

**PROYECTO BÁSICO Y EJECUTIVO - MEDIDA 3
REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE POLIDEPORTIVO MUNICIPAL DE SERÒS**

- | | |
|----------------------------|---|
| I. MEMORIA | VI. RESUMEN DEL PRESUPUESTO |
| II. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA | VII. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS |
| III. PLIEGO DE CONDICIONES | VIII. PLIEGO DE CONDICIONES INSTALACIONES |
| IV. MEDICIONES | IX. MEMORIA DE EJECUCIÓN |
| V. PRESUPUESTO | X. DOCUMENTOS Y PROYECTOS COMPLEMENTARIOS |

PROMOTOR



Ajuntament de Seròs



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



IDAE



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència – Finançat per la Unió Europea – Next Generation EU

FACULTATIVO

Koldo Crespo



alotark

Alotark Arquitectos & Consultores S.L.

I. MEMORIA

IN. ÍNDICE DE LA MEMORIA

I. MEMORIA	1
IN. ÍNDICE DE LA MEMORIA	1
MG. DATOS GENERALES	3
<input type="checkbox"/> MG 1 Identificación y objeto del proyecto	3
<input type="checkbox"/> MG 2 Agentes del proyecto	4
<input type="checkbox"/> MG 3 Relación de documentos complementarios y proyectos parciales	4
MD. Memoria descriptiva	6
<input type="checkbox"/> MD 1 Información previa: antecedentes y condicionantes de partida	6
<input type="checkbox"/> MD 2 Descripción del proyecto	7
<input type="checkbox"/> MD 2.1 Descripción general del proyecto y de los espacios exteriores adscritos	8
<input type="checkbox"/> MD 2.2 Justificación del cumplimiento de la normativa urbanística, ordenanzas municipales y otras normativas	8
<input type="checkbox"/> MD 2.3 Descripción del edificio. Programa Funcional. Descripción general de sistemas	9
<input type="checkbox"/> MD 3 Prestaciones del edificio: Exigencias a garantizar en función de las características del edificio	9
<input type="checkbox"/> MD 3.1 Condiciones de funcionalidad del edificio	9
<input type="checkbox"/> MD 3.2 Seguridad estructural	10
<input type="checkbox"/> MD 3.3 Seguridad en caso de incendio	10
<input type="checkbox"/> MD 3.4 Seguridad de utilización y accesibilidad	10
<input type="checkbox"/> MD 3.5 Salubridad	10
<input type="checkbox"/> MD 3.6 Protección contra el ruido	10
<input type="checkbox"/> MD 3.7 Ahorro de energía	10
<input type="checkbox"/> MD 4 Descripción general de los sistemas	12
<input type="checkbox"/> MD 4.1 Trabajos previos	12
<input type="checkbox"/> MD 4.2 Sistemas de construcción	12
<input type="checkbox"/> MD 4.3 Sistema de condicionamientos, instalaciones y servicios	12
MC. MEMORIA CONSTRUCTIVA	14
<input type="checkbox"/> MC 0 Trabajos previos, replanteo general y adecuación del terreno	14
<input type="checkbox"/> MC 1 Sistemas de construcción	15
<input type="checkbox"/> MC 2 Sistema de acondicionamiento, instalaciones y servicios	15
<input type="checkbox"/> MC 2.1 Instalación de agua	15
<input type="checkbox"/> MC 2.2 Instalación de evacuación de aguas	15
<input type="checkbox"/> MC 2.3 Instalación eléctrica	15
<input type="checkbox"/> MC 2.4 Instalaciones de climatización y ventilación	24
<input type="checkbox"/> MC 2.5 Instalaciones de agua caliente sanitaria (ACS)	43
<input type="checkbox"/> MC 3 Equipamiento	43
<input type="checkbox"/> MC 4 Urbanización	43
MN. Normativa aplicable	44
<input type="checkbox"/> MN 1 Edificación	44
<input type="checkbox"/> MN 2 Otras	62
MA. AnEJos a la memOria	63
<input type="checkbox"/> MA CL - Anejo de Cálculo de Instalaciones Climatización	64
<input type="checkbox"/> MA CO - Anejo de Cálculo de Instalaciones Conductos	77
<input type="checkbox"/> MA CT - Anejo de Cargas térmicas	87
<input type="checkbox"/> MA FT - Anejo de Fichas técnicas	90
II. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	145
III. PLIEGO DE CONDICIONES	159
IV. MEDICIONES	221
V. PRESUPUESTO	237

VI. RESUMEN DE PRESUPUESTO	250
VII. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	312
CUADRO DE PRECIOS 1	313
CUADRO DE PRECIOS 2	323
JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	386
VIII. PLIEGO DE CONDICIONES INSTALACIONES	387
IX. MEMORIA DE EJECUCIÓN	448
ME1. DIVISIÓN POR LOTES	448
ME2. GUIA TÉCNICA DNSH	448
ME3. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	450
ME4. PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS PREVISTAS	451
X. DOCUMENTOS Y PROYECTOS COMPLEMENTARIOS	453
1. FOTOGRAFÍAS DEL ENTORNO	454
2. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	456
3. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	458
4. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	556
5. CERTIFICADO ENERGÉTICO DEL ESTADO ACTUAL	528
6. CERTIFICADO ENERGÉTICO DEL ESTADO REFORMADO	537
7. INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO	545
8. DECÁLOGO DUS5000 NGEU_SERÒS	559

MG. DATOS GENERALES

☐ **MG 1 Identificación y objeto del proyecto**

☐ **Título del proyecto:**

Redacción de Proyecto Básico y de Ejecución: Rehabilitación energética del polideportivo municipal de Seròs.

☐ **Objeto del encargo**

El objeto de este proyecto es la redacción del proyecto básico y ejecución para la obtención de la licencia de obras para la rehabilitación energética del polideportivo municipal de Seròs.

Este proyecto se enmarca en el Programa de Desarrollo Urbano Sostenible (DUS 5000), promovido por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), financiado por la Unión Europea - NextGenerationEU.

El objetivo principal del programa es impulsar actuaciones en municipios de reto demográfico que contribuyan a la transición energética y a la lucha contra la despoblación, mediante proyectos singulares de energía neta, eficiencia energética y movilidad sostenible.

Este proyecto ha sido aprobado en el marco de la Resolución definitiva de concesión de ayudas para Inversiones a proyectos singulares locales de energía neta en municipios de reto demográfico (Programa DUS 5000), reguladas por el Real decreto 692/2021, de 3 de agosto).

Este proyecto se encuentra sujeto a los controles de la Comisión Europea, la Oficina Europea de Lucha Antifraude (OLAF), el Tribunal de Cuentas Europeo y la Fiscalía Europea. Estos organismos tienen derecho de acceso a toda la información relacionada con el proyecto, según establece el artículo 22.2.e del Reglamento (UE) 2021/241 y el artículo 129.1 del Reglamento (UE, Euratom) 2018/1046."

Este contrato está incluido dentro del proyecto "*Proyecto integral de energía limpia en el municipio de Seròs*", aprobado por IDEA (Instituto para el Ahorro de la Energía) y financiadas por el Programa de ayudas a proyectos singulares locales de energía limpia en municipios de reto demográfico (PROGRAMA DUS 5000), aprobado en el marco del Plan de Reforma por la Unión Europea - Next Generation EU.

Estas ayudas están financiadas con recursos procedentes del PRTR, Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, en el desarrollo de actuaciones necesarias para la consecución de los objetivos definidos en la Política Palanca 1 "Agenda urbana y rural, lucha contra la despoblación y desarrollo de la agricultura", Component 2 "Implantación de la Agenda y Urbana: de la Inversión 4 "Programa de regeneración y reto demográfico".

Real Decreto 692/2021, de 3 de agosto, por el que se regula la concesión directa de ayudas para inversiones a proyectos singulares locales de energía limpia en municipios de reto demográfico (PROGRAMA 5000), en el marco del Programa de Regeneración y Reto Demográfico del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

El contrato se financia con los fondos procedentes del Plan de recuperación, transformación y resiliencia, y se encuentra sujeto a los controles de la Comisión Europea, la Oficina de Lucha Antifraude, el Tribunal de Cuentas Europeo y la Fiscalía Europea, y al derecho de estos órganos al acceso a la información sobre el contrato de acuerdo lo previsto en el artículo 22.2.2 del Parlamento Europeo (2). de 12 de febrero de 2021, y en el artículo 129.1 del Reglamento (UE, Euratom) 2018/1046 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de julio de 2018 (Reglamento Financiero), así como en las normas sobre conservación de la documentación, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 132.

El presente proyecto engloba varias actuaciones clasificadas según:

- Medida 3: Instalaciones de generación térmica renovable y redes de calor y/o frío.

☐ Situación:

El proyecto se sitúa en el edificio del polideportivo municipal Seròs, ubicado en Carrer Montmaneu, 4, (C.P. 25183) Seròs, Lleida.

☐ **MG 2 Agentes del proyecto**

☐ Promotor:

Nombre: Josep Antoni Romia Pujol
en representación de:

Ayuntamiento de Seròs CIF: P-2525400D

Dirección: Plaça de les Escoles, 1, C.P. 25183, Seròs, Lleida.

☐ Projectista:

Nombre: Koldo Crespo Rodríguez en representación de:
Alotark Arquitectos & Consultores

Dirección: Avda. Diagonal, 445 6º 2ª Barcelona 08036

Teléfono: 93.112.94.29

Correo electrónico: alotark@alotark.com

☐ **MG 3 Relación de documentos complementarios y proyectos parciales**

Como proyectos documentos complementarios, se relacionan los siguientes documentos:

1. Fotografías del entorno

Redactado por los mismos arquitectos proyectistas.

2. Estudio de gestión de residuos de la construcción

Redactado por los mismos arquitectos proyectistas.

3. Estudio de seguridad y salud

Redactado por los mismos arquitectos proyectistas.

4. Plan de Control de calidad

Redactado por los mismos arquitectos proyectistas.

5. Certificado energético del estado actual

CEE registrado en el ICAEN redactado por otro técnico.

6. Certificado energético del estado reformado

Redactado por los mismos arquitectos proyectistas.

7. Instrucciones de uso y mantenimiento

Redactado por los mismos arquitectos proyectistas.

8. Decálogo DUS5000 NGEU_Seròs

Seròs, a 30 de mayo de 2025

Firmado:

Koldo Crespo Rodríguez

Arquitecto

MD. MEMORIA DESCRIPTIVA

□ MD 1 Información previa: antecedentes y condicionantes de partida

El presente proyecto se desarrolla en el Polideportivo municipal de Seròs, situado en Calle Montmaneu núm. 4 (C.P. 25183) de Seròs. El municipio de Seròs se encuentra a una altitud de 103m en la Plana derecha del río Segre.



Situación y emplazamiento del Polideportivo municipal de Seròs

La edificación objeto del presente proyecto cuenta con tres fachadas libres, mientras que el frente suroeste colinda con otra construcción. Linda al noroeste con Calle Montmaneu, al noreste con Calle de l'Alguer y al sureste con Calle Montllobé. El edificio fue construido en el año 2009, dispone de 2.876m² de superficie construida sobre una parcela de 3.039m² y con referencia catastral 4039501BF8943N0001WF.

El edificio se compone de planta baja y planta primera, con acceso desde Calle Montllobé. La totalidad del edificio se destina a uso público, concretamente equipamiento deportivo.

El acceso principal al edificio se realiza en la planta primera desde el Calle Montmaneu, a través de un amplio porche cubierto por un techo plano y equipado con una rampa de acceso. En el interior se distribuyen la sala deportiva central a doble altura y los vestuarios en la planta baja, mientras que en la primera planta se ubican las gradas, la recepción y la zona de administración, donde también se encuentra el acceso principal al edificio desde el Calle Montmaneu. La comunicación interior entre plantas se realiza a través de escaleras y un ascensor.

Las fachadas presentan una composición simétrica en sus tres orientaciones, destacando la que da al Calle Montmaneu por su carácter más representativo, con un acabado metálico en tono gris y grandes ventanales de vidrio que favorecen la entrada de luz natural y la relación visual con el exterior. Las demás fachadas,

orientadas al Calle de l'Alguer y Calle Montllobé, se resuelven mediante paños ciegos conformados por paneles prefabricados de hormigón.

La cubierta del edificio es plana, no transitable, con ligera pendiente hacia canalones laterales y con acabado de material impermeabilizante. En la cubierta se observan 10 placas fotovoltaicas instaladas en dos hileras.

Por lo que se ha podido observar en el edificio, la estructura se compone de elementos prefabricados de hormigón (estructura principal) y hormigón in situ en ciertos sectores, como escaleras y forjados secundarios.

La envolvente del edificio está resuelta principalmente con paneles industrializados de hormigón de 20 cm de espesor, pintados en su cara exterior. En la fachada también se emplean cerramientos con chapa minionda de acero pregalvanizado, con aislamiento de lana de roca interpuesto entre la chapa y el paramento interior, y versiones microperforadas frente a superficies vidriadas para favorecer la ventilación.

El acceso a la rampa se realiza mediante puertas de acero formadas por estructura de perfiles metálicos con malla electrosoldada. Las carpinterías se resuelven mediante paneles sándwich con aislamiento de lana de roca y acabado de chapa lisa. La impermeabilización de la cubierta plana se garantiza mediante un sistema de membranas apoyado sobre un perfil metálico perimetral continuo, en color plata.

En zonas concretas se dispone de policarbonato celular de 4 cm de espesor, con lámina de protección solar, aportando iluminación natural al interior.

En el interior, se observan losas prefabricadas doble T en cubiertas y losas alveolares en planta baja. La cubierta plana es de tipo invertido apoyada en la estructura de losas en doble T.

Los acabados interiores son a base de acabado cerámico en la sala principal y de pintura. En las estancias con falso techo, éste es del tipo registrable de 60x60cm, albergando en su interior conductos de ventilación, climatización y luminarias o bien de superficie o empotradas según la estancia.

El pavimento del recinto deportivo es de tipo sintético, continuo y de alta resistencia, diseñado específicamente para uso deportivo en interiores. Presenta una superficie lisa, con marcajes reglamentarios integrados para diferentes disciplinas. El resto de las estancias presentan suelo cerámico.

En el apartado 1. *Fotografías del entorno* dentro del capítulo X. *Documentos y proyectos complementarios*, se muestran imágenes del estado actual.

☐ **MD 2 Descripción del proyecto**

El objetivo principal del proyecto se centra en la rehabilitación energética del edificio que acoge en la actualidad el Polideportivo municipal de Seròs con el objetivo de mejorar las prestaciones térmicas del edificio actual, reducir la dependencia de fuentes de energía convencionales, reducir su huella de carbono y contribuir a la transición hacia un sistema energético más sostenible.

Para ello, el proyecto plantea actuaciones activas que afectan a los sistemas de climatización y ventilación.

Estas actuaciones se clasificarán a lo largo del proyecto en:

- **MEDIDA 3:** Instalaciones de generación térmica renovable y redes de calor y/o frío.

La medida 3 incluye una serie de actuaciones, elegibles (subvencionables).

- MEDIDA 3 -ACTUACIONES

- o Actuación ELEGIBLE (subvencionable): Instalación de climatización

☐ MD 2.1 Descripción general del proyecto y de los espacios exteriores adscritos

El proyecto consiste en la rehabilitación energética de la sede del Polideportivo municipal de Seròs, situada en Calle Montmaneu núm. 4 (C.P. 25183) de Seròs, Lleida, actuando como promotor el mismo Ayuntamiento de Seròs.

Las actuaciones concretas previstas pretenden la mejora térmica y energética del edificio de las instalaciones de climatización interior:

- MEDIDA 3. ACTUACIÓN ELEGIBLE (SUBVENCIONABLE)

Instalación de climatización por un sistema de aerotermia.

☐ MD 2.2 Justificación del cumplimiento de la normativa urbanística, ordenanzas municipales y otras normativas

Urbanísticamente, el proyecto se emplaza en Suelo Urbano consolidado, en base a lo que se detalla en el Planeamiento de Ordenación Urbana Municipal de Seròs, número de expediente 2010 / 041600 / L.

El proyecto dispone de la clasificación urbanística E5 (Equipamiento deportivo).

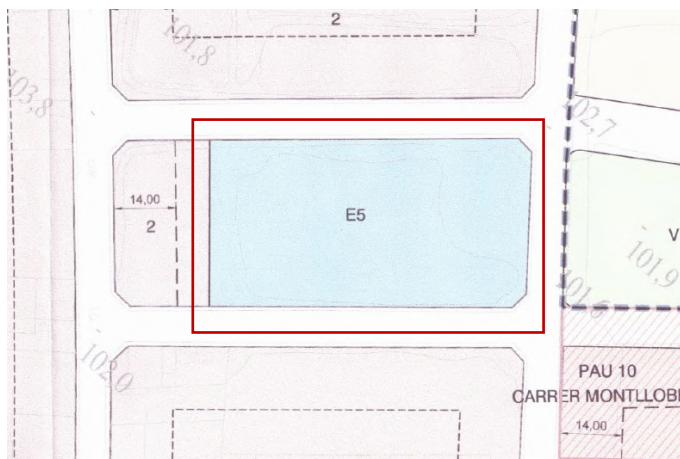


Imagen extraída del Plano de Ordenación de Suelo Urbano y Urbanizable del POUM Seròs

Las actuaciones que se pretenden en el presente proyecto no modifican los parámetros urbanísticos aplicables al edificio, objeto del proyecto, ya que afectan a las instalaciones interiores del edificio para la mejora de la eficiencia energética, y por lo tanto, no suponen ningún incremento en cualquiera de los aspectos urbanísticos que le son de aplicación.

☐ **MD 2.3 Descripción del edificio. Programa Funcional. Descripción general de sistemas**

El proyecto no interviene ni altera el programa funcional actual del edificio, conservando la distribución interior actual del mismo. Tal y como se ha mencionado anteriormente, sólo se prevé actuar en las instalaciones, concretamente las instalaciones de climatización. Por lo tanto, los elementos existentes que no formen parte de las actuaciones definidas en el presente proyecto, no se verán alterados.

☐ **MD 3 Prestaciones del edificio: Exigencias a garantizar en función de las características del edificio**

El edificio, objeto del presente proyecto, proporcionará unas prestaciones de funcionalidad, seguridad y habitabilidad que garantizarán las exigencias básicas del CTE, en relación con los requisitos básicos de la LOE, así como también darán respuesta el resto de normativa de aplicación, ordenanzas autonómicas y locales del Ayuntamiento de Seròs.

A continuación, se definen los requisitos generales que afectan a los elementos del edificio que son objeto de las actuaciones previstas, que dependen de sus características y de su ubicación, y que se agrupan de la siguiente forma:

- Funcionalidad
 - o Utilización.
- Seguridad
 - o de Utilización.
- Habitabilidad
 - o Salubridad.
 - o Ahorro de energía.
 - o Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones para un uso satisfactorio del edificio.

En la Memoria Constructiva se definen los sistemas afectados por las actuaciones y se concretan sus requisitos específicos y las prestaciones de las soluciones.

☐ **MD 3.1 Condiciones de funcionalidad del edificio**

☐ **MD 3.1.1 Condiciones funcionales relativas al uso**

El edificio, objeto del presente proyecto, ya presenta unas condiciones de habitabilidad, por lo que se satisface el requisito básico de utilización establecido en la LOE.

Con las soluciones propuestas, de acuerdo con las necesidades del equipamiento mejorarán las condiciones de funcionalidad ya preexistentes en el edificio, de acuerdo con el uso deportivo al que va destinado éste.

