elementos, mecanismos	X	
	Condiciones de validación	X	

CONTRAINCENDIOS	Equipos de detección	X	
	Equipos de extinción	X	

ASCENSORES	Ascensores	X	

EQUIPAMIENTOS Y VARIOS	Aparatos sanitarios	X	
	Grifos	X	
	Mobiliario	X	

3.2 CONTROL DE EJECUCIÓN

CAPÍTULO DE CONTROL	ELEMENTO A CONTROLAR	TIPO DE CONTROL	
		CONTROL IN SITU	ENSAYOS
MOVIMIENTO DE TIERRAS	Derribos	X	
	Excavaciones	X	
	Rellenos	X	
	Explanaciones		
	Zanjas y pozos	X	
	Transporte de tierras y escombros	X	
CIMIENTOS	Pantallas		
	Muros	X	
	Zapatas	X	
	Losas		
	Encepados		
	Zapilotes		
	Pilotes CPI-8		
	Soleras	X	
	Micropilotes		
ESTRUCTURA DE MADERA	Pilares de madera		
	Forjados de madera	X	
	Vigas de madera		
ESTRUCTURA DE HORMIGÓN	Pilares		
	Jácenas	X	
	Muros		
	Forjados reticulares		
	Forjados unidireccionales		
	Losas		
	Losas de escalera	X	
ESTRUCTURA METÁLICA	Estructura metálica	X	
	Ejecución de soldadura	X	X
	Ignifugados		
ESTRUCTURA DE FÁBRICA	Estructura bloque de hormigón de cal	X	
	Estructura de ladrillos cerámicos	X	
ESTRUCTURA PREFABRICADA	Controles previos	X	
	Estructura prefabricada	X	
	Forjados prefabricados	X	
CUBIERTAS	Cubiertas planas	X	X
	Cubiertas de placas	X	
	Tejados de tejas		
	Tejados de placas bituminosas		
CERRAMIENTOS EXTERIORES	Cerramientos cerámicos cara vista		
	Cerramientos cerámicos no visto	X	
	Cerramientos de bloque	X	
	Muro cortina		
	Paneles prefabricados		
	Cerramientos de piezas de vidrio		
	Sistema SATE	X	
	Proyectado de poliuretano		
	Cerramientos tipo "aquapanel"		
	Cerramientos chapa		
DIVISIONES INTERIORES	Tabiques de ladrillos cerámicos		
	Divisorias de bloque de hormigón	X	
	Divisiones de bloque de hormigón de cal	X	
	Divisorias de fibra-yeso	X	
	Divisorias de yeso laminado		
	Divisorias tipo U-glass		
	Regatas		

REVESTIMIENTOS	Alicatados	X	
	Aplacados	X	
	Revocos	X	
	Estucados, esgrafiados y monocapas		
	Enyesados		
	HPL		
	Aplacados de madera	X	
	Vescom		
	Revestimiento vinílico		
	Pintura	X	X
	Pintura al esmalte	X	
	Techos continuos	X	X
	Techos de placas	X	X
	Forrados con chapas metálicas	X	

PAVIMENTOS	Terrazo continuo	X	
	Terrazo en piezas	X	
	Pavimentos de resinas		
	Piedra natural		
	Viales		
	Baldosas cerámicas	X	
	Vinílicos		
	Linoleum		
	Linoleum en losetas		
	Vinílico en losetas		
	Pavimento de madera	X	
	Suelo técnico		
	Religa		

ELEMENTOS PRACTICABLES	Ventanas y balconeras	X	
	Puertas de aluminio		
	Puertas exteriores de acero	X	
	Puertas exteriores de vidrio		
	Puertas interiores de madera	X	
	Puertas interiores de acero	X	
	Puertas RF	X	
	Puertas interiores de vidrio		
	Persianas y celosías	X	
	Ventanas interiores		

PROTECCIONES Y SEÑALIZACIÓN	Barandillas	X	X
	Rejas	X	
	Barreras de seguridad	X	
	Pasamanos para barandillas	X	

SANEAMIENTO	Instalación de saneamiento	X	

CALEFACCIÓN	Instalación calefacción		

VENTILACIÓN	Instalación de ventilación	X	

CLIMATITZACIÓN	Instalación de climatització	X	

ELECTRICIDAD	Instalaciones eléctricas	X	
	Placas fotovoltaicas	X	
	Baja Tensión	X	
	Centro de Transformación	X	

GAS	Instalación gas	X	

FONTANERÍA	Instalación agua	X	
	Instalación ACS	X	
	Instalación solar térmica		
	Instalación de riego	X	

TELECOMUNICACIONES	Telecomunicaciones	X	

CONTRAINCENDIOS	Instalación contraincendios	X	

ASCENSORES	Ascensores	X	

EQUIPAMIENTOS Y VARIOS	Aparatos sanitarios	X	
	Grifos	X	
	Mobiliario	X	

3.3 CONTROL DE OBRA TERMINADA

CAPÍTULO DE CONTROL	ELEMENTO A CONTROLAR	TIPO DE CONTROL	
		INSPECCIÓN FINAL	PRUEBAS FINALES
MOVIMIENTO DE TIERRAS	Excavaciones	X	
CIMIENTOS	Pantallas		
	Muros de contención		
	Cimientos	X	
	Soleras	X	
ESTRUCTURA DE MADERA	Estructura de madera	X	
ESTRUCTURA DE HORMIGÓN	Estructura de hormigón	X	
ESTRUCTURA METÁLICA	Estructura metálica	X	
ESTRUCTURA DE FÁBRICA	Estructura bloque de hormigón	X	
	Estructura de ladrillos cerámicos		
ESTRUCTURA PREFABRICADA	Estructura prefabricada	X	
	Forjados prefabricados	X	
CUBIERTAS	Cubiertas planas	X	X
	Cubiertas de placas conformadas	X	
	Tejados de tejas		
	Tejados de placas bituminosas		
CERRAMIENTOS EXTERIORES	Cerramientos cerámicos cara vista		
	Cerramientos cerámicos no visto		
	Cerramientos de bloque de hormigón de cal	X	
	Paneles prefabricados		
	Cerramientos de piezas de vidrio		
	Sistema SATE	X	
	Proyectado de poliuretano	X	
	Cerramientos tipo "aquapanel"		
	Cerramientos chapa		
DIVISIONES INTERIORES	Tabiques de ladrillos cerámicos	X	
	Divisorias de bloque de hormigón	X	
	Divisorias de bloque de hormigón de cal	X	
	Divisorias tipo U-glass		
	Divisorias de yeso laminado	X	
REVESTIMIENTOS	Alicatados	X	
	Aplacados	X	
	Revocos	X	
	Estucados, esgrafiados y monocapas	X	
	Enyesados	X	
	HPL		
	Aplacados de madera	X	
	Revestimiento vinílico		
	Pintura plástica	X	
	Pintura al esmalte	X	
	Techos continuos	X	
	Techos de placas	X	
	Forrados con chapas metálicas	X	
PAVIMENTOS	Terrazo continuo	x	
	Terrazo en piezas	X	
	Piedra natural		
	Viales		
	Baldosas cerámicas	X	
	Vinílicos		
	Pavimento de madera	X	

	Suelo técnico		
	Religa		

ELEMENTOS PRACTICABLES	Ventanas y balconeras	X	X
	Puertas de aluminio		
	Puertas exteriores de acero	X	
	Puertas exteriores de vidrio		
	Puertas interiores de madera	X	
	Puertas interiores de acero	X	
	Puertas RF	X	
	Puertas interiores de vidrio		
	Persianas y celosías	X	
	Ventanas interiores		

SANEAMIENTO	Instalación de saneamiento	X	

CALEFACCIÓN	Instalación calefacción		

VENTILACIÓN	Instalación de ventilación	X	

CLIMATITZACIÓN	Instalación de climatització	X	

GAS	Instalación gas	X	

FONTANERÍA	Instalación agua	X	
	Instalación ACS	X	
	Instalación solar térmica		

TELECOMUNICACIONES	Telecomunicaciones	X	

CONTRAINCENDIOS	Instalación contraincendios	X	

ASCENSORES	Ascensores	X	

EQUIPAMIENTOS Y VARIOS	Aparatos sanitarios	X	
	Grifos	X	
	Mobiliario	X	

4 CÁLCULO DE LOTES DE HORMIGÓN

ZAPATAS Y RIOSTRAS

Criterio de unidad: **MACIZOS** Tipo de hormigón: **HA-25/B/20/XC2**

	EHE - 08	OBRA	LOTES
volumen (M3)	**100**	**813,32**	**9**
Tiempo	1	6	6
sup. Cons (M2)	500	3.196	7
n plantas		1	1

HA-25 → N=3 Nº series por lote = 3

TOTAL SERIES = 27 series

SOLERA

Criterio de unidad: **FLEXIÓN** Tipo de hormigón: **HA-25/B/20/XC2**

	EHE - 08	OBRA	LOTES
volumen (M3)	**100**	**479,50**	**5**
Tiempo	2	2	1
sup. Cons (M2)	1000	3.196	4
n plantas		1	1

HA-25 → N=3 Nº series por lote = 3

TOTAL SERIES = 15 series

MUROS

Criterio de unidad: **COMPRIMIDOS** Tipo de hormigón: **HA-25/B/20/CX2**

	EHE - 08	OBRA	LOTES
volumen (M3)	**100**	**40,81**	**1**
Tiempo			1
sup. Cons (M2)			1
n plantas	2	7	4

HA-25 → N=3 Nº series por lote = 3

TOTAL SERIES = 3 series

FORJADOS Y JÁCENAS

Criterio de unidad: **FLEXIÓN** Tipo de hormigón: **HA-25/F/10/XC1**

	EHE - 08	OBRA	LOTES
volumen (M3)	100	398,8	3
Tiempo			1
sup. Cons (M2)	**1000**	**6988**	**7**
n plantas	2	3	2

HA-25 → N=3 Nº series por lote = 3

TOTAL SERIES = 21 series

LOSAS ESCALERA

Criterio de unidad: **FLEXIÓN** Tipo de hormigón: **HA-25/F/10/XC1**

	EHE - 08	OBRA	LOTES
volumen (M3)	100	90,22	1
Tiempo			1
sup. Cons (M2)	1000	347,35	1
n plantas	**2**	**3**	**2**

HA-25 → N=3 Nº series por lote = 3

TOTAL SERIES = 6 series

RESUMEN DE LOTES Y SERIES DE HORMIGÓN

	TIPO HORMIGÓN	TOTAL LOTES	TOTAL SERIES
Zapatas y riostras	HA-25/B/20/CX2	9	27
Solera	HA-25/F/20/CX2	5	15
Muros	HA-25/B/20/CX2	1	3
Forjados y jácenas	HA-25/F/10/CX1	7	21
Losas de escalera	HA-25/F/10/CX1	2	6
	TOTAL	24 lots	72 sèries

5 PRESUPUESTO DE ENSAYOS A REALIZAR

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Fecha: 22/11/22 Pág.: 1

NIVEL 2: Capítol			Importe
Capítol	01.00	MOVIMENT DE TERRES	619,40
Capítol	01.01	ESTRUCTURA DE HORMIGON	6.858,72
Capítol	01.02	PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD	9.381,21
Capítol	01.03	ESTRUCTURA METALICA	765,88
Capítol	01.04	INSTALACIONES	9.835,09
Capítol	01.05	PRUEBAS ACÚSTICAS	8.510,04
Capítol	01.06	VARIOS	6.427,04
Obra	01	Control de Calidad RGG RIPOLLET	42.397,38
			42.397,38

NIVEL 1: Obra			Importe
Obra	01	Control de Calidad RGG RIPOLLET	42.397,38
			42.397,38

PRESUPUESTO

Obra 01 Control de Calidad RGG RIPOLLET
Capítol 00 MOVIMENT DE TERRES

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	J03D8208	u	Ensayo de apisonado por el método del Próctor modificado de una muestra de suelo, según la norma UNE 103501 (P - 1)	61,94	10,000	619,40

TOTAL Capítol 01.00 619,40

Obra 01 Control de Calidad RGG RIPOLLET
Capítol 01 ESTRUCTURA DE HORMIGON

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	J060770A	u	Muestreo, realización de cono de Abrams, elaboración de las probetas, curado, refrentamiento y ensayo a compresión de una serie de cinco probetas cilíndricas de 15x30 cm, según la norma UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2, UNE-EN 12390-3, UNE-EN 12350-1 y UNE-EN 12350-2 (P - 2)	95,26	72,000	6.858,72

TOTAL Capítol 01.01 6.858,72

Obra 01 Control de Calidad RGG RIPOLLET
Capítol 02 PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	JAV11151	u	Prueba de estanqueidad "in situ" de ventana y puerta por el método de rociado directo y escorrentía de agua, según la norma UNE 85247 (P - 9)	463,97	12,000	5.567,64
2	J5V11151	u	Prueba de estanqueidad de cubierta plana impermeabilizada con lámina bituminosa modificada, según la norma UNE 104401 (P - 3)	437,34	5,000	2.186,70
3	P5V0-RP01	u	Prueba de estanqueidad de cubierta inclinada mediante riego por aspersión (P - 21)	542,29	3,000	1.626,87

TOTAL Capítol 01.02 9.381,21

Obra 01 Control de Calidad RGG RIPOLLET
Capítol 03 ESTRUCTURA METALICA

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	P449-02IM	u	Media jornada para inspección visual de uniones soldadas según UNE 14044 y UNE-EN 13018 y para ensayo mediante partículas magnéticas y/o líquidos penetrantes según UNE-EN ISO 17638 y UNE-EN ISO 3452-1 y su aceptación según UNE-EN ISO 23277 y UNE-EN ISO 23278 (P - 20)	382,94	2,000	765,88

TOTAL Capítol 01.03 765,88

Obra 01 Control de Calidad RGG RIPOLLET
Capítol 04 INSTALACIONES

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	JEV59704	u	Jornada para ejecución de las pruebas finales de servicio de la instalación de climatización, según exigencias del Proyecto y del RITE (P - 11)	570,15	3,000	1.710,45

PROYECTO EJECUTIVO DE RESIDENCIA PARA GENTE MAYOR Y CENTRO DE DÍA
C/ DEL PUIGMAL, 63, RIPOLLET (BARCELONA)
PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

PRESUPUESTO

2	JEV7C904	u	Jornada para inspección de las pruebas finales de estanqueidad y evacuación de humos de la instalación de ventilación, según exigencias del Proyecto y del RITE (P - 12)	570,15	2,000	1.140,30
3	JDV79702	u	Jornada para inspección de las pruebas finales de servicio de la instalación de alcantarillado, según exigencias del Proyecto y del CTE (P - 10)	570,15	1,000	570,15
4	JGV19101	u	Jornada para ejecución de las pruebas finales de servicio de la instalación eléctrica de baja tensión, según exigencias del Proyecto y del REBT (P - 13)	570,15	2,000	1.140,30
5	JHV19101	u	Jornada para ejecución de las pruebas finales de servicio de la instalación de alumbrado, según exigencias del Proyecto y del REBT (P - 14)	712,69	1,000	712,69
6	JJV1940B	u	Jornada para ejecución de las pruebas finales de servicio de la instalación de distribución de agua fría sanitaria, según CTE, UNE-EN 14336 y UNE-ENV 12108 (P - 15)	570,15	2,000	1.140,30
7	JJVA9D0D	u	Jornada para ejecución de las pruebas finales de servicio de la instalación de producción de ACS con captadores solares, según RD 865 y del RITE (P - 16)	570,15	2,000	1.140,30
8	JPV79E06	u	Jornada para ejecución de las pruebas finales de servicio de la instalación de transmisión de voz y datos, según exigencias del Proyecto (P - 19)	570,15	2,000	1.140,30
9	JPV19A05	u	Jornada para ejecución de las pruebas finales de servicio de la instalación de televisión, según exigencias del Proyecto y del RICTI (P - 18)	570,15	1,000	570,15
10	JLV39C07	u	Jornada para ejecución de las pruebas finales de servicio de la instalación de aparatos elevadores, según exigencias del Proyecto, del RAE y del CTE (P - 17)	570,15	1,000	570,15

TOTAL Capítol 01.04 9.835,09

Obra 01 Control de Calidad RGG RIPOLLET
Capítol 05 PRUEBAS ACÚSTICAS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	J7VC2134	u	Jornada para determinación "in situ" del grado de aislamiento acústico al ruido aéreo de las divisiones interiores verticales u horizontales, según la norma UNE-EN ISO 140-4 (P - 4)	1.418,34	3,000	4.255,02
2	J7VC2145	u	Jornada para determinación "in situ" del grado de aislamiento acústico al ruido aéreo de fachadas y elementos de fachada, según la norma UNE-EN ISO 140-5 (P - 5)	1.418,34	2,000	2.836,68
3	J7VC2227	u	Jornada para determinación "in situ" del grado de aislamiento acústico al ruido de impactos de los forjados, según la norma UNE-EN ISO 140-7 (P - 6)	1.418,34	1,000	1.418,34

TOTAL Capítol 01.05 8.510,04

Obra 01 Control de Calidad RGG RIPOLLET
Capítol 06 VARIOS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	J911G2CD	u	Determinación en laboratorio, mediante péndulo de fricción, de la resistencia al deslizamiento/resbalamiento de pavimentos pulidos y no pulidos, según la norma UNE-ENV 12633, para un número de determinaciones igual o superior a 10 (P - 8)	75,34	20,000	1.506,80
2	J84ZE205	u	Ensayo estático de tracción de la subestructura del falso techo, según la norma UNE-EN 13964, para un número de determinaciones igual o superior a 8 (P - 7)	71,98	10,000	719,80