☐ **MD 3.1.2 Condiciones funcionales relativas a la accesibilidad**

El proyecto no prevé actuar sobre este aspecto, ya que las actuaciones previstas se centran en la instalación de climatización interior.

☐ **MD 3.2 Seguridad estructural**

Por las características del proyecto, el DB SE no es de aplicación, ya que no se actúa en la estructura del edificio ni se modifican aspectos que puedan hacer variar su comportamiento y estabilidad.

☐ **MD 3.3 Seguridad en caso de incendio**

Por las características del proyecto, el DB SI no es de aplicación.

☐ **MD 3.4 Seguridad de utilización y accesibilidad**

Por las características del proyecto, el DB SUA no es de aplicación.

☐ **MD 3.5 Salubridad**

Por las características del proyecto, el DB HS no es de aplicación.

☐ **MD 3.6 Protección contra el ruido**

Por las características del proyecto, el DB H no es de aplicación.

☐ **MD 3.7 Ahorro de energía**

El edificio proyectado satisface las exigencias básicas de ahorro de energía (HE) garantizando la limitación de la demanda energética, mediante el estudio energético realizado en su conjunto teniendo en cuenta todas las actuaciones previstas en el presente proyecto y quedan integradas en la medida 3:

- MEDIDA 3 -ACTUACIONES

- Actuación ELEGIBLE (subvencionable): Instalación de climatización

Los resultados obtenidos del estudio energético realizado del estado reformado del edificio se adjuntan en el Documento complementario 6. *Certificado energético del estado reformado*

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

MD 3.7.1 Limitación del consumo energético (HE 0)

El edificio, dado que sólo se renuevan las instalaciones de climatización sin actuar en la envolvente térmica, esta sección no es de aplicación.

MD 3.7.2 Limitación de la demanda energética (HE 1)

El edificio, dado que no se actúa en la envolvente térmica, esta sección no es de aplicación.

MD 3.7.3 Rendimiento de las instalaciones térmicas (HE2)

El edificio, dado que se renuevan las instalaciones térmicas (climatización) para garantizar el bienestar de los ocupantes y regular el rendimiento de estas y de sus equipos, cumplirá con la sección HE 2 del CTE además de cumplir con el Reglamento de instalaciones térmicas, RITE.

MD 3.7.4 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación (HE 3)

Por las características del presente proyecto, este apartado no es de aplicación, ya que no se prevé actuar en el sistema de iluminación del edificio.

MD 3.7.5 Contribución solar mínima para la producción de ACS (HE 4)

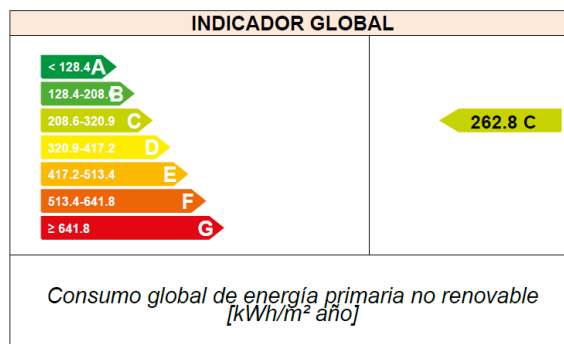
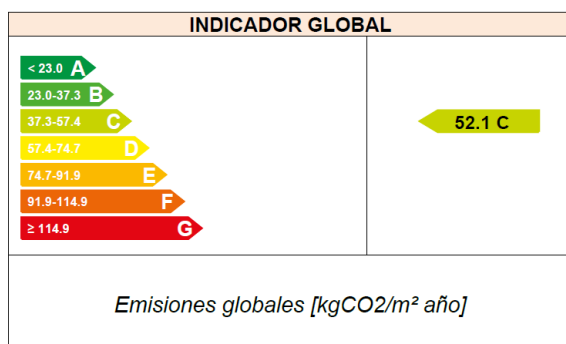
Por las características del presente proyecto, este apartado no es de aplicación, ya que no se prevé actuar en el sistema de iluminación del edificio.

MD 3.7.6 Calificación energética

Dado que el proyecto tiene el objetivo de mejorar prestaciones térmicas y energéticas mediante actuaciones pasivas en la envolvente y activas en cuanto a instalaciones, para así obtener un incremento de mejora de dos letras en la clasificación energética correspondiente a emisiones de dióxido de carbono con respecto a la calificación energética inicial del edificio. A continuación, se muestra la comparativa entre los resultados del estado actual y el estado reformado extraídos con el programa de cálculo CE3x.

	Emisiones de Dióxido de Carbono (kgCO ₂ / m ² año)	Letra
Estado actual	52,1	C
Estado reformado	22,3	A

Calificación energética obtenida del estado actual:



Calificación energética obtenida del estado reformado

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m² año]		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ / m² año]	
 < 129.1 A 129.1-209.1 B 209.1-322.6 C 322.6-419.4 D 419.4-516.2 E 516.2-645.3 F ≥ 645.3 G	126.1 A	 < 23.1 A 23.1-37.5 B 37.5-57.7 C 57.7-75.1 D 75.1-92.4 E 92.4-115.5 F ≥ 115.5 G	22.3 A

El presente proyecto incorpora el certificado de eficiencia energética de la propuesta en el apartado MA CEE - *Certificados de Eficiencia Energética*.

MD 4 Descripción general de los sistemas

Los sistemas actuales que componen el edificio se conservarán mayoritariamente, a excepción de las instalaciones de climatización.

☐ MD 4.1 Trabajos previos

No se prevén trabajos previos salvo la desconexión y desmontaje puntual de pequeños elementos que puedan estar afectados por el nuevo sistema de climatización. Los trabajos de derribo se realizarán por medios manuales con carga manual de escombros sobre camión o contenedor. El volumen de residuos que pudiera generarse como consecuencia de ello será mínimo y de pequeño material.

Gestión de residuos no peligrosos

DEPÓSITO CONTROLADO DE MONTOLIU DE LLEIDA
Polígono Industrial 3. Parcela 10-16. 25172 Montoliu de Lleida
Teléfono: 973100702
Código Gestor E-1000.07

Titular de la instalación: UTE Reciclatge Segrià
Dirección: Polígono Industrial 3. Parcela 10-16. 25172 Montoliu de Lleida

☐ MD 4.2 Sistemas de construcción

Por las características del proyecto, no se prevé actuar en el resto de los sistemas del edificio existente, tales como sistema de sustentación, estructural, envolvente, acabados exteriores, compartimentación y acabados interiores.

☐ MD 4.3 Sistema de condicionamientos, instalaciones y servicios

En este apartado se definen las actuaciones correspondientes a la Medida 3:

- Actuación elegible (subvencionable): Instalación de climatización por aerotermia.

Las actuaciones concretas previstas pretenden la mejora térmica y energética del edificio de las instalaciones de climatización y ventilación interiores:

MEDIDA 3. ACTUACIÓN ELEGIBLE (SUBVENCIONABLE)

Instalación de climatización por un sistema de aerotermia.

MD 4.3.0 Criterios generales de las instalaciones en el edificio

El edificio dispone de las infraestructuras de los servicios de agua, electricidad, telecomunicaciones y alcantarillado.

Se ha previsto que el edificio esté equipado con los siguientes servicios e instalaciones:

- Instalación de climatización con aerotermia

Para otro tipo de instalaciones, tales como de sistemas elevadores, fontanería, telecomunicaciones, eléctrica, de iluminación y protección contra incendios, no se prevén actuaciones en el presente proyecto salvo las pequeñas adaptaciones necesarias para poder implementar la propuesta detallada en éste.

El diseño y dimensionado de las instalaciones permitirán satisfacer los requisitos del CTE y del resto de la normativa de aplicación.

El detalle de las instalaciones propuestas se encuentra en el apartado *MC.6. Instalaciones de acondicionamiento, instalaciones y servicios*, juntamente con la documentación gráfica.

MD 4.3.1 Suministro de agua

No es objeto de este proyecto las instalaciones de suministro de agua, del cual ya dispone el edificio. Se partirá de esta red de agua para diseñar la instalación de aerotermia (aire-agua) para cubrir la demanda de climatización.

MD 4.3.2 Evacuación de aguas

En este caso, igual que el apartado anterior, el edificio ya tiene una instalación de evacuación de aguas, por lo que, este apartado, no es objeto de este proyecto. Se utilizará esta red de evacuación de agua para diseñar la instalación de aerotermia (aire-agua) para cubrir la demanda de climatización.

MD 4.3.3 Suministro eléctrico e instalación de iluminación

El edificio actual ya tiene suministro eléctrico, instalaciones eléctricas y de iluminación.

El objeto de este proyecto no abarca nuevas instalaciones de este tipo pero si algunas adaptaciones en las instalaciones existentes, básicamente en electricidad. Será necesario incorporar un nuevo cuadro eléctrico con las protecciones necesarias del nuevo sistema de climatización y ventilación previsto.

Además, será necesario solicitar a Distribuidora un aumento de potencia, lo que seguramente conllevará a realizar unos trabajos sobre la acometida existente (depende de la respuesta de Distribuidora).

Sin embargo, la instalación de iluminación no se verá afectada en gran medida. Simplemente será necesario alargar los puntos de luz a la altura del nuevo falso techo (distancia mínima para colocar conductos de ventilación y tuberías de climatización).

MD 4.3.4 Sistemas de ventilación y ventilación

- MEDIDA 3. ACTUACION ELEGIBLE (SUBVENCIONABLE):

Las actuaciones llevadas a cabo en el Polideportivo implican la sustitución de la caldera de gas natural por un sistema de aerotermia aire-agua para la función de climatización. La caldera quedará solo con la función de generación de AGC juntamente con la instalación solar térmica existente.

Las tuberías de agua (ida y retorno) discurrirán por el falso techo. La máquina de aerotermia se colocará en el exterior, en un espacio habilitado para instalaciones, tal como se muestra en planos.

- MEDIDA 3. ACTUACION NO ELEGIBLE (NO SUBVENCIONABLE):

El edificio cuenta con una instalación solar térmica que trabaja juntamente con la caldera de gas natural para la generación de ACS. Dicha instalación se encuentra en desuso por su estado deficiente. Se pretende actuar para la reparación y actualización de la instalación para que quede en óptimas condiciones de funcionamiento.

MD 4.3.5 Instalaciones de agua caliente sanitaria (ACS)

Las instalaciones de ACS existentes se basan en un sistema híbrido basado en un sistema de captación solar térmica y una caldera de gas natural. El agua calentada se almacena en una serie de depósitos verticales con una capacidad total de 2000 litros. Esta misma caldera es también la encargada de la calefacción del edificio mediante radiadores de agua caliente.

Las actuaciones llevadas a cabo en el polideportivo implican la instalación de un sistema de aerotermia para sustituir el uso de la caldera en la función de calefacción. Se dejará la caldera únicamente como sistema de soporte para el ACS juntamente con el sistema solar térmico. Otra actuación es la reparación y actualización de la instalación solar térmica. No se harán actuaciones sobre las instalaciones de agua fría sanitaria ni el circuito de distribución de ACS.

MC. MEMORIA CONSTRUCTIVA

☐ MC 0 Trabajos previos, replanteo general y adecuación del terreno

No se prevén trabajos previos salvo la desconexión y desmontaje puntual de pequeños elementos que puedan estar afectados por el nuevo sistema de climatización. Los trabajos de derribo se realizarán por medios manuales con carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

El volumen de residuos que pudiera generarse como consecuencia de ello será mínimo y de pequeño material.

Medios auxiliares MEDIDA 3 - Instalación de climatización

Plataforma elevadora eléctrica de 300 kg de carga y 250x100 cm de plataforma.

Sistemas de protección colectiva

Se colocará una red horizontal de protección antes de iniciar los trabajos de montaje de instalaciones térmicas, así como la instalación de una línea de vida.

☐ **MC 1 Sistemas de construcción**

Por las características del proyecto, no se prevé actuar en el resto de los sistemas del edificio existente, tales como sistema de sustentación, estructural, envolvente, acabados exteriores, compartimentación y acabados interiores.

☐ **MC 2 Sistema de acondicionamiento, instalaciones y servicios**

☐ **MC 2.1 Instalación de agua**

Tal y como se ha comentado en el apartado 4.6.1 Suministro de agua, el edificio ya tiene una instalación de fontanería, la cual no se va a modificar.

Dicha instalación servirá para alimentar las máquinas de aerotermia previstas para satisfacer las necesidades del edificio en cuanto a calefacción y refrigeración.

Cabe mencionar que únicamente existe instalación de fontanería para agua fría, el edificio no dispone de agua caliente sanitaria.

☐ **MC 2.2 Instalación de evacuación de aguas**

Tal y como se ha comentado en el apartado 4.6.2 Evacuación de aguas, el edificio ya dispone de las instalaciones básicas, entre ellas, el alcantarillado y evacuación de aguas.

Por tanto, no es objeto de este proyecto diseñar una nueva instalación de este tipo, en todo caso adaptar la existente en algunos puntos si es necesario.

☐ **MC 2.3 Instalación eléctrica**

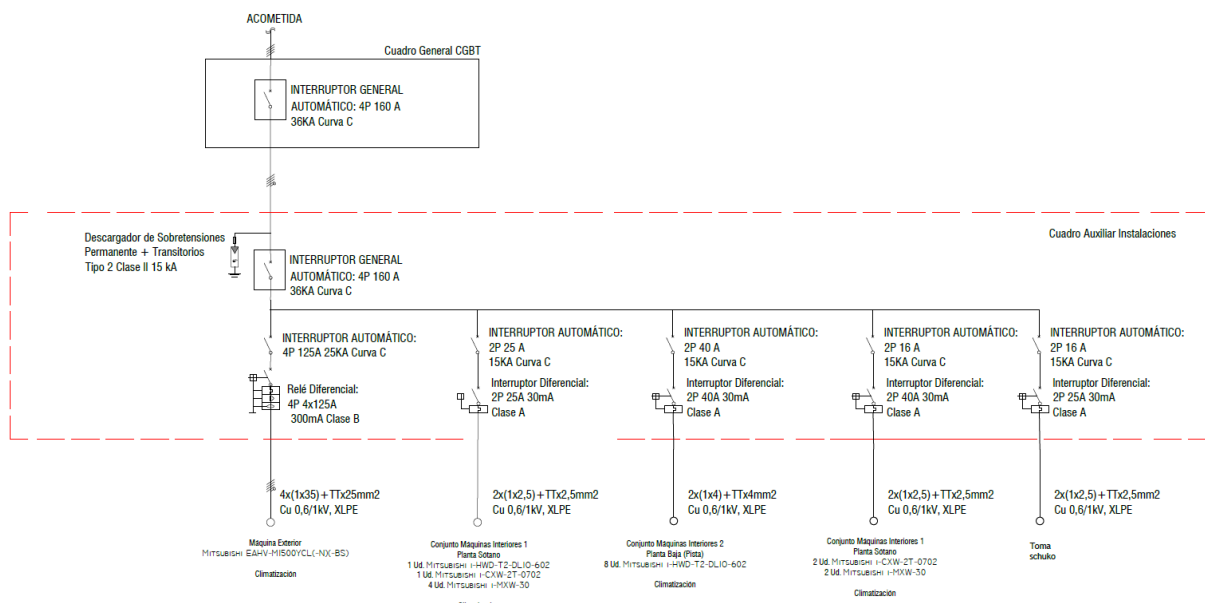
El edificio ya tiene una instalación eléctrica y de iluminación existente.

El objeto de este proyecto únicamente contempla la conexión y alimentación de los nuevos equipos de climatización y ventilación, por lo que será necesario añadir un nuevo cuadro eléctrico auxiliar para incorporar las protecciones necesarias.

Dicho cuadro se conectará al cuadro general del edificio (existente), situado en planta baja.

La protección general del cuadro es de 160A.

ESQUEMA UNIFILAR DE LOS NUEVOS EQUIPOS



- CONDUCTORES.

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3-5 %) y la de la derivación individual (1,5 %), de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas (4,5-6,5 %). Para instalaciones que se alimenten directamente en alta tensión, mediante un transformador propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen a la salida del transformador, siendo también en este caso las caídas de tensión máximas admisibles del 4,5 % para alumbrado y del 6,5 % para los demás usos.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE-HD 60364-5-52:2014.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla

siguiente: Sección conductores fase (mm²)

Sección conductores protección

(mm²)

Sf < 16

Sf

16 < Sf < 35

16

Sf > 35

Sf/2

- IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

- SUBDIVISIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo, a un sector del edificio, a una planta, a un solo local, etc., para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- ☐ evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- ☐ facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- ☐ evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

- EQUILIBRADO DE CARGAS.

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

- RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tensión nominal	Tensión ensayo CC (V)	Resistencia aislamiento (M<)
MBTS o MBTP	250	□ 0,25
□ 500 V	500	□ 0,50
> 500 V	1000	□ 1,00

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

- CONEXIONES.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

- SISTEMAS DE INSTALACIÓN.

Prescripciones Generales.

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envoltentes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc., instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

Conductores aislados bajo tubos protectores.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, armados, provistos de aislamiento y cubierta.

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de estos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de estos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida,

el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

Conductores aislados en el interior de huecos de la construcción.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V, con cubierta de protección.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción totalmente contruidos con materiales incombustibles de resistencia al fuego RF-120 como mínimo. Los cables tendrán una reacción al fuego mínima Eca.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de estos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquélla en partes bajas del hueco, etc.

Conductores aislados bajo canales protectoras.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP 4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc., siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

- PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL.

Las instalaciones en los locales de pública concurrencia cumplirán las condiciones de carácter general que a continuación se señalan.

- Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.
- El cuadro general de distribución e, igualmente, los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico (cabins de proyección, escenarios, salas de público, escaparates, etc.), por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego. Los contadores podrán instalarse en otro lugar, de acuerdo con la empresa distribuidora de energía eléctrica, y siempre antes del cuadro general.
- Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.
- En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos.
- Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.
- Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Su clase de reacción al fuego mínima será Cca-s1b,d1,a1. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21123, partes 4 o 5, o a la norma UNE 211002 (según la tensión asignada del cable) cumplen con esta prescripción.
- Las fuentes propias de energía de corriente alterna a 50 Hz, no podrán dar tensión de retorno a la acometida o acometidas de la red de Baja Tensión pública que alimenten al local de pública concurrencia.
- A partir del cuadro general de distribución se instalarán líneas distribuidoras generales, accionadas por medio de interruptores onipolares, al menos para cada uno de los siguientes grupos de dependencias o locales:

- ☐ Salas de venta o reunión, por planta del edificio
- ☐ Escaparates
- ☐ Almacenes
- ☐ Talleres
- ☐ Pasillos, escaleras y vestíbulos

- PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.

PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.

Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE-EN 60529. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles deben responder como mínimo al grado de protección IP 4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP 2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$R_a \times I_a = U$ donde:

- R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24 V).

☐ **MC 2.4 Instalaciones de climatización y ventilación**

☐ **MC 2.4.1 CONDICIONES INTERIORES. EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE.**

☐ **TEMPERATURA OPERATIVA Y HUMEDAD RELATIVA.**

Las condiciones interiores de diseño de la temperatura operativa y humedad relativa se fijarán en base a la actividad metabólica de las personas, su grado de vestimenta y el porcentaje estimado de insatisfechos (PPD). En general, para personas con actividad metabólica sedentaria de 1,2 met (70 W/m²), grado de vestimenta de 0,5 clo en verano (0,078 m² °C/W) y 1 clo en invierno (0,155 m² °C/W) y un PPD menor al 10 %, los valores de la temperatura operativa y de la humedad relativa, asumiendo un nivel de velocidad de aire bajo (<0.1 m/s), estarán comprendidos entre los límites siguientes:

- Verano:
Temperatura: 23 a 25 °C.
Humedad relativa: 45 a 60 %.
- Invierno:
Temperatura: 21 a 23 °C.
Humedad relativa: 40 a 50 %.