PRESUPUESTO

3	PB1J-02J8	u	Ensayo dinámico in situ mediante impacto de cuerpo blando sobre barandilla, según la norma UNE 85238 (P - 24)	418,98	3,000	1.256,94
TOTAL	Capítol		01.06			3.483,54

MEDICIONES

Obra 01 CONTROL DE CALIDAD RGG RIPOLLET
Capítol 00 MOVIMENT DE TERRES

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	J03D8208	u	Ensayo de apisonado por el método del Próctor modificado de una muestra de suelo, según la norma UNE 103501

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			10,000				10,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 10,000

Obra 01 CONTROL DE CALIDAD RGG RIPOLLET
Capítol 01 ESTRUCTURA DE HORMIGON

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	J060770A	u	Muestreo, realización de cono de Abrams, elaboración de las probetas, curado, refrentamiento y ensayo a compresión de una serie de cinco probetas cilíndricas de 15x30 cm, según la norma UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2, UNE-EN 12390-3, UNE-EN 12350-1 y UNE-EN 12350-2

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Zapatas y riostras		27,000				27,000	C#*D#*E#*F#
2	Solera		15,000				15,000	C#*D#*E#*F#
3	Muros		3,000				3,000	C#*D#*E#*F#
4	Forjados y jácenas		21,000				21,000	C#*D#*E#*F#
5	Losas de escalera		6,000				6,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 72,000

Obra 01 CONTROL DE CALIDAD RGG RIPOLLET
Capítol 02 PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	JAV11151	u	Prueba de estanqueidad "in situ" de ventana y puerta por el método de rociado directo y escorrentía de agua, según la norma UNE 85247

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			12,000				12,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 12,000

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
2	J5V11151	u	Prueba de estanqueidad de cubierta plana impermeabilizada con lámina bituminosa modificada, según la norma UNE 104401

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			5,000				5,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 5,000

PROYECTO EJECUTIVO DE RESIDENCIA PARA GENTE MAYOR Y CENTRO DE DÍA
C/ DEL PUIGMAL, 63, RIPOLLET (BARCELONA)
PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

MEDICIONES

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
3	P5V0-RP01	u	Prueba de estanqueidad de cubierta inclinada mediante riego por aspersión

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			3,000				3,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 3,000

Obra 01 CONTROL DE CALIDAD RGG RIPOLLET
Capítol 03 ESTRUCTURA METALICA

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	P449-02IM	u	Media jornada para inspección visual de uniones soldadas según UNE 14044 y UNE-EN 13018 y para ensayo mediante partículas magnéticas y/o líquidos penetrantes según UNE-EN ISO 17638 y UNE-EN ISO 3452-1 y su aceptación según UNE-EN ISO 23277 y UNE-EN ISO 23278

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 2,000

Obra 01 CONTROL DE CALIDAD RGG RIPOLLET
Capítol 04 INSTALACIONES

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	JEV59704	u	Jornada para ejecución de las pruebas finales de servicio de la instalación de climatización, según exigencias del Proyecto y del RITE

MEDICIÓN DIRECTA 3,000

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
2	JEV7C904	u	Jornada para inspección de las pruebas finales de estanqueidad y evacuación de humos de la instalación de ventilación, según exigencias del Proyecto y del RITE

MEDICIÓN DIRECTA 2,000

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
3	JDV79702	u	Jornada para inspección de las pruebas finales de servicio de la instalación de alcantarillado, según exigencias del Proyecto y del CTE

MEDICIÓN DIRECTA 1,000

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
4	JGV19101	u	Jornada para ejecución de las pruebas finales de servicio de la instalación eléctrica de baja tensión, según exigencias del Proyecto y del REBT

MEDICIÓN DIRECTA 2,000

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
5	JHV19101	u	Jornada para ejecución de las pruebas finales de servicio de la instalación de alumbrado, según exigencias del Proyecto y del REBT

MEDICIÓN DIRECTA 1,000

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
6	JJV1940B	u	Jornada para ejecución de las pruebas finales de servicio de la instalación de distribución de agua fría sanitaria, según CTE, UNE-EN 14336 y UNE-ENV 12108

MEDICIONES

			MEDICIÓN DIRECTA	2,000
7	JJVA9D0D	u	Jornada para ejecución de las pruebas finales de servicio de la instalación de producción de ACS con captadores solares, según RD 865 y del RITE	
			MEDICIÓN DIRECTA	2,000
8	JPV79E06	u	Jornada para ejecución de las pruebas finales de servicio de la instalación de transmisión de voz y datos, según exigencias del Proyecto	
			MEDICIÓN DIRECTA	2,000
9	JPV19A05	u	Jornada para ejecución de las pruebas finales de servicio de la instalación de televisión, según exigencias del Proyecto y del RICTI	
			MEDICIÓN DIRECTA	1,000
10	JLV39C07	u	Jornada para ejecución de las pruebas finales de servicio de la instalación de aparatos elevadores, según exigencias del Proyecto, del RAE y del CTE	
			MEDICIÓN DIRECTA	1,000

Obra 01 CONTROL DE CALIDAD RGG RIPOLLET
Capítol 05 PRUEBAS ACÚSTICAS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN

1 J7VC2134 u Jornada para determinación "in situ" del grado de aislamiento acústico al ruido aéreo de las divisiones interiores verticales u horizontales, según la norma UNE-EN ISO 140-4

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	1 por planta		3,000				3,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 3,000

2 J7VC2145 u Jornada para determinación "in situ" del grado de aislamiento acústico al ruido aéreo de fachadas y elementos de fachada, según la norma UNE-EN ISO 140-5

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	1 por bloque		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 2,000

3 J7VC2227 u Jornada para determinación "in situ" del grado de aislamiento acústico al ruido de impactos de los forjados, según la norma UNE-EN ISO 140-7

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

Obra 01 CONTROL DE CALIDAD RGG RIPOLLET
Capítol 06 VARIOS

PROYECTO EJECUTIVO DE RESIDENCIA PARA GENTE MAYOR Y CENTRO DE DÍA
C/ DEL PUIGMAL, 63, RIPOLLET (BARCELONA)
PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

MEDICIONES

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN

1 J911G2CD u Determinación en laboratorio, mediante péndulo de fricción, de la resistencia al deslizamiento/resbalamiento de pavimentos pulidos y no pulidos, según la norma UNE-ENV 12633, para un número de determinaciones igual o superior a 10

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			20,000				20,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 20,000

2 J84ZE205 u Ensayo estático de tracción de la subestructura del falso techo, según la norma UNE-EN 13964, para un número de determinaciones igual o superior a 8

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			10,000				10,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 10,000

3 PB1J-02J8 u Ensayo dinámico in situ mediante impacto de cuerpo blando sobre barandilla, según la norma UNE 85238

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			3,000				3,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 3,000

5.9 GESTIÓN DE RESIDUOS

01 MEMORIA

01.1 Objeto y aplicación de la normativa

01.2 Estimación de la cantidad de residuos

01.3 Medidas para la prevención de residuos

01.4 Operaciones de gestión de residuos

02 DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

03 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

04 PRESUPUESTO ESTIMATIVO

ANEXO 1: PRESUPUESTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

01 MEMORIA

01.0 Objeto y normativa aplicables

El objeto de este documento es estudiar la generación de residuos según los requisitos de la normativa más reciente, autonómica, catalana i estatal. Marco legal que establece el régimen jurídico de la producción y gestión de construcción y demolición de residuos, con el fin de promover, en este orden, su prevención, reutilización, reciclado u otras formas de evaluación, y el tratamiento apropiado para los destinados a eliminación (monodepósito).

Normativa obligatoria

-Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, que regula la producción y gestión de construcción y demolición de residuos

-Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el cual publicar las operaciones de evaluación y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

-Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por las operaciones de valoración publicados y la eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

-El Decreto 201/1994, de 26 de julio, regula otros residuos de construcción y demolición '.

-Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, en la prevención y reducción de la contaminación ambiental por amianto.

-Decreto 12 de junio de 161/2001, modificación del Decreto 201/1994, de 26 de julio, regulador de los escombros y otros residuos de la construcción.

01.1 Estimación de la cantidad de residuos

a. Excavaciones

Residuos de excavación				
Tipos de tierras de excavación (1)	**Volumen** m^3	**Densidad residuo real** (tones/m^3)	**Peso residuo** (tones)	**Volumen aparente** m3
grava y arenas compactas	12827	2	25654	15392,4
gravas y arenas sueltas	0	1,7	0	0
arcillas	0	2,1	0	0
tierra vegetal	1169	1,7	1987,9	1403,244
piedraplén	0	1,8	0	0
tierras contaminadas	0	1,8	0	0
otras	0	0	0	0
Total residuo excavación	**13996 m^3**		**27642 t**	**16796 m^3**

b. Construcción

Residuos de construcción totales					
Superfície construida (2)	9842 m^2				
	Codificación residuos LER Orden MAM/304/2002	Peso (tones/m^2)	Peso residuos (tones)	Volumen aparente (m^3/m^2)	Volumen (m^3)
sobrantes de ejecución		0,085885	845,2819	0,09	881,55
obra de fábrica cerámica	170102	0,036634	360,552561	0,0407	400,61
hormigón	170101	0,036464	358,879417	0,026	256,345
petreos mezclados	170107	0,00786	77,3582772	0,0118	116,136
yesos		0,003927	38,6496125	0,0097	95,6644
otros	*	0,001	9,84202	0,0013	12,7946
embalajes		0,004267	41,9959	0,029	280,77
madera	170201	0,001207	11,8793181	0,0045	44,2891
plástico	170203	0,00158	15,5503916	0,0104	101,904
papel y cartón	170904	0,00083	8,1688766	0,0119	116,874
metales	170407	0,00065	6,397313	0,0018	17,7058
Total residuo de edificación		0,090152	**887,28 t**	0,118	**1162,32 m^3**

01.2 medidas para la prevención de residuos

Las acciones de minimización que se han tomado en cuenta durante la redacción del proyecto con el fin de prevenir la generación de residuos en la construcción y demolición durante la fase de construcción o reducir su producción son los siguientes:

	ACCIONES DE MINIMIZACIÓN Y PREVENCIÓN	SI ■	NO ■	No es aplicable ■
1	¿El volumen de tierra excavada ha sido programado para reducir al mínimo los sobrantes de tierra y usarlos en el mismo lugar?	■	□	□
2	¿Los sistemas constructivos son prefabricados y sistemas industrializados que montan casi a un trabajo sin generan residuos?	■	□	□
3	¿Se ha optimizado las secciones resistentes, para que tiendan a reducir el peso de la construcción y, por tanto, la cantidad de material a utilizar?	■	□	□
4	¿Se utilizan sistemas de encofrado reutilizable?	■	□	□
5	¿Se ha detectado aquellas partidas que admiten materiales reutilizados de la propia obra? (La reutilización de los materiales en la propia obra, hace que pierdan la consideración de residuos, es necesario reutilizar aquellos materiales que contengan unas características físicas/ químicas adecuadas y regulables en el Pliego de Prescripciones Técnicas).	□	□	■
6	¿Se ha previsto el paso de instalaciones por falso techo registrable y paredes de cartón-yeso para evitar la realización de regatas durante la fase de instalaciones?	■	□	□
7	¿Se ha modulado el proyecto (pavimentos, revestimientos de fachada, aberturas, tabiques, etc.) para reducir al mínimo los recortes?	■	□	□
8	¿El edificio ha sido diseñado teniendo en cuenta criterios de deconstrucción o desmontabilidad? (Considerar en el proceso de diseño unir de manera irreversible sólo aquellos materiales que tienen el mismo potencial de reciclabilidad, o prever fijaciones fácilmente desmontables, de manera que sea viable su separación una vez finalizada su vida útil).	■	□	□
9	Desde el punto de vista de la disminución en la producción de residuos de una forma global, ¿se han utilizado materiales que incorporan materiales reciclados (desperdicios) en su producción?	■	□	□
10	Almacenamiento adecuado de materiales y productos	■	□	□
11	Conservación de materiales y productos en su embalaje original hasta el momento de su utilización.	■	□	□
12	Los materiales granulares (grava, arena, etc.) se depositarán en recipientes rígidos o en superficies duras	□	□	■

01.3 operaciones de gestión de residuos

Excavación / Mov. tierras	Volumen	reutilización		tierras por tratar 0,00
	m³ (+20%)	en propia obra	en otra autorizada	valorizador / vertedero
Tierra vegetal	1402,8	0,00	0,00	1402,80
gravas/ arenas / piedraplen	15392,4	13853,15	0,00	1539,25
arcillas	0	0,00	0,00	0,00
otras	0	0,00	0,00	0,00
tierras contaminadas	0			0,00
Total	**16795,2**	**13853,15**	**0,00**	**2942,05**

Los materiales de excavación que se reutilicen en la misma obra o en otra autorizada, no tienen consideración de residuos siempre que su nuevo uso pueda ser acreditado	reutilización: misma obra	reutilización: otra obra	a valorizador / vertedero
	si	no	si

SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA. Es necesario separar individualizadamente en las fracciones siguientes si la generación para cada una de ellas en obra supera las cantidades de...

R.D. 105/2008	toneladas	Proyecto	es necesario separar	tipos de residuo
Hormigón	160	358,88	si	inerte
Ladrillos, tejas y cerámicos	80	360,55	si	inerte
Metales	4	6,40	si	no especial
Madera	2	11,88	si	no especial
Vidrio	2	inapreciable	no	no especial
Plástico	1	15,55	si	no especial
Papel y cartón	1	8,17	si	no especial
Especiales*	inapreciable	inapreciable	si	especial

* En los residuos especiales están incluidos los envases que contienen restos de materias peligrosas, barnices, pinturas, disolventes, desencofrantes, etc.. y los materiales que hayan sido contaminados por estos. A pesar de ser dificilmente cuantificables, estan presentes en la obra y se separaran y trataran a parte del resto de residuos.

A pesar de no ser obligatorio para todos los tipos de residuo, se han previsto operaciones de separación y recogida selectiva de los residuos de obra en contenedores o espacios reservados para los siguientes residuos:

		R.D. 105/2008	proyecto**
Inertes	Contenedor para hormigón	si	si
	Contenedor para Cerámicos (ladrillos, tejas,...)	si	si
No especiales	Contenedor para Metales	si	si
	Contenedor para Madera	si	si
	Contenedor para Plástico	si	si
	Contenedor para Vidrio	no	no
	Contenedor para Papel y Cartón	si	si
	Contenedor yesos y otros no especiales	no	no
Especiales	Peligrosos (un contenedor para cada tipo de residuo)	si	si

** En la casilla "**proyecto**" aparecen por defecto, los datos del R.D. 105/2008. Se permite la posibilidad de incrementar las fracciones que se separan en obra, para poder así mejorar la gestión de los mismos, pero **en ningún caso se permite no separar si el R.D. obliga a ello.**

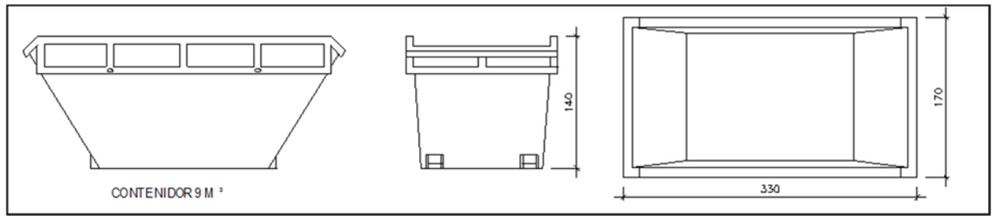
Los residuos se gestionarán fuera de la obra en :

Instalaciones de reciclaje y/o valorización	-
Depósito autorizado de tierras, derribos y residuos de la construcción	-
Debido a la falta de espacio, las operaciones de separación de residuos las realizará fuera de la obra un gestor autorizado	si

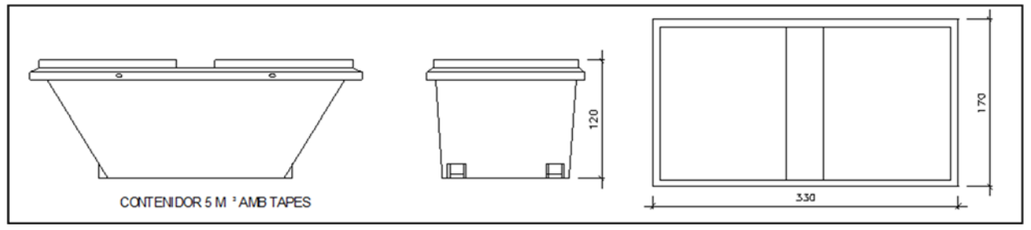
Tipo de residuo. Nombre, dirección y código del gestor del residuo (si fuera necesario)

tipo de residuo	gestor	dirección	código
TIERRAS Y MEZCLADOS	DEPÓSITO DE BADALONA	Paratge de Ctra Vallensana	E-840,03
RESTO	PLANTA DE RECICLATGE DE	Av. Can Roqueta 26-32	E-1903.22
	SABADELL	C/ 100 s/n, Polígon Pratenc, EL I	E-609.99