☐ **VELOCIDAD MEDIA DEL AIRE.**

La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta, así como la temperatura del aire y la intensidad de la turbulencia.

En difusión por mezcla (zona de abastecimiento por encima de la zona de respiración), para una intensidad de la turbulencia del 40 % y PPD por corrientes de aire del 15 %, la velocidad media del aire estará comprendida entre los siguientes valores:

- Invierno: 0,14 a 0,16 m/s
- Verano: 0,16 a 0,18 m/s

En difusión por desplazamiento (zona de abastecimiento ocupada por personas y encima una zona de extracción), para una intensidad de la turbulencia del 15 % y PPD por corrientes de aire menor del 10%, la velocidad media del aire estará comprendida entre los siguientes valores:

- Invierno: 0,11 a 0,13 m/s
- Verano: 0,13 a 0,15 m/s

☐ **CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.**

Se dispondrá de un sistema de ventilación para el aporte del suficiente caudal de aire exterior que evite, en los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes. A estos efectos se considera válido lo establecido en el procedimiento de la UNE-EN 13779. En función del uso de cada local, la calidad del aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será, como mínimo, la siguiente:

- IDA 1 (aire de óptima calidad, 20 l/s·pers).
- IDA 2 (aire de buena calidad, 12,5 l/s·pers).
- IDA 3 (aire de calidad media, 8 l/s·pers).
- IDA 4 (aire de calidad baja, 5 l/s·pers).

El aire exterior de ventilación se introducirá debidamente filtrado en el edificio. Las clases de filtración mínimas a emplear, en función de la calidad del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior requerida (IDA), serán las que se indican a continuación:

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1 (Aire puro)	F9	F8	F7	F5
ODA 2 (Aire con altas concent. partículas)	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3 (Aire con concent. muy altas partículas)	F7 + GF + F9	F7 + GF + F9	F5 + F7	F5 + F6

Se emplearán prefiltros para mantener limpios los componentes de las unidades de ventilación y tratamiento de aire, así como alargar la vida útil de los filtros finales. Los prefiltros se instalarán en la entrada del aire exterior a la unidad de tratamiento, así como en la entrada del aire de retorno.

El Aire de extracción se clasifica en las siguientes categorías:

- AE 1 (bajo nivel de contaminación).
- AE 2 (moderado nivel de contaminación).
- AE 3 (alto nivel de contaminación).
- AE 4 (muy alto nivel de contaminación).

Sólo el aire de 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 recirculación o de transferencia de un local hacia locales de servicio, aseos y garajes. El aire de categoría AE 3 y AE 4 no puede ser empleado como aire de recirculación o de transferencia.

○ HIGIENE.

Las redes de conductos deben estar equipadas de aperturas de servicio de acuerdo a lo indicado en la norma UNE-EN 12097:2007 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección.

Los falsos techos deben tener registros de inspección en correspondencia con los registros en conductos y los aparatos situados en los mismos.

CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO.

Se tomarán las medidas adecuadas para que, como consecuencia del funcionamiento de las instalaciones, en las zonas de normal ocupación de locales habitables, los niveles sonoros en el ambiente interior no sean superiores a los valores máximos admisibles indicados a continuación:

Valores máximos de niveles sonoros (dBA):

TIPO DE LOCAL	DIA	NOCHE
Administrativo y Oficinas		
- Despachos profesionales	40	-
- Oficinas	45	-
- Zonas Comunes	50	-

Para mantener los niveles de vibración por debajo de un nivel aceptable, los equipos y las conducciones deben aislarse de los elementos estructurales del edificio según se indica en la instrucción UNE 100153.

MC 2.4.2 CONDICIONES EXTERIORES.

Las condiciones exteriores de cálculo (latitud, altitud sobre el nivel del mar, temperaturas seca y húmeda, oscilación media diaria, dirección e intensidad de los vientos dominantes) se establecerán de acuerdo con lo indicado en UNE 100001 o, en su defecto, en base a datos procedentes de fuentes de reconocida solvencia (Instituto Nacional de Meteorología).

Para la variación de las temperaturas seca y húmeda con la hora y el mes se tendrá en cuenta la norma UNE 100014.

La elección de las condiciones exteriores de temperatura seca y, en su caso, de temperatura húmeda simultánea del lugar, que son necesarias para el cálculo de la demanda térmica instantánea y, en consecuencia, para el dimensionado de equipos y aparatos, se hará en base al criterio de niveles percentiles. Para la selección de los niveles percentiles se tendrán en cuenta las indicaciones de la norma UNE 100014.

Los datos de la intensidad de la radiación solar máxima sobre las superficies de la envolvente se tomarán, una vez determinada la latitud y en función de la orientación y de la hora del día, de tablas de reconocida solvencia y se manipularán adecuadamente para tener en cuenta los efectos de reducción producidos por la atmósfera.

MC 2.4.3 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN ADOPTADO (MEDIDA 3. ACTUACION ELEGIBLE SUBVENCIONABLE):

Se plantea la sustitución del sistema actual, compuesto por una caldera de gas natural y radiadores, por un sistema de aerotermia y fancoils, tanto para calefacción y como la refrigeración del edificio. La caldera quedará exclusivamente para la función de generación de ACS dando soporte al sistema solar térmico.

La composición del nuevo sistema en función de la ubicación de los equipos es la siguiente:

- Planta cubierta: Máquina exterior modelo Mitsubishi modelo **EAHV-M1500YCL(-N)(-BS)** o similar, formado por bomba de calor reversible, potencia calorífica nominal de 150 kW, potencia frigorífica nominal de 150 kW, SCOP 3,52, SEER 5,52 (clase A).
- Planta baja:
 - Zona de pista: sistema de 8 fancoils i-HWD2 2T DLIO 602 de Mitsubishi o similar
 - Zonas comunes y despachos: sistema de fancoils compuesto por 3 fancoils de mural modelo i-HWD2 2T DLIV 402 y 2 fancoils casete de 4 vías modelo i-CXW 2T 0802 ambos de la marca Mitsubishi.
- Planta sótano:
 - Escenario: fancoil de casete modelo i-CXW 2T 0702 de la marca Mitsubishi o similar.
 - Sala fitness: un fancoil de conductos modelo i-HWD2 2T DLIO 602 de la marca Mitsubishi o similar.
 - Sala vestidores: 4 fancoils tipo Split modelo i-MXW 30 de la marca Mitsubishi o similar.

Se anexan las fichas técnicas de cada equipo en el apartado MF FT.

Para el cálculo de la potencia de la máquina se ha tenido en cuenta la demanda del mes más desfavorable tanto en modo calefacción como en modo refrigeración. En modo calefacción, el mes más desfavorable es diciembre, y el uso del edificio, considerándose de 24 días al mes 12 horas al día de funcionamiento. Aplicando la formula se obtiene una potencia térmica de cálculo mínima necesaria de 147,9 kW. En modo refrigeración, el mes más desfavorable es agosto, y el uso del edificio, considerándose de 24 días al mes 12 horas al día de funcionamiento. Aplicando la formula se obtiene una potencia frigorífica de cálculo mínima necesaria de 149,7 kW. Se selecciona una unidad comercial de potencia inmediata mayor que no supera el 20% de esta potencia calculada. A continuación, se adjuntan las características técnicas:

Pla de Recuperoació, Transformació i Resiliència – Finançat per la Unió Europea – Next Generation EU

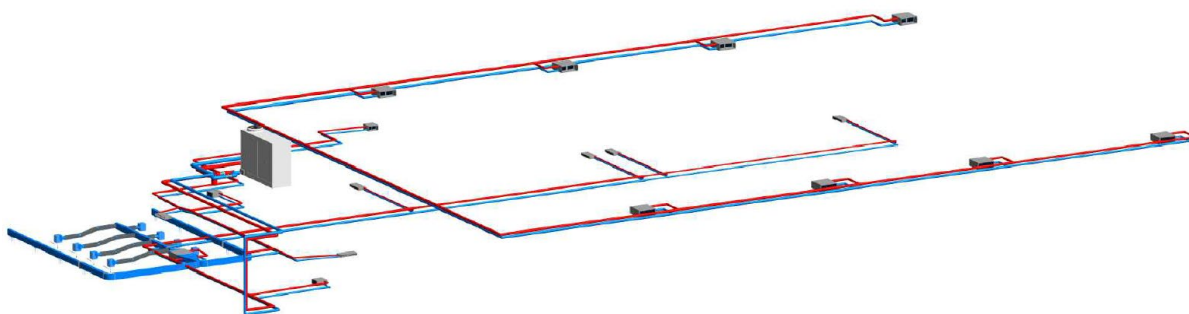
Modelo EAHV-M1500YCL(-N)(-BS):

150kW/180kW Modular Chillers (Reversible Heat Pump)

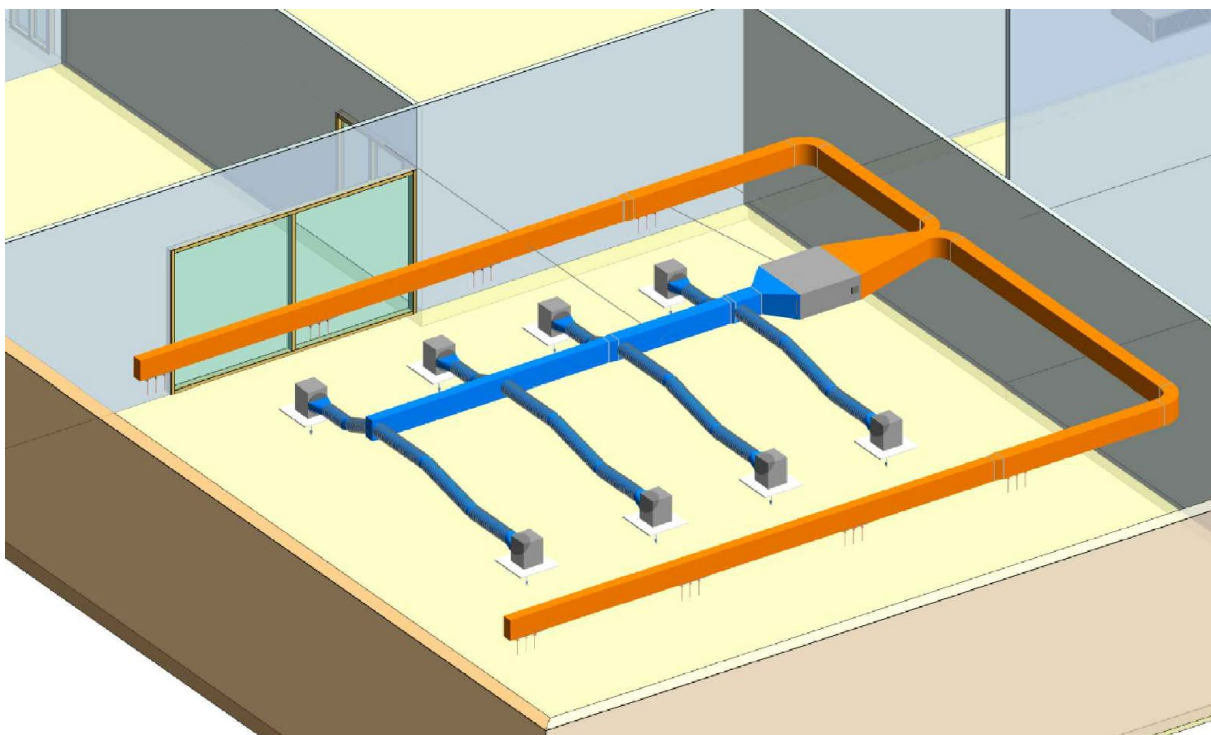
HEAT PUMP			EAHV-M1500YCL(-N)(-BS)		
POWER SOURCE			3-phase 4-wire 380-400-415V 50/60Hz		
COOLING CAPACITY ¹⁾		kW	150.00		
		kcal/h	129,000		
		BTU/h	511,800		
	Power Input	kW	44.73		
	Cooling Current 380-400-415V	A	76 - 72 - 69		
	EER		3.35		
	IPLV ⁴⁾		6.42		
COOLING CAPACITY (EN14511) ²⁾		kW	149.18		
		kcal/h	128,295		
		BTU/h	509,002		
	Power Input	kW	45.55		
	EER		3.28		
	Eurovent Efficiency Class		A		
	SEER		5.52		
HEATING CAPACITY ³⁾		kW	150.00		
		kcal/h	129,000		
		BTU/h	511,800		
	Power Input	kW	42.61		
	Heating Current 380-400-415V	A	72 - 68 - 66		
	COP		3.52		
	HEATING CAPACITY (EN14511) ⁴⁾		kW	150.82	
		kcal/h	129,705		
		BTU/h	514,598		
Power Input		kW	43.43		
COP			3.47		
SCOP Low/Medium			3.31/2.88		
MAXIMUM CURRENT INPUT		A	120		
WATER PRESSURE DROP ⁵⁾		kPa	55		
TEMP. RANGE	Cooling	°C	Outlet water 4~30		
	Heating	°C	Outlet water 25~55		
	Outdoor	°C	-15~-43		
CIRCULATING WATER VOLUME	Nominal	m3/h	25.8		
	Range	m3/h	12.9~43.0		
SOUND PRESSURE LEVEL (measured in anechoic room) at 1m ⁶⁾			dB(A)		65
SOUND POWER LEVEL (measured in anechoic room) ⁷⁾			dB(A)		83
DIAMETER OF WATER PIPE (Standard piping)	Inlet		65A grooved pipe coupling joint (76.3mm OD)		
	Outlet		65A grooved pipe coupling joint (76.3mm OD)		
DIAMETER OF WATER PIPE (Internal header piping)	Inlet		150A grooved pipe coupling joint (165.2mm OD)		
	Outlet		150A grooved pipe coupling joint (165.2mm OD)		
EXTERNAL FINISH			Polyester powder coating steel plate		
EXTERNAL DIMENSION		Width x Depth x Height	mm	3400x1080x2350	
NET OPERATING WEIGHT	Standard Piping		kg	1315	
	Internal Header Piping		kg	1382	
DESIGN PRESSURE	R32		MPa	4.15	
	Water		MPa	1.0	
HEAT EXCHANGER	Water Side		Stainless steel plate and copper brazing		
	Air Side		Salt-resistant cross fin & aluminium tube		
COMPRESSOR	Type		Inverter scroll hermetic compressor		
	Maker		Mitsubishi Electric Corporation		
	Starting Method		Inverter		
	Quantity		4		
	Motor Output	kW	11.5 x 4		
	Lubricant		MEL46EH		
	FAN	Air Flow Rate	m3/min	270 x 4	
		L/s	4500 x 4		
		cfm	9534 x 4		
	Type, Quantity		Propeller fan x 4		
	Starting Method		Inverter		
	Motor Output	kW	0.92 x 4		
PROTECTION	High Pressure Protection		High pres. Sensor & High pres. Switch at 4.15MPa (601psi)		
	Inverter Circuit		Over-heat protection, Over current protection		
	Compressor		Over-heat protection		
REFRIGERANT R32 (GWP 677) (As per AR5)	Type x Charge		11.5 x 4 Circuits (46 total) ⁸⁾		
	CO ₂ Equivalent ⁹⁾		31.0		
	Control		LEV		

PLANO 3D

- General

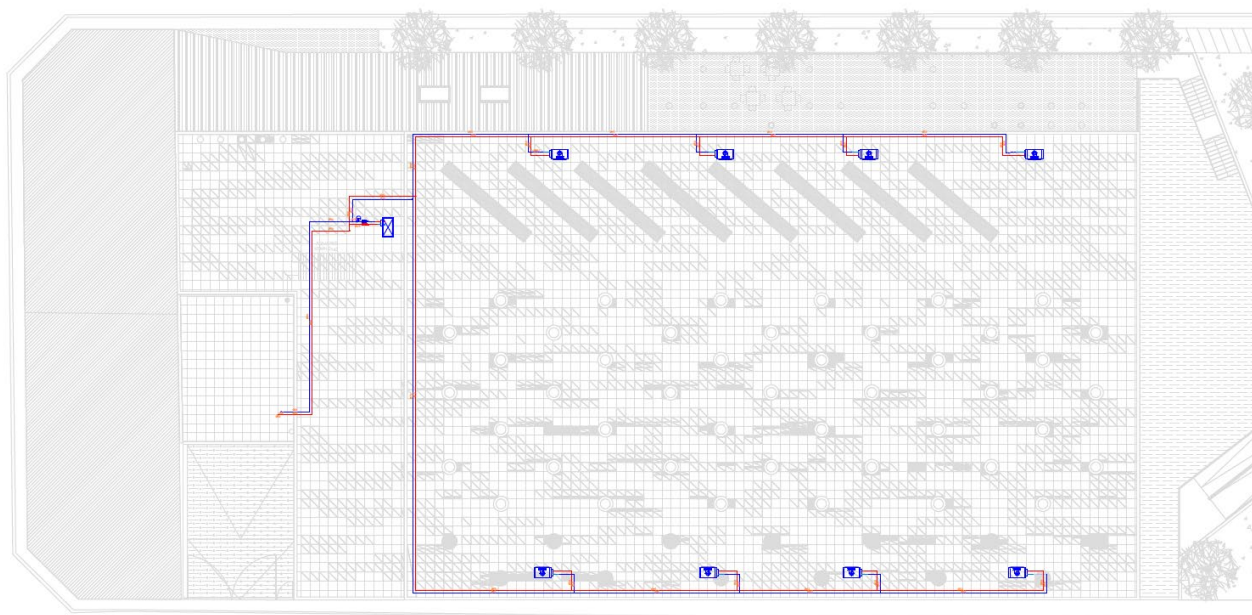
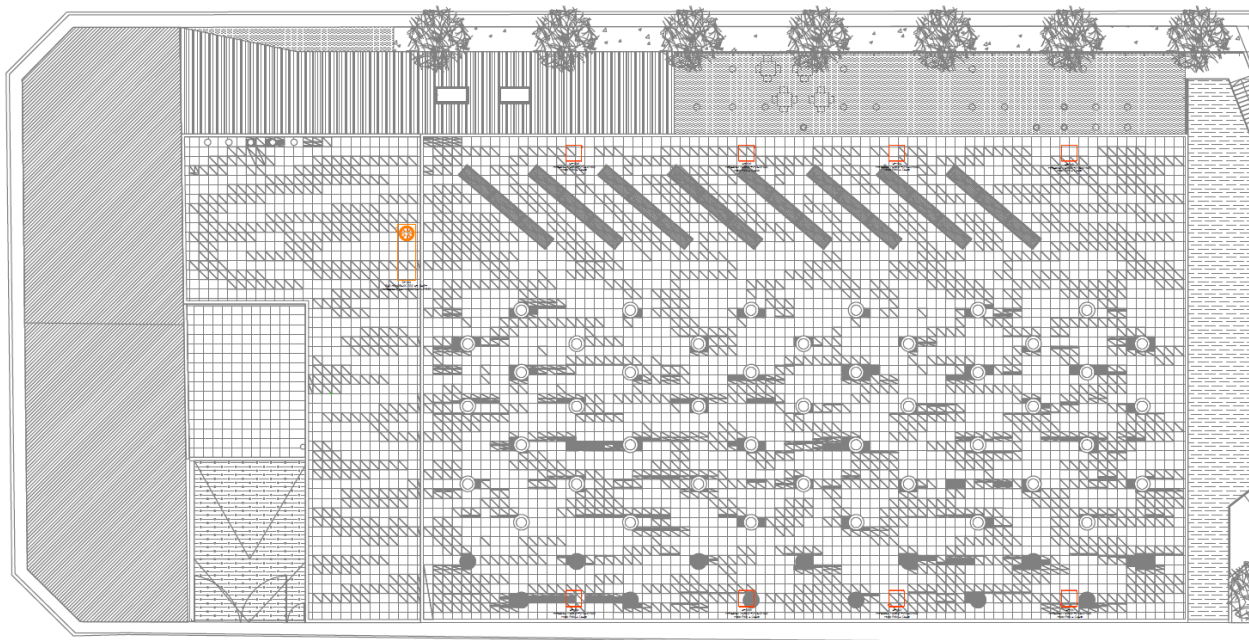


- Sala fitness (planta sótano):

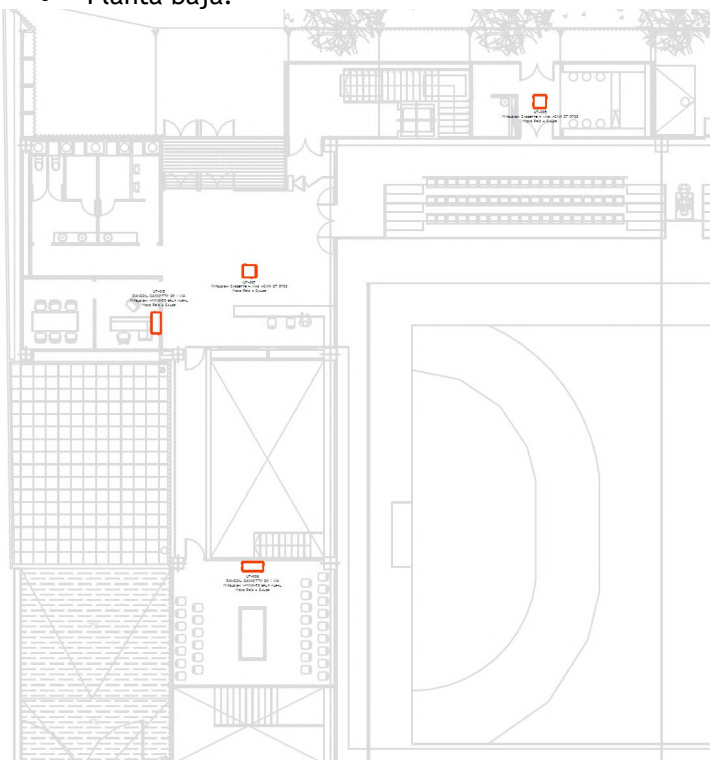


PLANO DETALLE PLANTAS

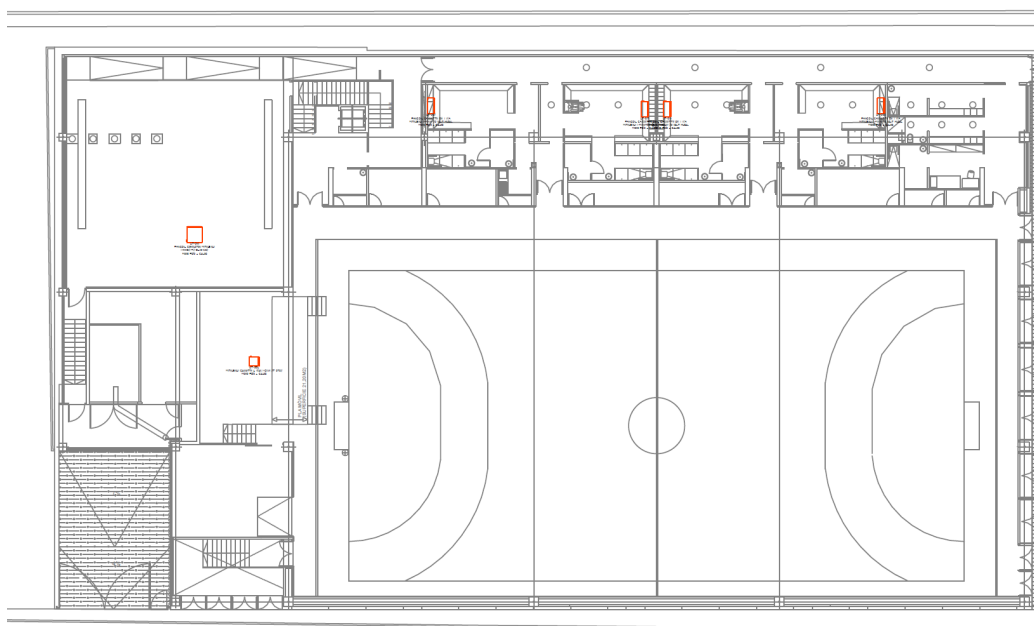
- Cubierta y Pista:



- Planta baja:



- Planta sótano:



MC 2.4.4 SISTEMAS DE RECUPERACIÓN DE AIRE

Para este proyecto no se contemplan actuaciones de este tipo.

MC 2.4.5 EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

Desde el punto de vista energético el sistema de producción será mediante bomba de calor, empleando acondicionadores de tipo centralizado para varios locales.

El caudal del fluido portador en los generadores podrá variar para adaptarse a la carga térmica instantánea, entre los límites mínimo y máximos establecidos por el fabricante.

Para el cálculo de las cargas térmicas máximas de invierno, se considerarán las temperaturas secas correspondientes a un percentil del 99 % para todo tipo de edificios y espacios acondicionados (TS 99%); para el cálculo de las cargas térmicas máximas de verano, las temperaturas seca y húmeda coincidente serán las correspondientes a un percentil del 1 % (TS 1%). Para edificios con usos especiales (hospitales, museos, etc..) los percentiles serán más exigentes (TS 99.6 % para invierno y TS 0.4 % para verano).

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. Los espesores mínimos para conductos y accesorios serán de 20 mm en la distribución de aire caliente y 30 mm en la de aire frío. Cuando los componentes estén instalados en el exterior, el espesor indicado será incrementado en 10 mm para fluidos calientes y 20 mm para fluidos fríos.

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 el conducto pase a través de locales no acondicionados.

Los conductos de tomas de aire exterior se aislarán con el nivel necesario para evitar la formación de condensaciones.

Cuando los conductos estén instalados al exterior, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie.

Los componentes que vengan aislados de fábrica tendrán el nivel de aislamiento indicado por la respectiva normativa o determinado por el fabricante.

Las redes de conductos tendrán una estanquidad correspondiente a la clase ATC4 o superior, según la aplicación.

Las caídas de presión máximas admisibles en los componentes de la instalación serán las siguientes:

- Batería de calentamiento: 40 Pa.
- Batería de refrigeración en seco: 60 Pa.
- Batería de refrigeración y deshumectación: 120 Pa.
- Recuperadores de calor: 80 a 260 Pa.
- Atenuadores acústicos: 60 Pa.
- Unidades terminales de aire: 40 Pa.
- Elementos de difusión de aire: 40 a 200 Pa.
- Rejillas de retorno de aire: 20 Pa.
- Secciones de filtración: Según fabricante.

Los equipos para el transporte de fluidos cumplirán los requisitos establecidos en los reglamentos europeos de diseño ecológico. Su selección se realizará de forma que su rendimiento sea máximo en las condiciones calculadas de funcionamiento.

Todas las instalaciones térmicas estarán dotadas de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los locales las condiciones de diseño previstas, ajustando los consumos de energía a las variaciones de la carga térmica. Cuando sea técnica y económicamente viable, estarán equipados con dispositivos de autorregulación que regulen separadamente la temperatura ambiente en cada espacio interior o en casos justificados una zona de calefacción o refrigeración seleccionada del edificio.

El empleo de controles de tipo todo-nada está limitado a las siguientes aplicaciones:

- Límites de seguridad de temperatura y presión.
- Regulación de la velocidad de ventiladores de unidades terminales.
- Control de la emisión térmica de generadores de instalaciones individuales.
- Control de la temperatura de ambientes servidos por aparatos unitarios, siempre que la potencia térmica nominal total del sistema no sea mayor que 70 kW.

Los sistemas formados por diferentes subsistemas deben disponer de los dispositivos necesarios para dejar fuera de servicio cada uno de estos en función del régimen de ocupación, sin que se vea afectado el resto de las instalaciones.

De acuerdo con la capacidad del sistema de climatización para controlar la temperatura y la humedad relativa de los locales, los sistemas de control de las condiciones termohigrométricas se clasificarán como:

- THM-C 0. Sólo Ventilación.
- THM-C 1. Ventilación y Calentamiento.
- THM-C 2. Ventilación, Calentamiento y Humidificación.
- THM-C 3. Ventilación, Calentamiento, Refrigeración y Deshumidificación (no control. local).
- THM-C 4. Ventilación, Calentamiento, Refrigeración, Humidificación y Deshumidificación (no control. local).
- THM-C 4. Ventilación, Calentamiento, Refrigeración, Humidificación y Deshumidificación (control. local)

La calidad del aire interior será controlada por uno de los métodos enumerados a continuación:

- IDA-C1. El sistema funciona continuamente.
- IDA-C2. El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor.
- IDA-C3. El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario.
- IDA-C4. El sistema funciona por una señal de presencia.
- IDA-C5. El sistema funciona dependiente del número de personas presentes.
- IDA-C6. El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior (CO₂ o VOCs).

El sistema IDA-C1 será el utilizado con carácter general. Los métodos IDA-C2, IDA-C3 e IDA-C4 se emplearán en locales no diseñados para ocupación humana permanente. El método IDA-C6 se empleará para locales de ocupación variable, como teatros, cines, salones de actos, aulas, recintos para el deporte y similares.

Las instalaciones térmicas de potencia térmica nominal mayor de 70 kW dispondrán de dispositivos que permitan efectuar la medición y registrar el consumo de combustible y energía eléctrica, de forma separada del consumo debido a otros usos del resto del edificio. También dispondrán de un dispositivo que permita registrar el número de horas de funcionamiento del generador y cuando

exista compresor frigorífico de un dispositivo que permita registrar el número de arrancadas del mismo.

Las bombas y ventiladores de potencia eléctrica del motor mayor que 20 kW dispondrán de un dispositivo que permita registrar las horas de funcionamiento del equipo.

Los subsistemas de climatización del tipo todo aire, de potencia térmica nominal mayor que 70 kW en régimen de refrigeración, dispondrán de un subsistema de enfriamiento gratuito por aire exterior.

En los sistemas de climatización de los edificios en los que el caudal de aire expulsado al exterior, por medios mecánicos, sea superior a $0,28 \text{ m}^3/\text{s}$, se recuperará la energía del aire expulsado.

En los locales de gran altura la estratificación del aire interior se debe estudiar y favorecer durante los periodos de demanda térmica refrigeración y combatir durante los periodos de demanda térmica de calefacción.

La zonificación de un sistema de climatización será adoptada a efectos de obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Cada sistema se dividirá en subsistemas, teniendo en cuenta la compartimentación de los espacios interiores, orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

Los locales no habitables no deben climatizarse, salvo cuando se empleen fuentes de energía renovables o energía residual.

No se permite el mantenimiento de las condiciones termo-higrométricas de los locales mediante procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento o la acción simultánea de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.

MC 2.4.6 EXIGENCIA DE SEGURIDAD.

- **REDES DE CONDUCTOS.**

Conductos de aire

Los conductos deben cumplir en materiales y fabricación, las normas UNE-EN 12237 para conductos metálicos, y UNE-EN 13403 para conductos no metálicos.

Los conductos estarán formados por materiales que tengan la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos, debidos a su peso, al movimiento del aire, a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que pueden producirse como consecuencia de su trabajo. Los conductos no podrán contener materiales sueltos, las superficies internas serán lisas y no contaminarán el aire que circula por ellas en las condiciones de trabajo.

El revestimiento interior de los conductos resistirá la acción agresiva de los productos de desinfección, y su superficie interior tendrá una resistencia mecánica que permita soportar los esfuerzos a los que estará sometida durante las operaciones de limpieza mecánica que establece la norma UNE 100012 sobre higienización de sistemas de climatización.

Los conductos de chapa metálica estarán contruidos con chapa de acero sin recubrir, chapa de acero galvanizado, chapa de acero inoxidable, chapa de cobre y sus aleaciones o chapa de aluminio.

Los conductos de fibra de vidrio estarán contruidos por fibras de vidrio inertes e inorgánicas, ligadas por una resina sintética termoindurente. La cara de la plancha, que constituirá el exterior del conducto, tendrá un revestimiento que tiene la función de barrera de vapor y de protección

de las fibras, constituido, generalmente, por láminas de papel, vinilo, aluminio o una combinación de aluminio con papel o vinilo, reforzadas, en algunos casos, con una red metálica o de fibra de vidrio. La cara interior estará terminada con la misma resina de ligamento de las fibras, que impedirá, precisamente, el arrastre de las fibras por la corriente de aire y disminuirá el coeficiente de fricción al paso del aire. Otra terminación interior, adoptada principalmente para conductos de la clase B.3., está constituida por un film de polietileno o de neopreno que, además de reducir las pérdidas por fricción, aumenta de forma considerable la rigidez de la plancha.

Para el diseño de los soportes de los conductos se seguirán las instrucciones que dicte el fabricante, en función del material empleado, sus dimensiones y colocación.

Soportes antivibratorios

El nivel de vibraciones transmitidas a la estructura deberá reducirse interponiendo elementos elásticos entre el equipo en movimiento y la estructura soporte.

Cuando se superen los niveles, se deberá corregir el equilibrado del rotor, la alineación entre motor y máquina movida y/o las vibraciones creadas por rodamientos, transmisiones por correas, fuerzas electromagnéticas, etc.

Cuando se trate de pequeños equipos compactos, dotados de una estructura suficientemente rígida, podrán utilizarse soportes elásticos instalados directamente sobre los soportes del equipo.

Cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida o se necesite la alineación de sus componentes (motor y ventilador, motor y bomba, etc.) los soportes elásticos se instalarán sobre una bancada a la que se fijará directa y rígidamente el equipo.

Las bancadas deberán tener suficiente rigidez como para resistir los esfuerzos causados por el funcionamiento del equipo, particularmente durante los arranques.

Las bancadas podrán ser de perfiles de acero o de hormigón reforzado con armaduras.

Plenums

El espacio situado entre un forjado y un techo suspendido o un suelo elevado puede ser utilizado como plenum de retorno o de impulsión de aire siempre que cumpla las siguientes condiciones:

- Que esté delimitado por materiales que cumplan con las condiciones requeridas a los conductos.
- Que se garantice su accesibilidad para efectuar intervenciones de limpieza y desinfección.

Los plenums podrán ser atravesados por conducciones de electricidad, agua, etc., siempre que se ejecuten de acuerdo a la reglamentación específica que les afecta.

Los plenums podrán ser atravesados por conducciones de saneamiento siempre que las uniones no sean del tipo "enchufe y cordón".

Conexión de unidades terminales

Los conductos flexibles que se utilicen para la conexión de la red a las unidades terminales se instalarán totalmente desplegados y con curvas de radio igual o mayor que el diámetro nominal y

cumplirán en cuanto a materiales y fabricación la norma UNE EN 13180. La longitud de cada conexión flexible no será mayor que 1,5 m.

Unidades terminales

Las unidades terminales se dimensionarán de acuerdo con la demanda térmica máxima del local o zona en el que estén situadas.

El número y ubicación por local perseguirá la correcta distribución de la energía transferida al ambiente a tratar, de acuerdo a su forma de transmisión, y al movimiento provocado, natural o artificial, en el volumen de aire contenido en el espacio del local.

Los elementos de distribución de aire en los locales climatizados se distinguen por las siguientes características:

- La función que cumplen.
- La configuración geométrica.
- El tipo de montaje.
- El material.

Se seleccionan en base al caudal y temperatura del aire, en función de su distribución en el local a climatizar.

Las prestaciones de los elementos de impulsión de aire en los locales deberán reflejarse en una tabla en los planos de distribución que contendrá la siguiente información:

- Alcance y caída.
- Pérdida de presión.
- Nivel sonoro.

Cuando se trate de rejillas de retorno, será suficiente indicar la velocidad de paso del aire y la pérdida de presión.

Las prestaciones indicadas en el catálogo por el fabricante deberán estar certificadas por un laboratorio oficial.

La distribución de los elementos en los locales y su selección se hará de manera que se evite:

- El choque de corrientes de aire procedentes de dos difusores contiguos, dentro del alcance del chorro de aire.
- El bypass de aire entre un difusor o rejilla de impulsión y una rejilla de retorno.
- La creación de corrientes de aire a una velocidad excesiva en la zona ocupada por las personas.
- La creación de zonas sin movimiento de aire.
- La estratificación del aire.

La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar, según lo indicado en UNE-EN ISO 7730, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta.

A fin de prevenir la entrada de suciedad en la red de conductos, las unidades terminales de distribución de aire en los locales deben instalarse de tal forma que su parte inferior esté situada, como mínimo, a una altura de 10 cm por encima del suelo, salvo cuando esos elementos estén dotados de medios para la recogida de la suciedad.

Las unidades terminales de impulsión situadas a una altura sobre el suelo menor que 2 m deben estar diseñadas de manera que se impida la entrada de elementos extraños de tamaño mayor que 10 mm o disponer de protecciones adecuadas.

Las instalaciones eléctricas de las unidades de tratamiento de aire tendrán la condición de locales húmedos a los efectos de la reglamentación de baja tensión.

MC 2.4.7 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN.

Los equipos y aparatos deben estar situados de forma que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación.

Los elementos de medida, control, protección y maniobra se deben instalar en lugares visibles y fácilmente accesibles.

Para aquellos equipos o aparatos que deban quedar ocultos se preverá un acceso fácil. En los falsos techos se deben prever accesos adecuados cerca de cada aparato que pueden ser abiertos sin necesidad de recurrir a herramientas.

Los edificios multiusos con instalaciones térmicas ubicadas en el interior de sus locales deben disponer de patinillos verticales accesibles desde los locales de cada usuario hasta la cubierta; serán de dimensiones suficientes para alojar las conducciones correspondientes (conductos de ventilación, etc.).

Las unidades exteriores de los equipos autónomos de refrigeración situadas en fachada deben integrarse en la misma, quedando ocultas a la vista exterior.

Para locales destinados al emplazamiento de unidades de tratamiento de aire son válidos los requisitos de espacio indicados en EN 13779, Anexo A, capítulo A 13, apartado A 13.2.

En la sala de máquinas se dispondrá un plano con el esquema de principio de la instalación, enmarcado en un cuadro de protección.

Todas las instrucciones de seguridad, de manejo y maniobra y de funcionamiento, según lo que figure en el "Manual de Uso y Mantenimiento", deben estar situadas en lugar visible, en la sala de máquinas y locales técnicos.

Las conducciones de las instalaciones deben estar señalizadas de acuerdo con la norma UNE 100100.

Todas las instalaciones térmicas deben disponer de la instrumentación de medida suficiente para la supervisión de todas las magnitudes y valores de los parámetros que intervienen de forma fundamental en el funcionamiento de los mismos.

MC 6.4.8 PRUEBAS.

▪ EQUIPOS.

Se tomará nota de los datos de funcionamiento de los equipos y aparatos, que pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se registrarán los datos nominales de funcionamiento que figuren en el proyecto o memoria técnica y los datos reales de funcionamiento.

Se ajustarán las temperaturas de funcionamiento del agua de las plantas enfriadoras y se medirá la potencia absorbida en cada una de ellas.

▪ PRUEBAS DE ESTANQUIDAD DE LOS CIRCUITOS FRIGORÍFICOS.