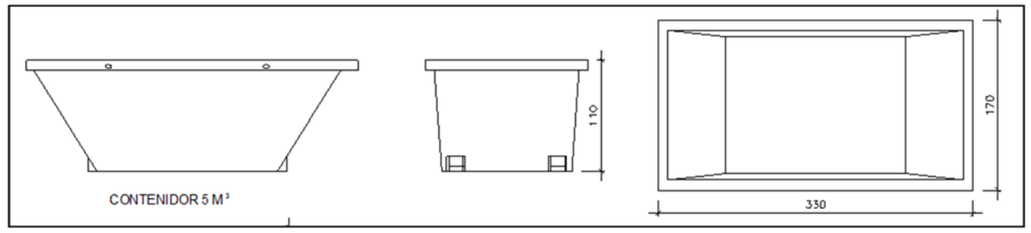
2 DOCUMENTACIÓN GRÁFICA



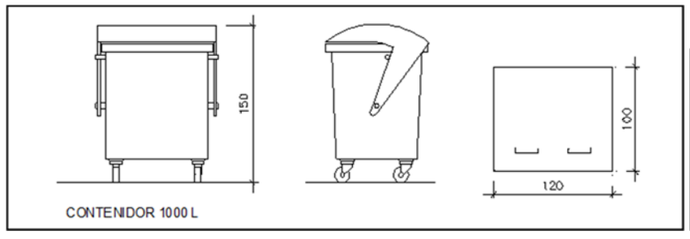
Contenedor 9 m³. Apto para hormigón, cerámicos, pétreos y madera — unidades: 4



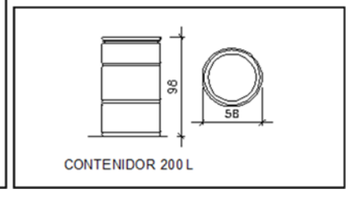
Contenedor 5 m³. Apto para plásticos, papel y cartón, metales y madera — unidades: 3



Contenedor 5 m³. Apto para hormigón, cerámica, pétreos, madera i metales — unidades: 5



Contenedor 1000 L. Apto para papel, cartón y plásticos.



Bidón 200 L. Apto per residuos especiales



03 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

General

Operaciones destinadas a la selección, clasificación, transporte y disposición de residuos generados en el trabajo, se ajustará a lo que determina al Plan de gestión de Residuos elaborado por el contratista, aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la Propiedad.

Si debido a cambios en la ejecución de la obra u otros, es necesario hacer modificaciones en la gestión de residuos en obra, estos cambios serán documentados por escrito y serán aprobados, si procede, por la Dirección Facultativa i se comunicarán para su aceptación a la Propiedad.

El plan de gestión de residuos deberá adjuntar los documentos de aceptación con las empresas de gestión de residuos, que deberán ser formalizados una vez aprobado este documento por el promotor y la Dirección Facultativa.

Este plan debe ser preparado, al menos, en función del tipo de operaciones que se ha dado al estudio de gestión de residuos que está incluido en el proyecto o, por lo contrario, justificarlo.

Definición y condiciones de los elementos de trabajo ejecutados

- Residuos especiales:

Especialmente, deberá contemplar la selección, almacenamiento, manejo i separación de los residuos especiales, tanto de las actividades de demolición como de las de construcción.

Se especificarán las siguientes recomendaciones para la selección y almacenamiento de residuos especiales:

- No tenerlos almacenados en la obra por un tiempo superior a 6 meses.
- El contenedor de residuos especiales deberá situarse en u lugar plano y fuera de la circulación habitual de la maquinaria de obra, para así evitar derrames accidentales.
- Señalizar correctamente de manera genérica la zona de acopio de residuos especiales con el siguiente grafismo:



- Señalizar correctamente los diferentes contenedores o bidones adecuados donde se hayan ubicado los envases de los materiales potencialmente peligrosos, teniendo en cuenta las incompatibilidades según los símbolos de peligrosidad representados en las etiquetas i la legislación de residuos especiales.
- Cubrir los contenedores y protegerlos de la lluvia, la radiación, etc. I impermeabilizar el suelo sobre el se sitúan.
- Almacenar los tambores que contienen líquidos peligrosos (aceites, desencofrantes, etc.) en posición vertical y cubetas de retención de líquidos para evitar la fuga de los mismos.
- Impermeabilizar el suelo donde se sitúen los contenedores de residuos especiales.

- Carga y transporte de material de excavación y residuos:

  - La operación de carga debe de realizarse con las precauciones necesarias para alcanzar condiciones suficientes de seguridad.
  - Los vehículos de transporte deben llevar los elementos apropiados para evitar alteraciones nocivas del material.
  - Durante el transporte se ha de proteger el material de manera que no se produzcan pérdidas durante el trayecto.
  - El contenedor debe de estar adaptado al material que transporta.
  - Los trayectos han de cumplir con las condiciones de ancho libre y de pendientes adecuadas a la maquinaria que se utiliza.

- Transporte a obra:

  - El transporte de tierras y material de excavación o rebaje, o residuos de la construcción, entre las dos partes de la misma obra o entre dos obras.
  - El área de deposición debe de ser las indicadas por la DF.
  - La deposición se debe de hacer en el lugar y el espesor de capa adecuado.
  - Las características de las tierras deben de estar en función de su uso, deben de cumplir con las especificaciones de pliego de condiciones y deben tener la aprobación de la DF.

- Transporte a la instalación externa de gestión de residuos:

  - El material de desecho que la DF no se acepte para su reutilización en la obra deberán transportarse a una instalación externa autorizada, para así poder recibir el tratamiento definitivo.
  - El transportista deberá entregar un certificado donde se indique, como mínimo:
    - Identificación del producto i poseedor de los residuos
    - Identificación de la obra de la cual proviene el residuo y el numero de licencia
    - Identificación del gestor autorizado que ha gestionado el residuo
    - Cantidad en T i en m^3 del residuo gestionado y su codificación según código CER

- Depósito de residuos:

  Cada fracción se debe de colocar en el lugar legalmente autorizado para que se le aplique el tipo de tratamiento especificado en la DT: valorización, almacenamiento o eliminación.

Condiciones del proceso de ejecución

Como regla general, se procurará actuar retirando los elementos contaminantes o elementos peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valorizables (cerámicos, mármol, etc.). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería y otros elementos que lo permitan y, por último, se procederá a la demolición del resto de elementos.

El depósito temporal de residuos se realizará en sacos industriales iguales o menores de 1 m^3 o en contenedores metálicos con ubicación y condiciones que establezcan las ordenanzas municipales. La zona de apilado donde se sitúen los contenedores o bolsas, también deberán ser en lugares debidamente señalizado y separados del resto de residuos.

El depósito temporal de residuos valorizables (madera, plástico, hierro, etc.), que se hace en contenedores o áreas de apilamiento, deberà de ser señalizado y separado del resto de residuos correctamente.

La manipulación de los materiales debe realizarse con una protección adecuada sobre el peligro de la misma.

Los contenedores deben pintarse con colores que resalten su visibilidad, especialmente durante la noche, y deben de contar con una banda de material reflectante de por lo menos 15 centímetros al largo de todo su perímetro. Tanto en los contenedores como en los sacos industriales, deberá aparecer la siguiente información:

- Denominación
- CIF
- Telefono del titular del contenidor/envase
- Numero de inscripción al Registro de Transportista de Residuos

El responsable de la obra a la que da servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los recipientes permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario laboral, para evitar el depósito de los residuos ajenos a la obra a la que dan servicio.

El equipo de obra deberá establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicaran para cada tipo de residuo de la construcción.

Debe deberán cumplir con los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionantes de la licencia de obra), especialmente si se obliga a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o depósito. En este último caso se deberá de asegurar por parte del contratista realizar una evolución económica de las condiciones en la que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevar a cabo:

- Que la obra o construcción lo permita
- Que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados

La dirección de la obra será la responsable de la decisión a adoptar y su justificación frente a las autoridades autonómicas pertinentes.

Se deberá de asegurar durante la contratación de la gestión de residuos de la construcción, que el destino final (Planta de reciclaje, vertederos controlados, planta de selección, planta de transvase, etc.) son centros con la autorización autonómica del Consejo de Medio Ambiente. Además, se realizará un estricto control documental, de manera que los transportistas y gestores de residuos deban proporcionar los certificados de cada retirada y entrega a destino final.

Para aquellos residuos (tierras, pétreos, etc.) que sean reutilizados para otras obras o proyectos de restauración, se deberá de aportar evidencia documental del destino final.

La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se encuentren en una obra de demolición o se generen en una obra nueva, se regirán conforme a la legislación vigente (Ley 10/1998, 833/88 Real

Decreto, Real Decreto 952/1997 y Orden MAM/304/2002), la legislación autonómica (Ley 5/2003, Decreto 4/1991, etc.) y los requisitos de las ordenanzas.