Los circuitos frigoríficos de las instalaciones realizadas en obra serán sometidos a las pruebas especificadas en la normativa vigente.

No es necesario someter a una prueba de estanquidad la instalación de unidades por elementos, cuando se realice con líneas precargadas suministradas por el fabricante del equipo, que entregará el correspondiente certificado de pruebas.

▪ PRUEBAS DE RECEPCIÓN DE REDES DE CONDUCTOS.

La limpieza interior de las redes de conductos de aire se efectuará una vez se haya completado el montaje de la red y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y de montar los elementos de acabado y los muebles.

En las redes de conductos se cumplirá con las condiciones que prescribe la norma UNE 100012.

Antes de que una red de conductos se haga inaccesible por la instalación de aislamiento térmico o el cierre de obras de albañilería y de falsos techos, se realizarán pruebas de resistencia mecánica y de estanquidad para establecer si se ajustan al servicio requerido, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o memoria técnica.

Para la realización de las pruebas las aperturas de los conductos, donde irán conectados los elementos de difusión de aire o las unidades terminales, debe cerrarse rigidamente y quedar perfectamente selladas.

Las redes de conductos deben someterse a pruebas de resistencia estructural y estanquidad.

El caudal de fuga admitido se ajustará a lo indicado en el proyecto o memoria técnica, de acuerdo con la clase de estanquidad elegida.

▪ PRUEBAS FINALES.

El procedimiento de ensayo y control deberá efectuarse en el orden indicado a continuación:

Etapas 1ª. Controles del buen acabado.

Tendrá por objeto evaluar la correcta ejecución del montaje de la instalación, realizado completamente y de conformidad con las reglas técnicas pertinentes. Se incluyen los siguientes controles:

1. Comparación de los componentes del sistema instalado con las especificaciones, tanto en lo que concierne al volumen de material como también a sus características y a los repuestos.
2. Control de la conformidad con las reglas técnicas y los reglamentos.
3. Control de la accesibilidad del sistema en lo relativo al funcionamiento, la limpieza y el mantenimiento.
4. Revisión de la limpieza del sistema (según UNE-EN 12097:2007).
5. Revisado de todos los documentos necesarios para la puesta en funcionamiento.

La comprobación del buen acabado se realizará según lo indicado en el anexo A de la norma UNE-EN 12599:01, con el fin de cumplir los siguientes requisitos:

a. Documentos a remitir al cliente.

- Lista de los datos básicos convenidos por el diseño: condiciones interiores y exteriores, cargas térmicas, caudal de ventilación, condiciones constructivas del edificio, nivel de presión acústica, etc.
- Contenido de los documentos de la instalación. Lista de inventario con especificaciones para todos los componentes del sistema de climatización: dibujos a escala, esquemas de montaje, mando y conexiones, certificados de homologación e informe de supervisión por la empresa instaladora.
- Documentos para el funcionamiento y mantenimiento: manual de instrucciones de funcionamiento, lista de repuestos y componentes del equipo de control, etc.

b. Pruebas.

- Pruebas generales de accesibilidad de los componentes para el funcionamiento y mantenimiento, estado de limpieza de los aparatos y componentes, integridad del marcado, medidas de protección contra incendios, calorifugados previstos y dispositivos de estanquidad al vapor, protección contra la corrosión, dispositivos anti vibratorios, sujeción de conductos, medidas de puesta a tierra, etc.
- Pruebas separadas de:
 - Aparatos centrales, ventiladores: placa caract., construcción, estanquidad, amortiguadores, velocidad, etc.
 - Cambiadores de calor: placa ident., estanquidad, material, conexión agua, válvulas de mando, etc.
 - Filtro de aire: sistema filtrado, montaje y sellado, presión diferencial, repuestos, limpieza, etc.
 - Humidificador: placa ident., volumen, elementos (bombas, evacuación, etc.), sistema distribución agua, etc.
 - Entrada aire exterior: dimensiones, material y diseño de la rejilla de aire exterior.
 - Componentes de hojas múltiples: control del sistema y sellado.
 - Compuertas cortafuegos: condiciones de montaje, certificación y enclavamiento.
 - Red de conductos: estanquidad de las uniones, calidad de los accesorios y sellado del filtro.
 - Sección de mezcla, cámara de reposo, recalentamiento secundario, etc.
 - Elementos terminales de difusión (impulsión/extracción de aire) conforme a proyecto.
- Dispositivos de mando y armarios de distribución: control de circuitos, sensores, reguladores, protección, etc.

Etapa 2ª. Controles funcionales.

Tendrá por objeto comprobar que la instalación cumple las exigencias de funcionamiento conforme a las especificaciones del proyecto.

a. Trabajos preliminares.

Los trabajos siguientes deberán ser efectuados antes de comenzar los controles funcionales:

- Ensayo de funcionamiento del sistema completo bajo diferentes cargas.
- Ajuste del caudal y de la distribución de aire en condiciones especiales de funcionamiento.
- Ajuste de los elementos de regulación en los conductos de aire.
- Ajuste y registro del equipo de seguridad.
- Ajuste de los sistemas de mando y antihielo.
- Ajuste de los mandos automáticos.
- Determinación del aire impulsado en cada elemento terminal, con regulación eventual.
- Ajuste y registro de los dispositivos de paro contra incendios y humos.
- Ajuste de los elementos de regulación.
- Ajuste de la alimentación eléctrica según las condiciones de diseño.
- Documento donde se recojan los resultados de las pruebas realizadas.
- Instrucciones para formar al personal encargado del manejo de la instalación.

b. Modo operativo.

Los controles funcionales deberán ser efectuados sobre todos los equipos instalados. Antes de empezar dicha operación, se deberá establecer un listado de verificación. La extensión de los controles se realizará conforme al anexo D de la norma UNE-EN 12599:01. La localización de los controles se deberá acordar previamente entre las partes interesadas.

A continuación, se muestran las instrucciones relativas al modo de operar y una lista de los controles funcionales corrientes:

- ☐ Aparatos centrales, ventiladores: sentido de rotación, regulación de velocidad o caudal de aire, conmutador de puesta a cero, puesta en marcha y parada de los sistemas de regulación y mando de las compuertas, sistema antihielo, sentido de movimiento de las compuertas de hojas múltiples, sentido de funcionamiento y de regulación de los dispositivos de mando y dispositivos de seguridad de los motores de accionamiento.
- ☐ Cambiadores de calor: sentido de funcionamiento y de regulación de los dispositivos de mando, sentido de rotación de las bombas de circulación en los cambiadores de calor, función de mando de los cambiadores de calor rotativos y alimentación de fluidos portadores de calor y de frío.
- ☐ Filtro de aire: indicación y control de la diferencia de presión.
- ☐ Humidificador: función de mando, alimentación y evacuación y funcionamiento y sentido de giro de la bomba de circulación.
- ☐ Compuertas de hojas múltiples: control del sentido de marcha de los servomotores.
- ☐ Compuertas cortafuegos: ensayo del dispositivo y de la señal de enclavamiento y ensayo del sentido y de los límites de la marcha de la compuerta y del indicador.
- ☐ Red de conductos: elementos de regulación y accesibilidad.
- ☐ Sección de mezcla, cámara de reposo, recalentamiento secundario, etc.: control de las funciones de regulación y mando.
- ☐ Elementos terminales de aire (impulsión/extracción) y caudal de aire en el local: ensayo de funcionamiento por control localizado y ensayo de humo para una evaluación inicial del caudal de aire en el local y también de una indicación de la circulación de aire en las zonas del mismo.
- ☐ Dispositivos de mando y armarios de distribución: valor de consigna de la

temperatura y humedad interior, interruptor de arranque, funciones antihielos, compuertas de incendio, regulación del caudal de aire, sistemas de recuperación de calor y unión con los sistemas de protección contra incendios.

Etapas 3ª. Mediciones funcionales.

Tendrá por objeto garantizar que el sistema cumple las condiciones de diseño y los valores fijados. La extensión de las mediciones se realizará conforme al anexo D de la norma UNE-EN 12599:01.

a. Clasificación de las mediciones.

A continuación, se indican las mediciones y registros necesarios para cada tipo de sistema de ventilación y de climatización.

Tipo sistema/	Funcional	Sistema central / aparato						Local	
		Pam	Fa	Ta	Pcf	Aie	Taim y Tain	Ha	Npa
Ventilación	(F) Z	1	1	0	1	2	0	0	2
	(F) H	1	1	1	1	2	2	0	2
	(F) C	1	1	1	1	2	2	2	2
	(F) M/D	1	1	1	1	2	2	1	2
Climatizac. parcial	(F) HC	1	1	1	1	2	1	2	2
	(F) HM/HD/	1	1	1	1	2	1	1	2
	CM/CD (F) MD	1	1	1	1	2	2	1	2
	(F) HCM/MCD/ CHD/HMD 1	1	1	1	2	1	1	2	2
	(F) HCMD 1	1	1	1	2	1	1	2	2

Notas:

Pam: Potencia absorbida por el motor.

Fa: Flujo de aire (exterior, impulsión y extracción)

Ta: Temperatura aire (exterior, impulsión y extracción) Pcf: Pérdida de carga en filtro.

Aie: Aire impulsado y extraído.

Taim y Tain: Temperatura del aire impulsado y temperatura del aire interior. Ha: Humedad del aire.

Npa: Nivel de presión acústico.

Vai: Velocidad del aire interior.

0: Medición inútil.

1: Efectuar en todos los casos.

2: Efectuar nada más que con acuerdo contractual. C: Frío.

D: Deshumidificador.

F: Filtro.

H: Calor.

M: Humidificador (humedad).

Z: Ausencia de toda función termodinámica de tratamiento de aire (cero).

b. Modo operativo.

Antes del comienzo de las mediciones se deben especificar los emplazamientos, y deben ser convenidos y precisados en los documentos técnicos los procedimientos operativos a seguir y los dispositivos de medición a utilizar.

Para espacios cuya superficie sea inferior o igual a 20 m² se precisa al menos un punto de medición; en consecuencia, los de mayor tamaño deberían subdividirse. La situación de los puntos de medición debería escogerse dentro de la zona de ocupación y donde se esperan las condiciones más desfavorables.

En lo concerniente a la selección de los instrumentos de medición, se deberá tener en cuenta la incertidumbre (anexo G de la norma UNE-EN 12599:01). Se deberán usar aparatos calibrados.

c. Métodos y aparatos de medición.

Cumplirán las especificaciones del anexo E de la norma UNE-EN 12599:01.

d. Medición del caudal de aire.

Generalmente se calcula a partir de la velocidad del aire y de la sección recta correspondiente. La velocidad del aire puede ser medida por medio de un anemómetro apropiado o de una pérdida de carga a través de un dispositivo de obturación.

A los dispositivos terminales de difusión se les puede aplicar otros métodos (por ejemplo, el de la bolsa). Los dispositivos terminales de extracción de aire con una baja pérdida de carga pueden medirse según el método de compensación.

e. Medición de la velocidad del aire interior.

El flujo de aire interior es generalmente un flujo turbulento. En general, es suficiente medir la velocidad media del aire en los emplazamientos seleccionados.

f. Determinación de la temperatura del aire, así como las temperaturas radiantes y de funcionamiento.

Las mediciones de la temperatura del aire pueden ser requeridas en el local, al nivel de la boca de evacuación o en el conducto.

g. Medición de la humedad del aire.

Las mediciones de la humedad y de la temperatura en el local facilitan información sobre el funcionamiento del sistema en lo que concierna a la humidificación o la deshumidificación.

h. Mediciones del nivel de presión acústica.

El nivel de presión acústica ponderada A deberá ser determinado en los lugares de trabajo. Fuera del edificio, las mediciones de ruido emitido pueden ser necesarias en ubicaciones tales como en lindes de propiedades o 0,5 m enfrente de una ventana abierta.

En todos los casos, el nivel de presión acústica exterior deberá además medirse cuando el sistema no funciona.

i. Mediciones asociadas.

Es conveniente determinar los datos siguientes a fin de registrar las condiciones de funcionamiento en el curso de los ensayos funcionales:

- temperatura y humedad exteriores.
- temperatura del agua caliente y fría en el distribuidor o en el calentador/enfriador de aire.
- caudal de agua en las tuberías de agua caliente y fría.
- diferencia de presión en las bombas.

☐ **MC 2.5 Instalaciones de agua caliente sanitaria (ACS)**

Las actuaciones a realizar sobre el sistema de ACS se centrarán en dos apartados:

- Reparación y actualización del sistema solar térmico.
- Desvinculación del clima de la caldera a través de un sistema de aerotermia.

MC 2.5.1 REPARACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL SISTEMA SOLAR TÉRMICO.

El estado actual del sistema de captación es deficiente y la instalación en si está parada. La parte más deteriorada son los propios captadores. Se procederá a la sustitución de los 24 captadores por el mismo modelo VIESSMANN VITOSOL 100 W 2,5 y reparación de accesorios de conexión para que el funcionamiento del sistema sea optimo.

MC 2.5.2 DESVINCULACION DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN DE LA CALDERA

La caldera existente soporta tanto la producción parcial de ACS como la calefacción del edificio mediante radiadores. En esta actuación vamos a anular la función de climatización de la caldera. Esto se hará anulando la salida del circuito de circulación de los radiadores de la caldera. Un nuevo sistema de aerotermia será el encargado de la climatización del edificio.

MC 2.5.3 INSTALACIÓN ELECTRICA Y CONTROL

En las dos actuaciones sobre la ACS a llevar a cabo no se deben adoptar ninguna actuación a nivel de instalación eléctrica y control. Solo se repondrán los elementos en mal estado en la reparación del sistema solar térmico.

☐ **MC 3 Equipamiento**

El presente proyecto no incluye ningún equipamiento.

☐ **MC 4 Urbanización**

El presente proyecto no prevé actuar en el exterior del edificio, por lo que este apartado no es de aplicación.

MN. NORMATIVA APLICABLE

☐ **MN 1 Edificación**

Relación de la normativa de edificación de aplicación al proyecto y que se ha tenido en cuenta en el desarrollo de este, para la justificación de los requisitos básicos de la edificación.

- ☐ Código Técnico de la Edificación y otros reglamentos y disposiciones de ámbito estatal
- ☐ Normativas de ámbito autonómico
- ☐ Normativas de ámbito local

Normativa técnica general de Edificación

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 qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació (BOE 27/12/2019)

RD 450/2022, de 14 de juny de 2022, pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació (BOE 15/06/2022)

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

REQUISITOS BÁSICOS DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Úso del edificio

Vivienda

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)

Otros usos

Según reglamentación específica

Accesibilidad

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 13/2014

D 209/2023 (DOGC 30/11/23) i la seva posterior correcció d'errades

Seguridad 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

Seguridad en caso de incendio

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

Prevençió 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)

Seguridad de utilización y accesibilidad

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"

Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència – Finançat per la Unió Europea – Next Generation EU

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

Salubridad

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)

Protección contra el ruido

CTE Part I Exigències bàsiques d'Habitabilitat Protecció davant del soroll, HR

CTE DB HR Document Bàsic Protecció davant del soroll

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Ley del ruido

Ley 37/2003 (BOE 276, 18.11.2003) i la seva posterior modificació

Zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas

RD 1367/2007 (BOE 23/10/2007) i la seva posterior modificació

Llei de protecció contra la contaminació acústica

Llei 16/2002 (DOGC 3675, 11.07.2002) i la seva posterior modificació

Reglament de la Llei 16/2002 de protecció contra la contaminació acústica

Decret 176/2009 (DOGC 5506, 16.11.2009) 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)

Ordenances municipals

Ahorro de energia

CTE Part I Exigències bàsiques d'estalvi d'energia, HE

CTE DB HE Document Bàsic Estalvi d'Energia

HE-0 Limitació del consum energètic

HE-1 Condicions per al control de la demanda energètica

HE-2 Condicions de les instal·lacions tèrmiques

HE-3 Condicions de les instal·lacions d'il·luminació

HE-4 Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda d'ACS

HE-5 Generació mínima d'energia elèctrica procedent de fonts renovables

HE-6 Dotacions mínimes per a la infraestructura de recàrrega de vehicles elèctrics

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 DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS DEL EDIFICIO

Sistemas estructurales

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 i la seva correcció d'errors

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)

Sistemas constructivos

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 Condiciones 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 13/2014

D 209/2023 (DOGC: 30/11/23) i la seva posterior correcció d'errades.

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)

Sistema de condicionamientos, instalaciones y servicios

Instalaciones de ascensores

CTE DB SUA 9 Seguretat d'utilització i accessibilitat

RD 173/2010 (BOE 11.03.2010)

Codi d'Accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 13/2014

D 209/2023 (DOGC 30/11/23) i la seva posterior correcció d'errades

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

Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència – Finançat per la Unió Europea – Next Generation EU

Instrucción Técnica Complementaria ITC AEM 1 “Ascensores”, que regula la puesta en servicio, modificación, mantenimiento e inspección de los ascensores, así como el incremento de la seguridad del parque de ascensores existente

RD 355/2024 (BOE 13/04/2024)

Normes per a la comercialització i posada en servei de les màquines

RD 1644/08 de 10 d'octubre (BOE 11.10.08) i la seva posterior modificació

Se autoriza la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas

Resolución 3/4/97 (BOE: 23/4/97) i la seva posterior modificació

Se autoriza la instalación de ascensores con máquinas en foso

Resolución 10/09/98 (BOE: 25/9/98)

Seguretat industrial dels establiments, les instal·lacions i els productes

D 192/2023 (DOGC 09.11.2023)

Instalaciones de recogida y evacuación de residuos

CTE DB HS 2 Recollida i evacuació de residus

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Ordenances municipals

Instalaciones de agua

CTE DB HS 4 Subministrament d'aigua

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro

RD 3/2023, de 10 de gener (BOE 11/01/2023) i la seva correcció d'errades

Requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis

RD 487/2022, de 21 de juny (BOE 22/06/2022) 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·lacions 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

Requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis

RD 487/2022, de 21 de juny (BOE 22/06/2022) i la seva posterior modificació

Condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi

D 352/2004 (DOGC 29/07/2004)

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)

Instalaciones de evacuación

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](#)

Instalaciones de protección contra el radón

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).

Instalaciones térmicas

CTE DB HE 2 Condiciones de las 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 modificacions

Requisitos de diseño ecológico aplicables als productes relacionados con la energia

RD 187/2011 (BOE: 3/3/2011)

Requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis

RD 487/2022, de 21 de juny (BOE 22/06/2022) i la seva posterior modificació

Reglamento de equipos a presión. Instrucciones técnicas complementarias

RD 809/2021, de 21 de setembre (BOE 11/10/2021)

Seguretat industrial dels establiments, les instal·lacions i els productes

D 192/2023 (DOGC 09.11.2023)

Condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi

D 352/2004 (DOGC 29/07/2004)

[Ordenances municipals](#)

Instalaciones de ventilación

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 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](#)

Instalaciones 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

Gasoil

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

Instalaciones de electricidad

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 fotovoltaïques 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)

Seguretat industrial dels establiments, les instal·lacions i els productes

D 192/2023 (DOGC 09.11.2023)

Certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques

Resolució 4/11/1988 (DOGC 30/11/1988)

Vehículo eléctrico

HE-6 Dotacions mínimes per a la infraestructura de recàrrega de vehicles elèctrics

RD 450/2022 (BOE 15/06/2022)

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

Instalaciones fotovoltaicas

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](#)

Instalaciones de iluminación

CTE DB HE-3 Condiciones de las instalaciones 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

Instalaciones de telecomunicaciones

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)

Instalaciones de protección contra incendios

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

Instalaciones de protección al rayo

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.

Certificación energética de los edificios

Procedimiento Básico para la certificación energética de los edificios

Real Decreto 390/2021 (BOE 02/06/2021)

Control de calidad

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) i la seva correcció d'errors

Control de qualitat en l'edificació d'habitatges

D 375/1988 (DOGC: 28/12/88) i les seves posteriors modificacions

Normativas de productos, equipos i sistemas (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) i la seva posterior modificació

Criteris d'utilització en l'obra pública de determinats productes utilitzats en l'edificació

R 22/6/1998 (DOGC 3/8/98)

Gestión de residuos de construcción y derribos

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 Residuos y Recursos de Catalunya (PRECAT 20)

RD 210/2018, del 6 d'abril (BOE 16/4/2018) i les seves posteriors modificacions

Residuos y suelos contaminados para una economía circular

Llei 7/2022, de 8 d'abril (BOE 09/04/2022)

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

Utilització dels àrids reciclats procedents de la valorització de residus de la construcció i demolició

ORDRE ACC/9/2023, de 23 de gener (DOGC 26/01/2023)

Libro del edificio

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)

☐ **MN 2 Otras**

Relación de otras normas, reglamentos o documentos de referencia aplicados en el proyecto:

Plan de Ordenación Urbanística Municipal (POUM) de Seròs aprobado por la comisión Territorial de Urbanismo de Lleida en fecha 14 de mayo de 2015

MA. ANEJOS A LA MEMORIA

MA CL - Anejo de Cálculo de Instalaciones Climatización

MA CO - Anejo de Cálculo de Instalaciones Conductos

MA CT - Anejo de Cargas térmicas

MA FT - Anejo de Fichas técnicas

☐ **MA CL - Anejo de Cálculo de Instalaciones Climatización**

ANEXO 1. MÉTODOS DE CÁLCULO

1 DIMENSIONADO DE LOS CIRCUITOS HIDRÁULICOS

A continuación, se describen los métodos de cálculo empleados para el dimensionado y la comprobación de los distintos tipos de dispositivos que componen los circuitos hidráulicos.

1.1 Método de cálculo para tuberías

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo con el procedimiento siguiente:

1. Determinación del caudal de cada tramo en función de la potencia y salto térmico de los emisores o baterías a las que alimenta:

$$Q = \frac{P}{C_p \cdot \gamma \cdot \Delta T}$$

Siendo:

Q = Caudal, en dm^3/s ;

P = Potencia térmica en Kw;

ΔT = Salto térmico entrada-salida, en K ó °C;

γ = Peso específico del fluido portador, en Kg/dm^3 ;

C_p = Calor específico del fluido portador, en $\text{Kj}/(\text{Kg} \cdot \text{K})$;

Calor específico del agua a 15°C: 4,186 $\text{Kj}/(\text{Kg} \cdot \text{K})$;

2. Elección de los parámetros para el dimensionado de los tramos:
 - Velocidad máxima del fluido 1,50 m/s.
 - Pérdida de carga lineal máxima admisible en las tuberías 40,0 mmca/m.
 - Diámetro inferior 10,00 mm.
3. Cálculo del diámetro interior necesario, en base a los parámetros de dimensionado definidos previamente, y selección del diámetro nominal correspondiente según el material utilizado en cada tramo.

1.2 Cálculos de pérdidas de presión

Las pérdidas de carga a lo largo de cada circuito hidráulico se calculan sumando las pérdidas individuales que se producen en cada uno de los dispositivos por donde circula fluido portante, de acuerdo con las siguientes expresiones:

1. Pérdidas de carga por fricción según la fórmula de Prandtl-Colebrook.

$$V = -2 \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J} \cdot \log_{10} \left(\frac{k_a}{371 \cdot D} + \frac{251 \cdot \nu}{D \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J}} \right)$$

Siendo:

J = Pérdida de carga, en m.c.a./m;

D = Diámetro interior de la tubería, en m;

V = Velocidad media del agua, en m/s;

k_a = Rugosidad uniforme equivalente, en m;

ν = Viscosidad cinemática del fluido, ($1,31 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ para agua a 10°C);

g = Aceleración de la gravedad, 9'8 m/s^2 ;

2. Pérdidas de carga en los accesorios, teniendo en cuenta un 25,0% de la longitud de cada tramo.
3. Las caídas de presión en las válvulas y en los restantes dispositivos de la instalación se calculan por medio de los gráficos del fabricante. En los casos en que es conocido el coeficiente Kvs se aplica de la siguiente forma:

$$J = \left(\frac{Q}{Kvs} \right)^2$$

Siendo:

J = Pérdida de carga en válvulas, en bar;

Q = Caudal, en m^3/h ;

2 AISLAMIENTO Y PÉRDIDAS TÉRMICAS

El cálculo de los niveles de aislamiento térmico en tuberías se realiza por el procedimiento alternativo descrito en el

RITE, IT 1.2.4.2.1.3. tomando como espesores mínimos los indicados en las tablas de la IT 1.2.4.2.1.2. Posteriormente se comprueba que las pérdidas térmicas no superen los niveles máximos admitidos en la IT 1.2.4.2.1.1.

Cuando se utilicen materiales de aislamiento térmico de conductividad distinta a $\lambda_{ref} = 0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ a 10°C , se modificará el espesor mínimo d_{ref} obtenido en las tablas según la siguiente ecuación:

$$d = \frac{D}{2} \cdot \left[\exp \left(\frac{\lambda}{\lambda_{ref}} \cdot \ln \frac{D + 2 \cdot d_{ref}}{D} \right) - 1 \right]$$

Donde

λ = Conductividad térmica del material aislante, en $\text{W/(m}\cdot\text{K)}$

D = Diámetro exterior de la tubería, en m

Las pérdidas térmicas en las tuberías se calculan según las indicaciones de la norma UNE-EN ISO 12241 tomando las condiciones de contorno expuestas en la publicación del IDAE "Comentarios al RITE 2007".

2.1 Cálculo de pérdidas térmicas en tuberías

El flujo de pérdidas de calor lineales q en una tubería viene dado por la expresión:

$$q = \frac{\theta_i - \theta_a}{R_T} \text{ W/m}$$

$$R_T = R_{li} + R_l + R_{le} \text{ m}\cdot\text{K/W}$$

Donde

θ_i = temperatura interior (temperatura del fluido), en $^\circ\text{C}$

θ_a = temperatura ambiente, en $^\circ\text{C}$

R_{li}, R_{le} = resistencias térmicas lineales de las superficies interior y exterior, en $\text{m}\cdot\text{K/W}$

R_l = resistencia térmica lineal del conjunto de capas, en $\text{m}\cdot\text{K/W}$

En tuberías sin aislar tendremos una única capa constituida por el material de la tubería y de espesor igual a la pared del tubo, y para tuberías aisladas habrá una capa adicional formada por la coquilla del material aislante.

La resistencia térmica lineal de una capa cilíndrica se calcula según la expresión:

$$R_l = \frac{\ln \frac{D_e}{D_i}}{2 \pi \lambda} \text{ m}\cdot\text{K/W}$$

Donde

D_i = diámetro interior de la capa, en m

D_e = diámetro exterior de la capa, en m

λ = conductividad térmica del material, en $\text{W/(m}\cdot\text{K)}$

2.2 Resistencia térmica superficial

La resistencia térmica lineal de la superficie interior R_{li} es prácticamente nula, ya que está en contacto directo con el fluido. Para el cálculo de la resistencia superficial exterior R_{le} utilizaremos los métodos descritos en el apartado 4.1.2 de la norma UNE-EN ISO 12241.

Para tuberías, la resistencia superficial térmica lineal viene dada por la expresión:

$$R_{le} = \frac{1}{h_{se} \pi D_e} \text{ m}\cdot\text{K/W}$$

Donde

h_{se} = coeficiente superficial de transmisión de calor, en $\text{W/(m}^2\cdot\text{K)}$

D_e = diámetro exterior total de la tubería, en m

El coeficiente superficial tiene una componente radiativa y otra convectiva:

$$h_{se} = h_r + h_{cv} \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$$

2.2.1 Coeficiente superficial debido a la radiación

La fracción radiativa se puede calcular aproximadamente (hasta una diferencia de temperaturas de 200 K) por la expresión:

$$h_r = a_r \cdot C_r \quad W/(m^2 \cdot K)$$

$$a_r = 4 \cdot (T_{av})^3 \quad K^3$$

Donde

$T_{av} = 0,5 \cdot (\text{temperatura superficial de la tubería} + \text{temperatura ambiente}), K$

$C_r = \text{Coeficiente de radiación, en } W/(m^2 \cdot K^4), \text{ tomándose los siguientes valores:}$

$0,74 \cdot 10^{-8}$ para tuberías metálicas no aisladas o para cualquier tipo de tubería aislada situada en el exterior de los edificios (se supone que la superficie exterior del aislamiento se cubrirá con una lámina metálica de protección).

$5,33 \cdot 10^{-8}$ para los restantes casos.

2.2.2 Coeficiente superficial debido a la convección

La norma UNE-EN ISO 12241 plantea varias ecuaciones para el cálculo de este coeficiente, de ellas utilizamos las siguientes:

Para tuberías situadas en el interior de los edificios, y dispuestas en posición vertical (su eje forma más de 60° con la horizontal):

$$h_{cv} = 1,32 \cdot \sqrt{\frac{\Delta\theta}{D_e}} \quad W/(m^2 \cdot K)$$

Para tuberías situadas en el interior de los edificios instaladas horizontalmente:

$$h_{cv} = 1,25 \cdot \sqrt{\frac{\Delta\theta}{D_e}} \quad W/(m^2 \cdot K)$$

Tuberías horizontales y verticales situadas en el exterior de los edificios:

Si el flujo de aire es laminar ($v \cdot D_e \leq 8,55 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$)

$$h_{cv} = \frac{8,1 \times 10^{-3}}{D_e} + 3,14 \cdot \sqrt{\frac{v}{D_e}} \quad W/(m^2 \cdot K)$$

Si el flujo de aire es turbulento ($v \cdot D_e > 8,55 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$)

$$h_{cv} = 8,9 \cdot \frac{v^{0,9}}{D_e^{0,1}} \quad W/(m^2 \cdot K)$$

Donde

$D_e = \text{diámetro exterior total de la tubería (incluido el aislamiento térmico), en m}$

$\Delta\theta = \text{diferencia entre la temperatura superficial de la tubería y la temperatura del ambiente que la rodea, en } ^\circ\text{C}$

$v = \text{velocidad del viento, en m/s. Se toman los criterios expuestos en los "Comentarios al RITE 2007" editado por IDAE:}$

0,2 m/s en el interior de los edificios

4,0 m/s para fluidos calientes y tuberías situadas al exterior

1,0 m/s para fluidos fríos y tuberías situadas al exterior

2.3 Temperatura superficial

La temperatura que se alcanza en la superficie exterior de la tubería, o de su aislamiento térmico, se obtiene mediante la expresión:

$$\theta_{se} = \theta_a + \frac{(\theta_i - \theta_a)}{\frac{h_{se} \cdot D_e}{2 \cdot \lambda} \cdot \ln \frac{D_e}{D_i} + 1}$$

2.4 Cálculo para tuberías empotradas

Según norma UNE-EN ISO 12241 capítulo 8, considerando que la profundidad de empotramiento (desde la superficie del cerramiento al eje de la tubería) es igual a dos veces el diámetro exterior de la tubería, se obtendría una resistencia térmica del empotramiento igual a:

$$R_E = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_E} \cdot \ln \frac{4 \cdot H_E}{D_e} \quad m \cdot K/W$$

donde

H_E = Distancia desde la superficie del cerramiento al eje de la tubería, se supone $H_E = 2 \cdot D_o$

D_o = diámetro exterior total de la tubería (incluido el aislamiento térmico), en m

λ_E = conductividad térmica del material de empotramiento, se toma 0,55 W/(m·K) correspondiente a un mortero de cemento o a un enlucido de yeso.

3 CONDICIONES DE CONTORNO PARA EL CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS TÉRMICAS

En el documento “Comentarios al RITE 2007” publicado por el IDAE se recomiendan las siguientes condiciones de contorno para el cálculo de las pérdidas térmicas en tuberías:

CONDICIONES DE CONTORNO PÉRDIDAS TÉRMICAS EN TUBERÍAS						
Fluido	Tipo de ambiente	Temperatura seca (°C)	Humedad relativa (%)	Temperatura radiante media (°C)	Velocidad del aire (m/s)	Rad. solar (w/m²)
Frío	Exterior	Percentil 1%+3°C	Percentil 1%	Percentil 1%+3°C	1,0	600,0 emitancia superf. 0,9
Frío	Interior climatizado	25	50	25	0,2	-
Frío	Interior no climatizado	28	40	28	0,2	-
Frío	Aparcamientos y patinillos ventilados	32	40	32	0,2	-
Frío	Falsos techos y patinillos sin ventilar	27	40	27	0,2	-
Caliente	Exterior	Percentil 99%-3°C	Percentil 99%	Percentil 99%-3°C	4,0	0,0
Caliente	Interior climatizado	18	50	18	0,2	-
Caliente	Interior no climatizado	12	50	12	0,2	-
Caliente	Aparcamientos y patinillos ventilados	5	60	5	0,2	-
Caliente	Falsos techos y patinillos sin ventilar	18	50	18	0,2	-

ANEXO 2. DETALLE DE LOS CÁLCULOS

4 LISTADO DE RESULTADOS EN LAS UNIDADES TERMINALES

A continuación, se relacionan los resultados del cálculo de las batería e intercambiadores térmicos de la instalación:

LISTADO DE BATERÍAS DEL CIRCUITO CIR-001 (CALOR)							
Unidad	Potencia (kW)	Temperatura entrada/salida (°C)	Caudal agua (l/s)	Caída presión (bar)	Presión equilibrado (bar)	Potencia nominal (kW)	Marca/Modelo
UT-001	9,174	45,0/40,0	0,438	0,25966	0,16049 (kv=3,939)	15,100	Mitsubishi i-HWD2-T2-DLIO-602
UT-002	2,559	45,0/40,0	0,122	0,04981	0,47006 (kv=0,642)	3,950	Mitsubishi 1-MXW-30 split mural
UT-003	2,732	45,0/40,0	0,131	0,11444	0,25684 (kv=0,927)	3,950	Mitsubishi 1-MXW-30 split mural
UT-004	4,506	45,0/40,0	0,215	0,13825	0,49887 (kv=1,097)	5,660	Mitsubishi Cassette 4 vías i-CXW 2T 0702
UT-005	4,655	45,0/40,0	0,222	0,15051	0,34331 (kv=1,367)	5,660	Mitsubishi Cassette 4 vías i-CXW 2T 0702
UT-006	3,085	45,0/40,0	0,147	0,24617	0,41802 (kv=0,821)	3,950	Mitsubishi 1-MXW-30 split mural
UT-007	3,267	45,0/40,0	0,156	0,03669	0,57427 (kv=0,742)	5,660	Mitsubishi Cassette 4 vías i-CXW 2T 0702
UT-008	6,583	45,0/40,0	0,315	0,00000	0,70615 (kv=1,347)	15,100	Mitsubishi i-HWD2-T2-DLIO-602
UT-009	9,174	45,0/40,0	0,438	0,25966	0,10588 (kv=4,849)	15,100	Mitsubishi i-HWD2-T2-DLIO-602
UT-010	6,583	45,0/40,0	0,315	0,00000	0,67579 (kv=1,377)	15,100	Mitsubishi i-HWD2-T2-DLIO-602
UT-011	9,174	45,0/40,0	0,438	0,25966	0,00000 (kv=0,000)	15,100	Mitsubishi i-HWD2-T2-DLIO-602
UT-012	9,174	45,0/40,0	0,438	0,25966	0,05482 (kv=6,739)	15,100	Mitsubishi i-HWD2-T2-DLIO-602
UT-013	6,583	45,0/40,0	0,315	0,00000	0,61540 (kv=1,443)	15,100	Mitsubishi i-HWD2-T2-DLIO-602
UT-014	6,583	45,0/40,0	0,315	0,00000	0,64604 (kv=1,409)	15,100	Mitsubishi i-HWD2-T2-DLIO-602
UT-015	1,639	45,0/40,0	0,078	0,00000	0,60986 (kv=0,361)	3,950	Mitsubishi 1-MXW-30 split mural
UT-016	10,213	45,0/40,0	0,488	0,30760	0,28503 (kv=3,290)	15,100	Mitsubishi i-HWD2-T2-DLIO-602
UT-017	2,559	45,0/40,0	0,122	0,04981	0,42368 (kv=0,676)	3,950	Mitsubishi 1-MXW-30 split mural
UT-018	2,732	45,0/40,0	0,131	0,11444	0,33948 (kv=0,806)	3,950	Mitsubishi 1-MXW-30 split mural

LISTADO DE BATERÍAS DEL CIRCUITO CIR-001 (FRÍO)							
Unidad	Potencia (kW)	Temperatura entrada/salida (°C)	Caudal agua (l/s)	Caída presión (bar)	Presión equilibrado (bar)	Potencia nominal (kW)	Marca/Modelo
UT-001	10,102	7,0/12,0	0,483	0,30455	0,19028 (kv=3,983)	12,000	Mitsubishi i-HWD2-T2-DLIO-602
UT-002	2,460	7,0/12,0	0,118	0,01288	0,62320 (kv=0,536)	3,290	Mitsubishi 1-MXW-30 split mural
UT-003	2,541	7,0/12,0	0,121	0,04332	0,46305 (kv=0,642)	3,290	Mitsubishi 1-MXW-30 split mural
UT-004	3,716	7,0/12,0	0,178	0,07347	0,70091 (kv=0,763)	5,020	Mitsubishi Cassette 4 vías i-CXW 2T 0702
UT-005	4,958	7,0/12,0	0,237	0,17533	0,42728 (kv=1,305)	5,020	Mitsubishi Cassette 4 vías i-CXW 2T 0702
UT-006	2,644	7,0/12,0	0,126	0,08165	0,72172 (kv=0,535)	3,290	Mitsubishi 1-MXW-30 split mural
UT-007	4,448	7,0/12,0	0,213	0,13352	0,58790 (kv=0,998)	5,020	Mitsubishi Cassette 4 vías i-CXW 2T 0702
UT-008	10,658	7,0/12,0	0,509	0,31493	0,48680 (kv=2,627)	12,000	Mitsubishi i-HWD2-T2-DLIO-602
UT-009	10,102	7,0/12,0	0,483	0,30455	0,12548 (kv=4,905)	12,000	Mitsubishi i-HWD2-T2-DLIO-602
UT-010	10,658	7,0/12,0	0,509	0,31493	0,41553 (kv=2,844)	12,000	Mitsubishi i-HWD2-T2-DLIO-602
UT-011	10,102	7,0/12,0	0,483	0,30455	0,00000 (kv=0,000)	12,000	Mitsubishi i-HWD2-T2-DLIO-602
UT-012	10,102	7,0/12,0	0,483	0,30455	0,06492 (kv=6,820)	12,000	Mitsubishi i-HWD2-T2-DLIO-602
UT-013	10,658	7,0/12,0	0,509	0,31493	0,27474 (kv=3,497)	12,000	Mitsubishi i-HWD2-T2-DLIO-602
UT-014	10,658	7,0/12,0	0,509	0,31493	0,34593 (kv=3,117)	12,000	Mitsubishi i-HWD2-T2-DLIO-602
UT-015	1,446	7,0/12,0	0,069	0,00000	0,73525 (kv=0,290)	3,290	Mitsubishi 1-MXW-30 split mural
UT-016	14,711	7,0/12,0	0,703	0,01719	0,67477 (kv=3,080)	12,000	Mitsubishi i-HWD2-T2-DLIO-602
UT-017	2,460	7,0/12,0	0,118	0,01288	0,58162 (kv=0,555)	3,290	Mitsubishi 1-MXW-30 split mural
UT-018	2,541	7,0/12,0	0,121	0,04332	0,53602 (kv=0,597)	3,290	Mitsubishi 1-MXW-30 split mural

5 CAMINO CRÍTICO DE PÉRDIDAS DE PRESIÓN

La selección de los equipos de propulsión de los fluidos portadores se ha realizado de forma que su rendimiento sea máximo en las condiciones calculadas de funcionamiento.