Además, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comida, envases, lodos de fosas sépticas, etc.), serán gestionados de acuerdo con lo marcado por la legislación i la autoridad municipal.

En cuanto a los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, del 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización i eliminación de residuos i la lista europea de residuos. En cualquier caso, siempre se cumplirá con el Real Decreto 108/1991, del 1 de febrero, en la prevención y reducción de la contaminación ambiental producida por el amianto.

Los restos del lavado de canaletas y cubas de hormigón serán tratados como residuos "basura".

Se evitará en todo momento en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de apilamientos o contenedores de residuos con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible a una altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

Unidad de medida y criterios de

- Transporte de material de excavación o residuos:

  m3 de volumen medido con el criterio de la partida de obra de excavación que le corresponda, incrementando con el coeficiente de esponjamiento indicado en el pliego de condiciones técnicas, o cualquier otro aceptado previamente y expresado por la DF.
  La unidad de obra no incluye los gastos de vertido ni de mantenimiento del vertedero.

- Tierra:

  Se considera un aumento por esponjamiento de acuerdo con los siguientes criterios:

  - Excavaciones en terreno flojo: 15%
  - Excavaciones en terreno compacto: 20%
  - Excavaciones en terreno de transito: 25%
  - Excavaciones en roca: 25%

- Residuos de la construcción:

  Se considera un aumento por esponjamiento de un 35%.

- Clasificación de los residuos:

  m3 de volumen realmente clasificado según las especificaciones de la DT.

- Deposición de residuos de construcción o demolición inerte o no especiales i de material de excavación:
  m3 de volumen de cada tipo de residuo depositado en el vertedero o centro de recogida correspondiente.

- Deposición de residuos de construcción o demolición especiales:

  kg de peso de cada tipo de residuo depositado en el vertedero o centro de recogida correspondiente.
- Deposición de residuos:

  La unidad incluye todas los canon, impuestos y gastos para la deposición de cada tipo de residuo en el centro correspondiente. No incluye la emisión del certificado por parte de la entidad receptora.

04 PRESUPUESTO ESTIMATIVO

Presupuesto

El presupuesto para la gestión de los residuos viene dado por la suma del importe de las partidas de transporte a vertedero y deposición controlada a centro de recogida y transferencia. En el presente estudio de gestión de residuos se proporciona un presupuesto detallado anexo de gestión de residuos, incluyendo gestión de residuos de demolición, excavación y construcción.

Por lo tanto, y según las tablas adjuntas, el presupuesto de ejecución material de la gestión de residuos de la obra objeto del presente estudio asciende a 72.858,84 € **(setenta y dos mil ochocientos cincuenta y ocho euros, con ochenta y cuatro céntimos)**

Cálculo de la fianza

Debido a las características del proyecto, de cómo se ejecutará el trabajo y dadas las operaciones de minimización antes mencionadas, se estima que el cálculo inicial de la generación de residuos, a efectos del cálculo de la fianza, se reducirá en un porcentaje de:

Previsión inicial del estudio		Porcentaje de reducción por minimización	Previsión final del Estudio
Total excavació	5.065,80 toneladas		**5065,80 toneladas**
Total construcció	887,28 toneladas	10,00 %	**798,55 toneladas**

Si debido a las previsiones del plan de Gestión de Residuos (que el contratista debe redactar), se modifican las previsiones de generación de residuos, debido a la modificación de los procedimientos de trabajo o en la ejecución de las obras, este documento se debe actualizar.

El ayuntamiento de **RIPOLLET**

Los materiales de excavación que se reutilizan en la propia obra o en una autorizada, NO SE CONSIDERAN RESIDUOS. Por lo tanto, no deben contabilizarse como un resto de la excavación y el nuevo uso debe ser acreditado.

Cálculo de la fianza *				
Residuos de excavación	5.065,80 toneladas	11 euros/ tonelada	55723,80 euros	
Residus de construcción	798,55 toneladas	11 euros/ tonelada	8784,05 euros	
		PESO TOTAL DE LOS RESIDUOS		5.864 toneladas
		Total fianza		**64.507,85 euros**

PROYECTO EJECUTIVO DE RESIDENCIA PARA GENTE MAYOR Y CENTRO DE DÍA
C/ DEL PUIGMAL, RIPOLLET
PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE RIPOLLET
AUTOR DEL PROYECTO: MIBA ARCHITECTS S.L.P.

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Fecha: 22/11/22 Pág.: 1

NIVEL 2: Capítol			Importe
Capítol	01.01	RESIDUOS DE DEMOLICIONES	4.313,13
Capítol	01.02	RESIDUOS DE EXCAVACIÓN	24.510,95
Capítol	01.03	RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN	44.034,76
Obra	01	Gestión de residuos RGG RIPOLLET	72.858,84
			72.858,84

NIVEL 1: Obra			Importe
Obra	01	Gestión de residuos RGG RIPOLLET	72.858,84
			72.858,84

PRESUPUESTO

Obra	01	Gestión de residuos RGG RIPOLLET	
Capítol	01	RESIDUOS DE DEMOLICIONES	

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	P2R5-DT1I	m3	TRANSPORTE DE RESIDUOS A INSTALACIÓN AUTORIZADA DE GESTIÓN DE RESIDUOS, CON CAMIÓN DE 20 T Y TIEMPO DE ESPERA PARA LA CARGA A MÁQUINA, CON UN RECORRIDO DE MÁS DE 10 Y HASTA 15 KM (P - 11)	5,15	282,248	1.453,58
2	E2RA61H0	m3	DISPOSICIÓN CONTROLADA EN CENTRO DE RECICLAJE DE RESIDUOS DE HORMIGÓN INERTES CON UNA DENSIDAD 1,45 T/M3, PROCEDENTES DE CONSTRUCCIÓN O DEMOLICIÓN, CON CÓDIGO 17 01 01 SEGÚN LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (P - 2)	10,12	281,498	2.848,76
3	E2RA8580	m3	DISPOSICIÓN CONTROLADA EN CENTRO DE SELECCIÓN Y TRANSFERENCIA DE RESIDUOS MEZCLADOS NO PELIGROSOS CON UNA DENSIDAD 0,17 T/M3, PROCEDENTES DE CONSTRUCCIÓN O DEMOLICIÓN, CON CÓDIGO 17 09 04 SEGÚN LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (P - 9)	14,39	0,750	10,79

TOTAL	Capítol	01.01	4.313,13

Obra	01	Gestión de residuos RGG RIPOLLET	
Capítol	02	RESIDUOS DE EXCAVACIÓN	

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	P2R3-HJG7	m3	TRANSPORTE DE TIERRAS NO CONTAMINADAS A OBRA EXTERIOR O CENTRO DE VALORITACIÓN, CON CAMIÓN DE 20 T Y TIEMPO DE ESPERA PARA LA CARGA CON MEDIOS MECÁNICOS, CON UN RECORRIDO DE MÁS DE 10 Y HASTA 15 KM (P - 10)	4,41	2.942,491	12.976,39
2	E2RA7LP0	m3	DISPOSICIÓN CONTROLADA EN VERTEDERO AUTORIZADO DE RESIDUOS DE TIERRA INERTES CON UNA DENSIDAD 1,6 T/M3, PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN, CON CÓDIGO 17 05 04 SEGÚN LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (P - 8)	3,92	2.942,491	11.534,56

TOTAL	Capítol	01.02	24.510,95

MEDICIONES

Obra 01 GESTIÓN DE RESIDUOS RGG RIPOLLET
Capítol 01 RESIDUOS DE DEMOLICIONES

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	P2R5-DT1I	m3	TRANSPORTE DE RESIDUOS A INSTALACIÓN AUTORIZADA DE GESTIÓN DE RESIDUOS, CON CAMIÓN DE 20 T Y TIEMPO DE ESPERA PARA LA CARGA A MÁQUINA, CON UN RECORRIDO DE MÁS DE 10 Y HASTA 15 KM

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	pavimento losetas		1,000	476,450	0,200		95,290	C#*D#*E#*F#
2	cimiento		1,000	46,880			46,880	C#*D#*E#*F#
3	pavimento hormigón		1,000	806,400	0,150		120,960	C#*D#*E#*F#
4	alcorque		10,000	1,000	1,000	0,200	2,000	C#*D#*E#*F#
5	bordillo		1,000	239,100	0,200	0,250	11,955	C#*D#*E#*F#
6	rigola		1,000	294,200	0,300	0,050	4,413	C#*D#*E#*F#
7	papelera		3,000	0,250			0,750	C#*D#*E#*F#
8	35% esponjament	P						PERORIGEN(