Las siguientes tablas detallan las pérdidas de presión hasta las unidades terminales más desfavorables (camino crítico) utilizadas para la selección del punto de trabajo de caudal y presión en los circuladores y grupos de bombeo:

CAMINO CRÍTICO DEL CIRCUITO CIR-001 (CALOR)									
Tramo	Caudal (l/s)	Velocidad (m/s)	Diámetro Nominal	Tipo de Elemento	Pérdida unitaria (mmca/m)	Longitud (m)	Longitud equivalente (m), Ke ó Kv	Pérdidas tramo (bar)	Presión final (bar)
				CIR [86-1]				0,9154	3,0000
N1	4,824	1,09	ø125	TUB [1-2]	18,4	0,200	0,050 (Le)	0,00045	2,9995
N2	4,824	0,39	DN125	VCOR [2-3]	-	-	0,300 (Ke)	0,00023	2,9993
N3	4,824	1,09	ø125	TUB [3-4]	18,4	0,518	0,130 (Le)	0,00117	2,9981
N4	4,824	-	-	ST-001	-	-	-	0,14696	2,8512
N5	4,824	1,09	ø125	TUB [5-6]	18,4	0,400	0,100 (Le)	0,00090	2,8503
N6	4,824	1,09	ø125	TUB [6-7]	18,4	0,400	0,100 (Le)	0,00090	2,8494
N7	4,824	1,09	ø125	TUB [7-8]	18,4	0,288	0,072 (Le)	0,00065	2,8487
N8	4,824	0,39	DN125	VCOR [8-9]	-	-	0,300 (Ke)	0,00023	2,8485
N9	4,824	1,09	ø125	TUB [9-10]	18,4	0,800	0,200 (Le)	0,00180	2,8467
N10	4,824	1,09	ø125	TUB [10-11]	18,4	0,200	0,050 (Le)	0,00045	2,8463
N11	3,011	0,88	ø110	TUB [11-12]	14,6	2,200	0,550 (Le)	0,00395	2,8423
N12	3,011	0,88	ø110	TUB [12-13]	14,6	4,227	1,057 (Le)	0,00758	2,8347
N13	3,011	0,88	ø110	TUB [13-14]	14,6	1,423	0,356 (Le)	0,00255	2,8322
N14	1,753	1,10	ø75	TUB [14-28]	35,1	0,200	0,050 (Le)	0,00086	2,8313
N28	1,753	1,10	ø75	TUB [28-29]	35,1	25,000	6,250 (Le)	0,10742	2,7239
N29	1,753	1,10	ø75	TUB [29-30]	35,1	9,967	2,492 (Le)	0,04283	2,6811
N30	1,315	0,83	ø75	TUB [30-31]	21,0	10,600	2,650 (Le)	0,02731	2,6538
N31	0,877	0,78	ø63	TUB [31-34]	23,6	9,000	2,250 (Le)	0,02605	2,6277
N34	0,438	0,62	ø50	TUB [34-35]	21,0	10,633	2,658 (Le)	0,02738	2,6003
N35	0,438	0,62	ø50	TUB [35-36]	21,0	1,000	0,250 (Le)	0,00258	2,5978
N36	0,438	0,62	ø50	TUB [36-37]	21,0	0,633	0,158 (Le)	0,00163	2,5961
N153	0,438	-	-	UT-011	-	-	-	0,25966	2,5961
N153	0,438	0,62	ø50	TUB [153-152]	21,0	0,833	0,208 (Le)	0,00215	2,3343
N152	0,438	0,62	ø50	TUB [152-151]	21,0	1,200	0,300 (Le)	0,00309	2,3312
N151	0,438	0,62	ø50	TUB [151-150]	21,0	10,633	2,658 (Le)	0,02738	2,3038
N150	0,877	0,78	ø63	TUB [150-149]	23,6	9,000	2,250 (Le)	0,02605	2,2778
N149	1,315	0,83	ø75	TUB [149-148]	21,0	10,600	2,650 (Le)	0,02731	2,2505
N148	1,753	1,10	ø75	TUB [148-147]	35,1	10,367	2,592 (Le)	0,04454	2,2060
N147	1,753	1,10	ø75	TUB [147-132]	35,1	25,200	6,300 (Le)	0,10828	2,0977
N132	3,011	0,88	ø110	TUB [132-131]	14,6	1,842	0,460 (Le)	0,00330	2,0944
N131	3,011	0,88	ø110	TUB [131-130]	14,6	3,827	0,957 (Le)	0,00686	2,0875
N130	3,011	0,88	ø110	TUB [130-87]	14,6	1,400	0,350 (Le)	0,00251	2,0850
N87	4,824	1,09	ø125	TUB [87-86]	18,4	0,169	0,042 (Le)	0,00038	2,0846

Condiciones de funcionamiento requeridas:

- Caudal requerido: 5,971 l/s
- Presión requerido: 1,0695 bar

CAMINO CRÍTICO DEL CIRCUITO CIR-001 (FRÍO)									
Tramo	Caudal (l/s)	Velocidad (m/s)	Diámetro Nominal	Tipo de Elemento	Pérdida unitaria (mmca/m)	Longitud (m)	Longitud equivalente (m), Ke ó Kv	Pérdidas tramo (bar)	Presión final (bar)
				CIR [86-1]				1,0695	3,0000
N1	5,971	1,35	ø125	TUB [1-2]	27,0	0,200	0,050 (Le)	0,00066	2,9993
N2	5,971	0,49	DN125	VCOR [2-3]	-	-	0,300 (Ke)	0,00035	2,9990
N3	5,971	1,35	ø125	TUB [3-4]	27,0	0,518	0,130 (Le)	0,00171	2,9973
N4	5,971	-	-	ST-001	-	-	-	0,14696	2,8503
N5	5,971	1,35	ø125	TUB [5-6]	27,0	0,400	0,100 (Le)	0,00132	2,8490
N6	5,971	1,35	ø125	TUB [6-7]	27,0	0,400	0,100 (Le)	0,00132	2,8477
N7	5,971	1,35	ø125	TUB [7-8]	27,0	0,288	0,072 (Le)	0,00095	2,8467
N8	5,971	0,49	DN125	VCOR [8-9]	-	-	0,300 (Ke)	0,00035	2,8464
N9	5,971	1,35	ø125	TUB [9-10]	27,0	0,800	0,200 (Le)	0,00264	2,8437
N10	5,971	1,35	ø125	TUB [10-11]	27,0	0,200	0,050 (Le)	0,00066	2,8431
N11	3,967	1,16	ø110	TUB [11-12]	24,0	2,200	0,550 (Le)	0,00646	2,8366
N12	3,967	1,16	ø110	TUB [12-13]	24,0	4,227	1,057 (Le)	0,01241	2,8242
N13	3,967	1,16	ø110	TUB [13-14]	24,0	1,423	0,356 (Le)	0,00418	2,8200
N14	1,931	1,21	ø75	TUB [14-28]	41,7	0,200	0,050 (Le)	0,00102	2,8190
N28	1,931	1,21	ø75	TUB [28-29]	41,7	25,000	6,250 (Le)	0,12758	2,6914
N29	1,931	1,21	ø75	TUB [29-30]	41,7	9,967	2,492 (Le)	0,05087	2,6405
N30	1,448	0,91	ø75	TUB [30-31]	25,0	10,600	2,650 (Le)	0,03240	2,6081
N31	0,965	0,86	ø63	TUB [31-34]	28,0	9,000	2,250 (Le)	0,03089	2,5772
N34	0,483	0,68	ø50	TUB [34-35]	24,9	10,633	2,658 (Le)	0,03243	2,5448
N35	0,483	0,68	ø50	TUB [35-36]	24,9	1,000	0,250 (Le)	0,00305	2,5418
N36	0,483	0,68	ø50	TUB [36-37]	24,9	0,633	0,158 (Le)	0,00193	2,5398
N153	0,483	-	-	UT-011	-	-	-	0,30455	2,5398
N153	0,483	0,68	ø50	TUB [153-152]	24,9	0,833	0,208 (Le)	0,00254	2,2327
N152	0,483	0,68	ø50	TUB [152-151]	24,9	1,200	0,300 (Le)	0,00366	2,2291
N151	0,483	0,68	ø50	TUB [151-150]	24,9	10,633	2,658 (Le)	0,03243	2,1966
N150	0,965	0,86	ø63	TUB [150-149]	28,0	9,000	2,250 (Le)	0,03089	2,1658
N149	1,448	0,91	ø75	TUB [149-148]	25,0	10,600	2,650 (Le)	0,03240	2,1334
N148	1,931	1,21	ø75	TUB [148-147]	41,7	10,367	2,592 (Le)	0,05291	2,0805
N147	1,931	1,21	ø75	TUB [147-132]	41,7	25,200	6,300 (Le)	0,12861	1,9518
N132	3,967	1,16	ø110	TUB [132-131]	24,0	1,842	0,460 (Le)	0,00541	1,9464
N131	3,967	1,16	ø110	TUB [131-130]	24,0	3,827	0,957 (Le)	0,01124	1,9352
N130	3,967	1,16	ø110	TUB [130-87]	24,0	1,400	0,350 (Le)	0,00411	1,9311
N87	5,971	1,35	ø125	TUB [87-86]	27,0	0,169	0,042 (Le)	0,00056	1,9305

Condiciones de funcionamiento requeridas:

- Caudal requerido: 5,971 l/s
- Presión requerido: 1,0695 bar

6 LISTADO DE PÉRDIDAS TÉRMICAS EN TUBERÍAS

Se justifica el cumplimiento de la IT 1.2.4.2.1. *Aislamiento térmico de redes de tuberías* mediante el Procedimiento alternativo descrito en la IT 1.2.4.2.1.3., tomando como mínimo los espesores de las tablas del procedimiento simplificado IT 1.2.4.2.1.2.

El método de cálculo está basado en la norma UNE-EN-ISO 12241 y tiene en consideración los siguientes factores:

- El diámetro exterior de la tubería.
- La temperatura del fluido, máxima o mínima.
- Las condiciones del ambiente donde está instalada la tubería, como temperatura seca, mínima o máxima respectivamente, la velocidad media del aire y, en el caso de fluidos fríos, la temperatura de rocío y la radiación solar.
- La conductividad térmica del material aislante que se pretende emplear a la temperatura media de funcionamiento del fluido.
- El coeficiente superficial exterior, convectivo y radiante, de transmisión de calor, considerando la emitancia del acabado y la velocidad media del aire.
- La situación de las superficies, vertical u horizontal.
- la resistencia térmica del material de la tubería.

A continuación, se detallan los resultados del cálculo de las pérdidas térmicas en cada circuito cerrado de intercambio y se justifica que las pérdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones no superan el 4% de la potencia máxima que transporta.

LISTADO DE PÉRDIDAS TÉRMICAS EN EL CIRCUITO CIR-001 (CALOR)

Referencia	Diámetro nominal	λ aislamiento (W/m·°C)	Espesor aislamiento (mm)	Situación, instalación y posición	Temperatura fluido/ambiente (°C)	Coefficiente transmisión (W/m·°C)	Longitud del tramo (m)	Pérdida térmicas (W)	Temperatura superficial (°C)
TUB [1-2]	ø125	0,0400	40,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,3490	0,200	1,5	22,9
TUB [10-11]	ø125	0,0400	40,00	FT/V	45,0 / 18,0	0,3537	0,200	1,9	23,6
TUB [100-99]	ø63	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2618	15,758	90,7	23,2
TUB [101-100]	ø20	0,0400	25,00	FT/V	40,0 / 18,0	0,1591	0,117	0,4	22,3
TUB [102-101]	ø20	0,0400	25,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,1576	5,198	18,0	22,5
TUB [103-100]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2121	3,442	16,1	22,6
TUB [104-103]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2290	9,958	50,2	22,9
TUB [105-104]	ø20	0,0400	25,00	FT/V	40,0 / 18,0	0,1591	0,117	0,4	22,3
TUB [106-105]	ø20	0,0400	25,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,1576	4,998	17,3	22,5
TUB [107-104]	ø25	0,0400	25,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,1762	1,400	5,4	22,7
TUB [108-107]	ø20	0,0400	25,00	FT/V	40,0 / 18,0	0,1591	0,117	0,4	22,3
TUB [109-108]	ø20	0,0400	25,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,1576	4,998	17,3	22,5
TUB [11-12]	ø110	0,0400	40,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,3232	2,200	19,2	23,7
TUB [11-42]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,3294	2,400	21,3	24,7
TUB [110-107]	ø20	0,0400	25,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,1576	13,400	46,5	22,5
TUB [111-110]	ø20	0,0400	25,00	FT/V	40,0 / 18,0	0,1591	0,117	0,4	22,3
TUB [112-111]	ø20	0,0400	25,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,1576	5,198	18,0	22,5
TUB [113-98]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2121	2,000	9,3	22,6
TUB [114-113]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2121	1,002	4,7	22,6
TUB [115-114]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2121	0,613	2,9	22,6
TUB [116-91]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2290	1,597	8,0	22,9
TUB [117-116]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2290	8,810	44,4	22,9
TUB [118-117]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2024	1,151	5,1	22,6
TUB [119-118]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2024	2,844	12,7	22,6
TUB [12-13]	ø110	0,0400	40,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,3232	4,227	36,9	23,7
TUB [120-119]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2024	5,000	22,3	22,6
TUB [121-120]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2024	4,800	21,4	22,6
TUB [122-121]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2024	8,400	37,4	22,6
TUB [123-122]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2024	1,971	8,8	22,6
TUB [124-123]	ø25	0,0400	25,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,1762	2,798	10,8	22,7
TUB [125-118]	ø25	0,0400	25,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,1696	1,371	5,1	22,7
TUB [126-117]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2024	3,032	13,5	22,6
TUB [127-126]	ø25	0,0400	25,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,1762	2,588	10,0	22,7
TUB [128-116]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2024	2,049	9,1	22,6
TUB [129-128]	ø25	0,0400	25,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,1762	2,673	10,4	22,7
TUB [13-14]	ø110	0,0400	40,00	FT/V	45,0 / 18,0	0,3261	1,423	12,5	23,5
TUB [130-87]	ø110	0,0400	40,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,3221	1,400	9,9	22,7
TUB [131-130]	ø110	0,0400	40,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,3221	3,827	27,1	22,7
TUB [132-131]	ø110	0,0400	40,00	FT/V	40,0 / 18,0	0,3254	1,842	13,2	22,5
TUB [133-132]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,3262	0,200	1,4	23,6
TUB [134-133]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,3262	3,993	28,7	23,6
TUB [135-134]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,3262	7,400	53,1	23,6
TUB [136-135]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2290	1,177	5,9	22,9
TUB [137-136]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2290	0,980	4,9	22,9
TUB [138-135]	ø75	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2906	10,780	68,9	23,4
TUB [139-138]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2290	1,177	5,9	22,9
TUB [14-15]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,3294	3,793	33,7	24,7
TUB [14-28]	ø75	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2938	0,200	1,6	24,4
TUB [140-139]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2290	0,800	4,0	22,9
TUB [141-138]	ø63	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2618	9,400	54,1	23,2
TUB [142-141]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2290	1,177	5,9	22,9
TUB [143-142]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2290	0,600	3,0	22,9
TUB [144-141]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2290	10,420	52,5	22,9
TUB [145-144]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2290	1,200	6,0	22,9
TUB [146-145]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2290	0,780	3,9	22,9
TUB [147-132]	ø75	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2906	25,200	161,1	23,4
TUB [148-147]	ø75	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2906	10,367	66,3	23,4
TUB [149-148]	ø75	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2906	10,600	67,8	23,4
TUB [15-16]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,3294	7,400	65,8	24,7
TUB [150-149]	ø63	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2618	9,000	51,8	23,2
TUB [151-150]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2290	10,633	53,6	22,9
TUB [152-151]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2290	1,200	6,0	22,9
TUB [153-152]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2290	0,833	4,2	22,9
TUB [154-150]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2290	1,223	6,2	22,9
TUB [155-154]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2290	0,800	4,0	22,9
TUB [156-149]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2290	1,223	6,2	22,9
TUB [157-156]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2290	1,000	5,0	22,9
TUB [158-148]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2290	1,223	6,2	22,9
TUB [159-158]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2290	1,000	5,0	22,9
TUB [16-17]	ø75	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2938	10,780	85,5	24,4
TUB [16-26]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2301	0,977	6,1	23,9
TUB [17-18]	ø63	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2642	9,400	67,0	24,1
TUB [17-24]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2301	0,977	6,1	23,9
TUB [18-19]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2301	10,020	62,2	23,9
TUB [18-22]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2301	0,977	6,1	23,9
TUB [19-20]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2301	1,000	6,2	23,9
TUB [20-21]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2301	0,980	6,1	23,9