TOTAL MEDICIÓN 282,248

2 E2RA61H0 m3 DISPOSICIÓN CONTROLADA EN CENTRO DE RECICLAJE DE RESIDUOS DE HORMIGÓN INERTES CON UNA DENSIDAD 1,45 T/M3, PROCEDENTES DE CONSTRUCCIÓN O DEMOLICIÓN, CON CÓDIGO 17 01 01 SEGÚN LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	pavimento losetas		1,000	476,450	0,200		95,290	C#*D#*E#*F#
2	cimiento		1,000	46,880			46,880	C#*D#*E#*F#
3	pavimento hormigón		1,000	806,400	0,150		120,960	C#*D#*E#*F#
4	alcorque		10,000	1,000	1,000	0,200	2,000	C#*D#*E#*F#
5	bordillo		1,000	239,100	0,200	0,250	11,955	C#*D#*E#*F#
6	rigola		1,000	294,200	0,300	0,050	4,413	C#*D#*E#*F#
7	35% esponjament	P						PERORIGEN(

TOTAL MEDICIÓN 281,498

3 E2RA8580 m3 DISPOSICIÓN CONTROLADA EN CENTRO DE SELECCIÓN Y TRANSFERENCIA DE RESIDUOS MEZCLADOS NO PELIGROSOS CON UNA DENSIDAD 0,17 T/M3, PROCEDENTES DE CONSTRUCCIÓN O DEMOLICIÓN, CON CÓDIGO 17 09 04 SEGÚN LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	papelera		3,000	0,250			0,750	C#*D#*E#*F#
2	35% esponjament	P						PERORIGEN(

TOTAL MEDICIÓN 0,750

Obra 01 GESTIÓN DE RESIDUOS RGG RIPOLLET
Capítol 02 RESIDUOS DE EXCAVACIÓN

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	P2R3-HJG7	m3	TRANSPORTE DE TIERRAS NO CONTAMINADAS A OBRA EXTERIOR O CENTRO DE VALORITACIÓN, CON CAMIÓN DE 20 T Y TIEMPO DE ESPERA PARA LA CARGA CON MEDIOS MECÁNICOS, CON UN RECORRIDO DE MÁS DE 10 Y HASTA 15 KM

PROYECTO EJECUTIVO DE RESIDENCIA PARA GENTE MAYOR Y CENTRO DE DÍA
C/ DEL PUIGMAL, RIPOLLET
PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE RIPOLLET
AUTOR DEL PROYECTO: MIBA ARCHITECTS S.L.P.

MEDICIONES

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	desbroce		1,000	11.693,700		0,100	1.169,370	C#*D#*E#*F#
2	10% excavación		0,100	12.827,064			1.282,706	C#*D#*E#*F#
3	20% esponjamiento	P	20,000				490,415	PERORIGEN(

TOTAL MEDICIÓN 2.942,491

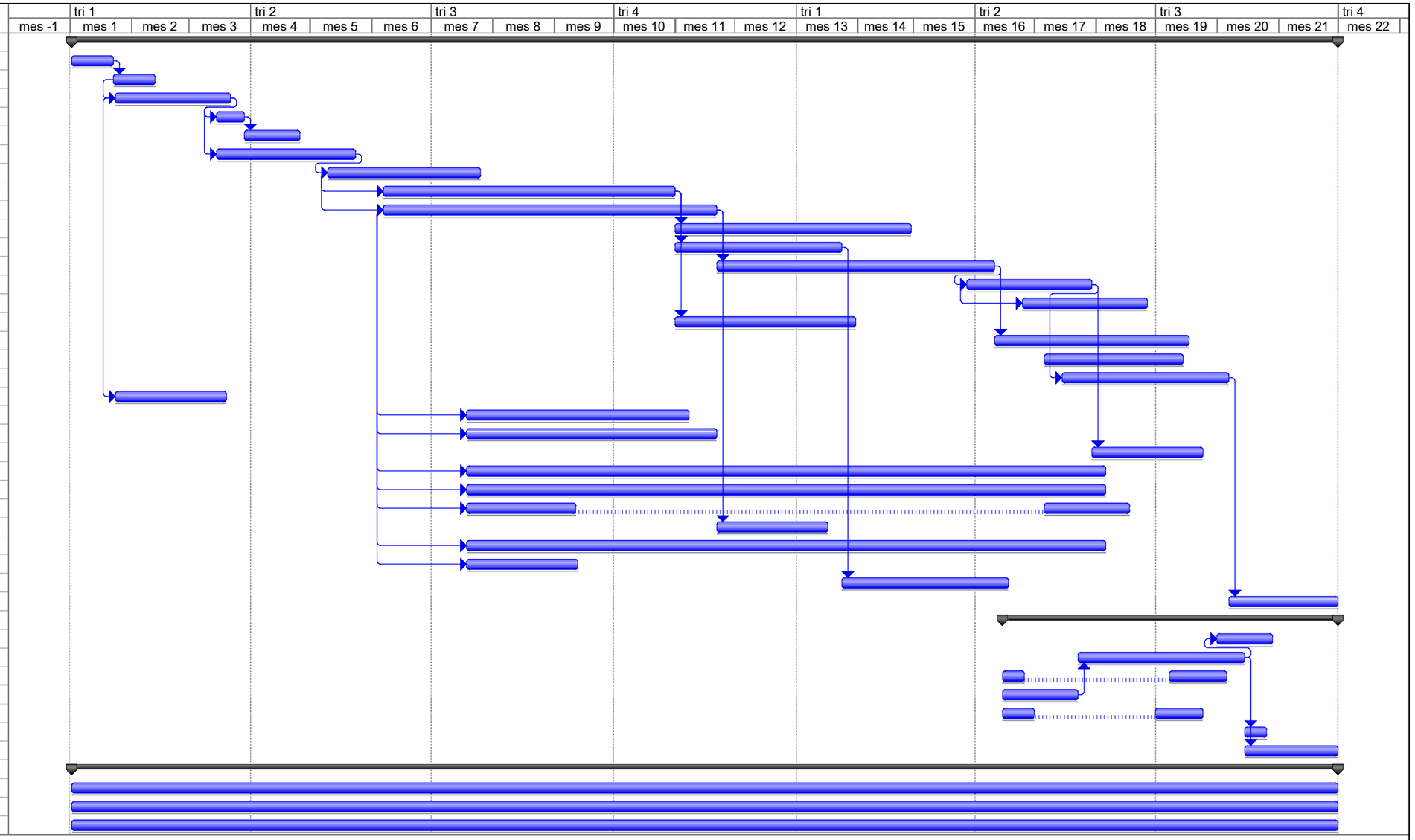
2 E2RA7LP0 m3 DISPOSICIÓN CONTROLADA EN VERTEDERO AUTORIZADO DE RESIDUOS DE TIERRA INERTES CON UNA DENSIDAD 1,6 T/M3, PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN, CON CÓDIGO 17 05 04 SEGÚN LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	desbroce		1,000	11.693,700		0,100	1.169,370	C#*D#*E#*F#
2	10% excavación		0,100	12.827,064			1.282,706	C#*D#*E#*F#
3	20% esponjamiento	P	20,000				490,415	PERORIGEN(

TOTAL MEDICIÓN 2.942,491

5.10 PLAN DE TRABAJO Y FLUJO DE CAJA

Id	Nombre de tarea
1	**EDIFICACIÓN**
2	Trabajos previos y movimiento de tierras general
3	Excavación para cimentación
4	cimentación
5	Aislamientos e impermeabilizaciones bajo rasante
6	Solera
7	Estructura prefabricada
8	Estructura de madera
9	Muros de fachada de obra
10	Muros interiores
11	Revestimientos de fachada
12	Cubiertas, aislamientos e impermeabilizaciones
13	Pavimentos interiores
14	Revestimientos interiores paredes
15	Falsos techos
16	Carpintería exterior
17	Carpintería interior
18	Cerrajería
19	Pintura
20	Saneamiento enterrado
21	Saneamiento
22	Fontanería
23	Aparatos sanitarios
24	Electricidad e iluminación
25	Climatización y ventilación
26	Protección contra incendios
27	Aparatos elevadores
28	Instalaciones complementarias
29	Gas natural
30	Captación FV
31	Repasos y puesta en marcha
32	**URBANIZACIÓN**
33	Cerramientos
34	Pavimentación
35	Riego
36	Alcantarillado
37	Iluminación exterior
38	Equipamiento y mobiliario urbano
39	Paisajismo
40	**OTROS**
41	Seguridad y salud
42	Gestión de residuos
43	Control de calidad



Proyecto: MI-RIP_PLANNING
Fecha: mar 22/11/22

Tarea — Progreso — Resumen — Tareas externas — Fecha límite
División — Hito — Resumen del proyecto — Hito externo

Flujo de caja el mar 22/11/22
MI-RIP_PLANNING

	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 6	mes 7	mes 8	mes 9	mes 10	mes 11	mes 12
EDIFICACIÓN												
Trabajos previos y movimiento de tierras general	89.920,24 €											
Excavación para cimentación	5.343,84 €	6.107,24 €										
cimentación	28.031,44 €	98.110,04 €	70.078,60 €									
Aislamientos e impermeabilizaciones bajo rasante			76.530,18 €									
Solera			6.406,09 €	121.715,64 €								
Estructura prefabricada			272.846,97 €	545.693,94 €	421.672,59 €							
Estructura de madera					162.496,94 €	203.121,18 €	192.965,12 €					
Muros de fachada de obra						57.281,17 €	82.341,69 €	78.761,61 €	75.181,54 €	82.341,69 €		
Muros interiores						65.518,01 €	94.182,14 €	90.087,26 €	85.992,39 €	94.182,14 €	61.423,13 €	
Revestimientos de fachada											201.583,06 €	
Cubiertas, aislamientos e impermeabilizaciones											143.998,82 €	
Pavimentos interiores											25.065,97 €	
Revestimientos interiores paredes												
Falsos techos												
Carpintería exterior											303.951,13 €	
Carpintería interior												
Cerrajería												
Pintura												
Saneamiento enterrado	7.514,85 €	26.301,97 €	16.282,17 €									
Saneamiento							10.467,11 €	25.586,27 €	24.423,26 €	26.749,28 €	5.815,06 €	
Fontanería							13.915,30 €	34.015,18 €	32.469,04 €	35.561,32 €	23.192,17 €	
Aparatos sanitarios												
Electricidad e iluminación							25.259,10 €	61.744,48 €	58.937,91 €	64.551,05 €	58.937,91 €	
Climatización y ventilación							37.695,60 €	92.144,80 €	87.956,40 €	96.333,20 €	87.956,40 €	
Protección contra incendios							5.447,03 €	13.314,95 €	12.709,73 €	13.920,18 €	12.709,73 €	
Aparatos elevadores											20.225,23 €	
Instalaciones complementarias							11.087,64 €	27.103,11 €	25.871,15 €	28.335,07 €	25.871,15 €	
Gas natural							2.312,71 €	5.653,30 €	2.312,71 €			
Captación FV												
Repasos y puesta en marcha												
URBANIZACIÓN												
Cerramientos												
Pavimentación												
Riego												
Alcantarillado												
Iluminación exterior												
Equipamiento y mobiliario urbano												
Paisajismo												
OTROS												
Seguridad y salud	5.348,21 €	5.105,11 €	5.105,11 €	5.348,21 €	5.591,31 €	4.862,01 €	5.591,31 €	5.348,21 €	5.105,11 €	5.591,31 €	5.105,11 €	
Gestión de residuos	3.515,12 €	3.355,34 €	3.355,34 €	3.515,12 €	3.674,90 €	3.195,56 €	3.674,90 €	3.515,12 €	3.355,34 €	3.674,90 €	3.355,34 €	
Control de calidad	2.045,49 €	1.952,51 €	1.952,51 €	2.045,49 €	2.138,46 €	1.859,53 €	2.138,46 €	2.045,49 €	1.952,51 €	2.138,46 €	1.952,51 €	
Total	141.719,19 €	140.932,21 €	452.556,97 €	678.318,40 €	595.574,20 €	335.837,46 €	487.078,11 €	439.319,78 €	416.267,09 €	453.378,60 €	981.142,72 €	

	mes 12	mes 13	mes 14	mes 15	mes 16	mes 17	mes 18	mes 19	mes 20	mes 21	mes 22
EDIFICACIÓN											
Trabajos previos y movimiento de tierras general											
Excavación para cimentación											
cimentación											
Aislamientos e impermeabilizaciones bajo rasante											
Solera											
Estructura prefabricada											
Estructura de madera											
Muros de fachada de obra											
Muros interiores											
Revestimientos de fachada	211.182,25 €	220.781,45 €	182.384,67 €								
Cubiertas, aislamientos e impermeabilizaciones	150.855,91 €	116.570,48 €									
Pavimentos interiores	91.908,56 €	96.086,23 €	83.553,24 €	87.730,90 €	33.421,30 €						
Revestimientos interiores paredes				10.359,37 €	113.953,11 €	108.773,42 €					
Falsos techos					28.167,21 €	154.919,64 €	133.794,23 €				
Carpintería exterior	318.424,99 €	318.424,99 €									
Carpintería interior					93.308,59 €	146.627,79 €	139.962,89 €	86.643,69 €			
Cerrajería						76.805,66 €	84.890,47 €	40.424,03 €			
Pintura						21.653,86 €	37.894,25 €	41.503,22 €	7.217,95 €		
Saneamiento enterrado											
Saneamiento											
Fontanería											
Aparatos sanitarios						3.607,17 €	75.750,64 €	64.929,12 €			
Electricidad e iluminación	61.744,48 €	64.551,05 €	56.131,34 €	58.937,91 €	61.744,48 €	61.744,48 €	11.226,27 €				
Climatización y ventilación	92.144,80 €	96.333,20 €	83.768,00 €	87.956,40 €	92.144,80 €	92.144,80 €	16.753,60 €				
Protección contra incendios	13.314,95 €	13.920,18 €	12.104,50 €	12.709,73 €	13.314,95 €	13.314,95 €	7.262,70 €				
Aparatos elevadores	74.159,17 €	40.450,46 €									
Instalaciones complementarias	27.103,11 €	28.335,07 €	24.639,19 €	25.871,15 €	27.103,11 €	27.103,11 €	4.927,84 €				
Gas natural											
Captación FV		8.977,77 €	29.925,91 €	31.422,21 €	19.451,84 €						
Repasos y puesta en marcha											
URBANIZACIÓN											
Cerramientos									114.704,26 €		
Pavimentación						41.471,25 €	145.149,36 €	158.973,11 €	69.118,74 €		
Riego					17.230,29 €	31.588,87 €	30.153,01 €	33.024,72 €	4.307,57 €		
Alcantarillado					50.321,38 €	67.095,18 €					
Iluminación exterior					12.094,78 €	22.173,77 €	21.165,87 €	18.142,17 €			
Equipamiento y mobiliario urbano									100.474,28 €		
Paisajismo									61.128,37 €	122.256,75 €	
OTROS											
Seguridad y salud	5.348,21 €	5.591,31 €	4.862,01 €	5.105,11 €	5.348,21 €	5.348,21 €	5.105,11 €	5.591,31 €	5.105,11 €	5.348,21 €	
Gestión de residuos	3.515,12 €	3.674,90 €	3.195,56 €	3.355,34 €	3.515,12 €	3.515,12 €	3.355,34 €	3.674,90 €	3.355,34 €	3.515,12 €	
Control de calidad	2.045,49 €	2.138,46 €	1.859,53 €	1.952,51 €	2.045,49 €	2.045,49 €	1.952,51 €	2.138,46 €	1.952,51 €	2.045,49 €	
Total	1.051.747,04 €	1.015.835,55 €	482.423,95 €	325.400,63 €	573.164,66 €	879.932,77 €	719.344,09 €	455.044,73 €	367.364,13 €	133.165,57 €	

	Total
EDIFICACIÓN	
Trabajos previos y movimiento de tierras general	89.920,24 €
Excavación para cimentación	11.451,08 €
cimentación	196.220,08 €
Aislamientos e impermeabilizaciones bajo rasante	76.530,18 €
Solera	128.121,73 €
Estructura prefabricada	1.240.213,50 €
Estructura de madera	558.583,24 €
Muros de fachada de obra	375.907,70 €
Muros interiores	491.385,07 €
Revestimientos de fachada	815.931,43 €
Cubiertas, aislamientos e impermeabilizaciones	411.425,21 €
Pavimentos interiores	417.766,20 €
Revestimientos interiores paredes	233.085,90 €
Falsos techos	316.881,08 €
Carpintería exterior	940.801,11 €
Carpintería interior	466.542,96 €
Cerrajería	202.120,16 €
Pintura	108.269,28 €
Saneamiento enterrado	50.098,99 €
Saneamiento	93.040,98 €
Fontanería	139.153,01 €
Aparatos sanitarios	144.286,93 €
Electricidad e iluminación	645.510,46 €
Climatización y ventilación	963.332,00 €
Protección contra incendios	144.043,58 €
Aparatos elevadores	134.834,86 €
Instalaciones complementarias	283.350,70 €
Gas natural	10.278,72 €
Captación FV	89.777,73 €
Repasos y puesta en marcha	
URBANIZACIÓN	
Cerramientos	114.704,26 €
Pavimentación	414.712,46 €
Riego	116.304,46 €
Alcantarillado	117.416,56 €
Iluminación exterior	73.576,59 €
Equipamiento y mobiliario urbano	100.474,28 €
Paisajismo	183.385,12 €
OTROS	
Seguridad y salud	110.853,81 €
Gestión de residuos	72.858,84 €
Control de calidad	42.397,36 €
Total	11.125.547,85 €