TUB [22-23]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2301	0,400	2,5	23,9
TUB [24-25]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2301	0,600	3,7	23,9
TUB [26-27]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2301	0,780	4,8	23,9
TUB [28-29]	ø75	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2938	25,000	198,3	24,4
TUB [29-30]	ø75	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2938	9,967	79,1	24,4
TUB [3-4]	ø125	0,0400	40,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,3490	0,518	4,0	22,9
TUB [30-31]	ø75	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2938	10,600	84,1	24,4
TUB [30-40]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2301	1,023	6,4	23,9
TUB [31-32]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2301	1,023	6,4	23,9
TUB [31-34]	ø63	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2642	9,000	64,2	24,1
TUB [32-33]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2301	0,800	5,0	23,9
TUB [34-35]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2301	10,633	66,1	23,9
TUB [34-38]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2301	1,023	6,4	23,9
TUB [35-36]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2301	1,000	6,2	23,9
TUB [36-37]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2301	0,633	3,9	23,9
TUB [38-39]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2301	0,600	3,7	23,9
TUB [40-41]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2301	0,800	5,0	23,9
TUB [42-43]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,3294	11,783	104,8	24,7
TUB [43-44]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,3294	2,193	19,5	24,7
TUB [44-45]	ø90	0,0400	30,00	FT/V	45,0 / 18,0	0,3327	1,067	9,6	24,4
TUB [45-46]	ø75	0,0400	30,00	FT/V	45,0 / 18,0	0,2967	3,027	24,3	24,2
TUB [45-71]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2301	1,997	12,4	23,9
TUB [46-47]	ø75	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2938	2,000	15,9	24,4
TUB [47-48]	ø75	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2938	2,610	20,7	24,4
TUB [48-49]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2029	4,397	24,1	23,5
TUB [48-52]	ø63	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2642	7,997	57,0	24,1
TUB [49-50]	ø40	0,0400	30,00	FT/V	45,0 / 18,0	0,2045	0,040	0,2	23,4
TUB [5-6]	ø125	0,0400	40,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,3505	0,400	3,8	23,9
TUB [50-51]	ø25	0,0400	25,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,1769	0,794	3,8	23,7
TUB [52-53]	ø63	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2642	3,193	22,8	24,1
TUB [52-67]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2128	1,600	9,2	23,5
TUB [53-54]	ø63	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2642	15,558	111,0	24,1
TUB [54-55]	ø32	0,0400	25,00	FT/V	45,0 / 18,0	0,1956	0,029	0,2	23,8
TUB [54-57]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2128	3,642	20,9	23,5
TUB [55-56]	ø20	0,0400	25,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,1581	5,398	23,0	23,4
TUB [57-58]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2301	9,758	60,6	23,9
TUB [58-59]	ø20	0,0400	25,00	FT/V	45,0 / 18,0	0,1597	0,029	0,1	23,2
TUB [58-61]	ø25	0,0400	25,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,1769	1,400	6,7	23,7
TUB [59-60]	ø20	0,0400	25,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,1581	5,198	22,2	23,4
TUB [6-7]	ø125	0,0400	40,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,3505	0,400	3,8	23,9
TUB [61-62]	ø20	0,0400	25,00	FT/V	45,0 / 18,0	0,1597	0,029	0,1	23,2
TUB [61-64]	ø25	0,0400	25,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,1769	13,400	64,0	23,7
TUB [62-63]	ø20	0,0400	25,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,1581	5,198	22,2	23,4
TUB [64-65]	ø32	0,0400	25,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,1937	0,029	0,2	24,0
TUB [65-66]	ø20	0,0400	25,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,1581	5,398	23,0	23,4
TUB [67-68]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2128	1,200	6,9	23,5
TUB [69-70]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2128	0,413	2,4	23,5
TUB [7-8]	ø125	0,0400	40,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,3505	0,288	2,7	23,9
TUB [71-72]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2301	8,810	54,7	23,9
TUB [71-84]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2029	1,849	10,1	23,5
TUB [72-73]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2029	1,350	7,4	23,5
TUB [72-82]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2029	2,832	15,5	23,5
TUB [74-75]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2029	2,645	14,5	23,5
TUB [74-81]	ø25	0,0400	25,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,1702	1,568	7,2	23,7
TUB [75-76]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2029	5,000	27,4	23,5
TUB [76-77]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2029	4,800	26,3	23,5
TUB [77-78]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2029	8,400	46,0	23,5
TUB [78-79]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,2029	2,171	11,9	23,5
TUB [79-80]	ø25	0,0400	25,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,1769	2,598	12,4	23,7
TUB [82-83]	ø25	0,0400	25,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,1769	2,788	13,3	23,7
TUB [84-85]	ø25	0,0400	25,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,1769	2,469	11,8	23,7
TUB [87-86]	ø125	0,0400	40,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,3490	0,169	1,3	22,9
TUB [88-87]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,3262	2,800	20,1	23,6
TUB [89-88]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,3262	12,183	87,4	23,6
TUB [9-10]	ø125	0,0400	40,00	FT/H	45,0 / 18,0	0,3505	0,800	7,6	23,9
TUB [90-89]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,3262	1,793	12,9	23,6
TUB [91-90]	ø90	0,0400	30,00	FT/V	40,0 / 18,0	0,3290	0,698	5,1	23,4
TUB [92-91]	ø75	0,0400	30,00	FT/V	40,0 / 18,0	0,2940	3,027	19,6	23,2
TUB [93-92]	ø75	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2906	1,600	10,2	23,4
TUB [94-93]	ø75	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2906	2,610	16,7	23,4
TUB [95-94]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2024	4,597	20,5	22,6
TUB [97-96]	ø25	0,0400	25,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,1762	0,601	2,3	22,7
TUB [98-94]	ø63	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2618	7,997	46,1	23,2
TUB [99-98]	ø63	0,0400	30,00	FT/H	40,0 / 18,0	0,2618	3,193	18,4	23,2
Pérdidas totales (Pt)	Coeficiente de seguridad en pérdidas térmicas 5,0%							3.699,6	

Potencia térmica transportada en el circuito «CIR-001»:

$$P_v = \rho \cdot C_p \cdot Q_n \cdot (T_r - T_i) = 100.976,0 \text{ W}$$

Porcentaje de pérdidas térmicas en el subsistema:

$$Pt / Pv \cdot 100,0 = 3.699,6 / 100.976,0 \cdot 100,0 = 3,66 \% < 4 \%$$

Dónde:

ρ = Densidad del agua 1000 Kg/m³

C_p = Capacidad calorífica del agua 4184 J/(kg·K)

Q_n = Caudal de diseño del circulador 4,824 l/s

T_r = Temperatura del agua en el retorno 40,0 °C

T_i = Temperatura del agua en la ida 45,0 °C

LISTADO DE PÉRDIDAS TÉRMICAS EN EL CIRCUITO CIR-001 (FRÍO)

Referencia	Diámetro nominal	λ aislamiento (W/m·°C)	Espesor aislamiento (mm)	Situación, instalación y posición	Temperatura fluido/ambiente (°C)	Coefficiente transmisión (W/m·°C)	Longitud del tramo (m)	Pérdida térmicas (W)	Temperatura superficial (°C)
TUB [1-2]	ø125	0,0400	40,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,3417	0,200	1,0	23,4
TUB [10-11]	ø125	0,0400	40,00	FT/V	7,0 / 27,0	0,3496	0,200	1,4	22,6
TUB [100-99]	ø63	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,2566	15,758	60,7	23,2
TUB [101-100]	ø20	0,0400	25,00	FT/V	12,0 / 27,0	0,1555	0,117	0,3	23,8
TUB [102-101]	ø20	0,0400	25,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,1540	5,198	12,0	23,7
TUB [103-100]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,2069	3,442	10,7	23,6
TUB [104-103]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,2240	9,958	33,5	23,4
TUB [105-104]	ø20	0,0400	25,00	FT/V	12,0 / 27,0	0,1555	0,117	0,3	23,8
TUB [106-105]	ø20	0,0400	25,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,1540	4,998	11,5	23,7
TUB [107-104]	ø25	0,0400	25,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,1720	1,400	3,6	23,5
TUB [108-107]	ø20	0,0400	25,00	FT/V	12,0 / 27,0	0,1555	0,117	0,3	23,8
TUB [109-108]	ø20	0,0400	25,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,1540	4,998	11,5	23,7
TUB [11-12]	ø110	0,0400	40,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,3195	2,200	14,1	22,6
TUB [11-42]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,3250	2,400	15,6	21,8
TUB [110-107]	ø20	0,0400	25,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,1540	13,400	31,0	23,7
TUB [111-110]	ø20	0,0400	25,00	FT/V	12,0 / 27,0	0,1555	0,117	0,3	23,8
TUB [112-111]	ø20	0,0400	25,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,1540	5,198	12,0	23,7
TUB [113-98]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,2069	2,000	6,2	23,6
TUB [114-113]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,2069	1,002	3,1	23,6
TUB [115-114]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,2069	0,613	1,9	23,6
TUB [116-91]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,2240	1,597	5,4	23,4
TUB [117-116]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,2240	8,810	29,6	23,4
TUB [118-117]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,1976	1,151	3,4	23,6
TUB [119-118]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,1976	2,844	8,4	23,6
TUB [12-13]	ø110	0,0400	40,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,3195	4,227	27,0	22,6
TUB [120-119]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,1976	5,000	14,8	23,6
TUB [121-120]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,1976	4,800	14,2	23,6
TUB [122-121]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,1976	8,400	24,9	23,6
TUB [123-122]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,1976	1,971	5,8	23,6
TUB [124-123]	ø25	0,0400	25,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,1720	2,798	7,2	23,5
TUB [125-118]	ø25	0,0400	25,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,1657	1,371	3,4	23,5
TUB [126-117]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,1976	3,032	9,0	23,6
TUB [127-126]	ø25	0,0400	25,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,1720	2,588	6,7	23,5
TUB [128-116]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,1976	2,049	6,1	23,6
TUB [129-128]	ø25	0,0400	25,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,1720	2,673	6,9	23,5
TUB [13-14]	ø110	0,0400	40,00	FT/V	7,0 / 27,0	0,3222	1,423	9,2	22,7
TUB [130-87]	ø110	0,0400	40,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,3151	1,400	6,6	23,5
TUB [131-130]	ø110	0,0400	40,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,3151	3,827	18,1	23,5
TUB [132-131]	ø110	0,0400	40,00	FT/V	12,0 / 27,0	0,3180	1,842	8,8	23,6
TUB [133-132]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,3198	0,200	1,0	22,9
TUB [134-133]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,3198	3,993	19,2	22,9
TUB [135-134]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,3198	7,400	35,5	22,9
TUB [136-135]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,2240	1,177	4,0	23,4
TUB [137-136]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,2240	0,980	3,3	23,4
TUB [138-135]	ø75	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,2854	10,780	46,1	23,1
TUB [139-138]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,2240	1,177	4,0	23,4
TUB [14-15]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,3250	3,793	24,7	21,8
TUB [14-28]	ø75	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2912	0,200	1,2	22,1
TUB [140-139]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,2240	0,800	2,7	23,4
TUB [141-138]	ø63	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,2566	9,400	36,2	23,2
TUB [142-141]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,2240	1,177	4,0	23,4
TUB [143-142]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,2240	0,600	2,0	23,4
TUB [144-141]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,2240	10,420	35,0	23,4
TUB [145-144]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,2240	1,200	4,0	23,4
TUB [146-145]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,2240	0,780	2,6	23,4
TUB [147-132]	ø75	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,2854	25,200	107,9	23,1
TUB [148-147]	ø75	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,2854	10,367	44,4	23,1
TUB [149-148]	ø75	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,2854	10,600	45,4	23,1
TUB [15-16]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,3250	7,400	48,1	21,8
TUB [150-149]	ø63	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,2566	9,000	34,6	23,2
TUB [151-150]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,2240	10,633	35,7	23,4
TUB [152-151]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,2240	1,200	4,0	23,4
TUB [153-152]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,2240	0,833	2,8	23,4

TUB [154-150]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,2240	1,223	4,1	23,4
TUB [155-154]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,2240	0,800	2,7	23,4
TUB [156-149]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,2240	1,223	4,1	23,4
TUB [157-156]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,2240	1,000	3,4	23,4
TUB [158-148]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,2240	1,223	4,1	23,4
TUB [159-158]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,2240	1,000	3,4	23,4
TUB [16-17]	ø75	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2912	10,780	62,8	22,1
TUB [16-26]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2267	0,977	4,4	22,4
TUB [17-18]	ø63	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2604	9,400	49,0	22,2
TUB [17-24]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2267	0,977	4,4	22,4
TUB [18-19]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2267	10,020	45,4	22,4
TUB [18-22]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2267	0,977	4,4	22,4
TUB [19-20]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2267	1,000	4,5	22,4
TUB [20-21]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2267	0,980	4,4	22,4
TUB [22-23]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2267	0,400	1,8	22,4
TUB [24-25]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2267	0,600	2,7	22,4
TUB [26-27]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2267	0,780	3,5	22,4
TUB [28-29]	ø75	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2912	25,000	145,6	22,1
TUB [29-30]	ø75	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2912	9,967	58,1	22,1
TUB [3-4]	ø125	0,0400	40,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,3417	0,518	2,7	23,4
TUB [30-31]	ø75	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2912	10,600	61,7	22,1
TUB [30-40]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2267	1,023	4,6	22,4
TUB [31-32]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2267	1,023	4,6	22,4
TUB [31-34]	ø63	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2604	9,000	46,9	22,2
TUB [32-33]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2267	0,800	3,6	22,4
TUB [34-35]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2267	10,633	48,2	22,4
TUB [34-38]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2267	1,023	4,6	22,4
TUB [35-36]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2267	1,000	4,5	22,4
TUB [36-37]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2267	0,633	2,9	22,4
TUB [38-39]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2267	0,600	2,7	22,4
TUB [40-41]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2267	0,800	3,6	22,4
TUB [42-43]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,3250	11,783	76,6	21,8
TUB [43-44]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,3250	2,193	14,3	21,8
TUB [44-45]	ø90	0,0400	30,00	FT/V	7,0 / 27,0	0,3296	1,067	7,0	22,1
TUB [45-46]	ø75	0,0400	30,00	FT/V	7,0 / 27,0	0,2926	3,027	17,7	22,2
TUB [45-71]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2267	1,997	9,1	22,4
TUB [46-47]	ø75	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2912	2,000	11,6	22,1
TUB [47-48]	ø75	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2912	2,610	15,2	22,1
TUB [48-49]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2004	4,397	17,6	22,7
TUB [48-52]	ø63	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2604	7,997	41,6	22,2
TUB [49-50]	ø40	0,0400	30,00	FT/V	7,0 / 27,0	0,2022	0,040	0,2	22,8
TUB [5-6]	ø125	0,0400	40,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,3457	0,400	2,8	22,4
TUB [50-51]	ø25	0,0400	25,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,1746	0,794	2,8	22,6
TUB [52-53]	ø63	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2604	3,193	16,6	22,2
TUB [52-67]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2100	1,600	6,7	22,7
TUB [53-54]	ø63	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2604	15,558	81,0	22,2
TUB [54-55]	ø32	0,0400	25,00	FT/V	7,0 / 27,0	0,1927	0,029	0,1	22,4
TUB [54-57]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2100	3,642	15,3	22,7
TUB [55-56]	ø20	0,0400	25,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,1562	5,398	16,9	22,8
TUB [57-58]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2267	9,758	44,2	22,4
TUB [58-61]	ø25	0,0400	25,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,1746	1,400	4,9	22,6
TUB [59-60]	ø20	0,0400	25,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,1562	5,198	16,2	22,8
TUB [6-7]	ø125	0,0400	40,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,3457	0,400	2,8	22,4
TUB [61-64]	ø25	0,0400	25,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,1746	13,400	46,8	22,6
TUB [62-63]	ø20	0,0400	25,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,1562	5,198	16,2	22,8
TUB [64-65]	ø32	0,0400	25,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,1911	0,029	0,1	22,3
TUB [65-66]	ø20	0,0400	25,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,1562	5,398	16,9	22,8
TUB [67-68]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2100	1,200	5,0	22,7
TUB [69-70]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2100	0,413	1,7	22,7
TUB [7-8]	ø125	0,0400	40,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,3457	0,288	2,0	22,4
TUB [71-72]	ø50	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2267	8,810	40,0	22,4
TUB [71-84]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2004	1,849	7,4	22,7
TUB [72-73]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2004	1,350	5,4	22,7
TUB [72-82]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2004	2,832	11,4	22,7
TUB [74-75]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2004	2,645	10,6	22,7
TUB [74-81]	ø25	0,0400	25,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,1681	1,568	5,3	22,6
TUB [75-76]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2004	5,000	20,0	22,7
TUB [76-77]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2004	4,800	19,2	22,7
TUB [77-78]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2004	8,400	33,7	22,7
TUB [78-79]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,2004	2,171	8,7	22,7
TUB [79-80]	ø25	0,0400	25,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,1746	2,598	9,1	22,6
TUB [82-83]	ø25	0,0400	25,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,1746	2,788	9,7	22,6
TUB [84-85]	ø25	0,0400	25,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,1746	2,469	8,6	22,6
TUB [87-86]	ø125	0,0400	40,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,3417	0,169	0,9	23,4
TUB [88-87]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,3198	2,800	13,4	22,9
TUB [89-88]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,3198	12,183	58,4	22,9
TUB [9-10]	ø125	0,0400	40,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,3457	0,800	5,5	22,4
TUB [90-89]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,3198	1,793	8,6	22,9
TUB [91-90]	ø90	0,0400	30,00	FT/V	12,0 / 27,0	0,3232	0,698	3,4	23,1
TUB [92-91]	ø75	0,0400	30,00	FT/V	12,0 / 27,0	0,2884	3,027	13,1	23,2

TUB [93-92]	ø75	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,2854	1,600	6,8	23,1
TUB [94-93]	ø75	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,2854	2,610	11,2	23,1
TUB [95-94]	ø40	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,1976	4,597	13,6	23,6
TUB [97-96]	ø25	0,0400	25,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,1720	0,601	1,6	23,5
TUB [98-94]	ø63	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,2566	7,997	30,8	23,2
TUB [99-98]	ø63	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,2566	3,193	12,3	23,2
Pérdidas totales (Pt)	Coeficiente de seguridad en pérdidas térmicas 5,0%							2.601,3	

Potencia térmica transportada en el circuito «CIR-001»:

$$P_v = \rho \cdot C_p \cdot Q_n \cdot (T_r - T_i) = 124.965,7 \text{ W}$$

Porcentaje de pérdidas térmicas en el subsistema:

$$P_t / P_v \cdot 100,0 = 2.601,3 / 124.965,7 \cdot 100,0 = \mathbf{2,08 \%} < 4 \%$$

Dónde:

ρ = Densidad del agua 1000 Kg/m³

C_p = Capacidad calorífica del agua 4184 J/(kg·K)

Q_n = Caudal de diseño del circulador 5,971 l/s

T_r = Temperatura del agua en el retorno 12,0 °C

T_i = Temperatura del agua en la ida 7,0 °C

Abreviaturas	
EX = La tubería discurre por el exterior del edificio	S = Tubería suspendida mediante soportes no aislados
AC = En el interior de locales acondicionados	R = Revestimiento metálico exterior
NA = En el interior de locales no acondicionados	C = Tramos de conexión a la red general de longitud inferior a 5 m.
AP = En aparcamientos y patinillos ventilados	V = Tubería en posición vertical (más de 60° con la horizontal)
FT = En falsos techos y patinillos sin ventilar	H = Tubería en instalación horizontal
DE = Directamente enterrada a profundidad 0,8 m en terreno 1,0 w/m·K	Pérdidas de calor (valores positivos)
E = Tubería empotrada en tabiques y suelos o en canaletas interiores	Ganancias de calor (valores negativos)

7 RESULTADOS VASOS DE EXPANSIÓN

En los próximos apartados se detalla el cálculo de los vasos de expansión necesarios en cada circuito cerrado para compensar las variaciones del volumen de fluido con los cambios de temperatura:

7.1 VASO DE EXPANSIÓN VAS [1]

Este procedimiento de cálculo se basa en la norma UNE-100155:2004 Climatización. Diseño y cálculo de sistemas de expansión.

El sistema de expansión tiene la misión de absorber las variaciones de volumen del fluido caloportador contenido en un circuito cerrado al variar su temperatura, manteniendo su presión entre límites preestablecidos e impidiendo, al mismo tiempo, pérdidas y reposiciones de la masa del fluido.

El volumen o capacidad útil que debe tener el depósito debe ser al menos de:

$$V_u = V \cdot C_e$$

Donde:

V_u = Volumen o capacidad útil del vaso de expansión.

V = Contenido total de agua en el circuito.

C_e = Coeficiente de dilatación del fluido térmico en %.

El volumen total de fluido en la instalación es 1.636,75 l, resultante de la suma del contenido en los intercambiadores de los generadores térmicos, en las unidades terminales, colectores, y la capacidad de las tuberías de todo el circuito.

Tomando un factor de seguridad del 10% se obtiene un contenido de agua en el circuito de:

$$V = 1.636,75 \cdot 1,1 = 1.800,42 \text{ l}$$

Para una temperatura máxima de funcionamiento del agua en el circuito de 40,0 °C el coeficiente de expansión resultante de aplicar la ecuación (4) de dicha norma es de:

$$C_e = 0,00657.$$

Por tanto el volumen útil del vaso de expansión deber ser de:

$$V_u = 1.800,42 \cdot 0,00657 = 11,83 \text{ l}$$

Para un vaso de expansión cerrado con diafragma, el coeficiente de presión del gas (C_P) relaciona la presión máxima de trabajo (P_M) y la presión mínima de llenado (P_m), ambas como presiones absolutas:

$$C_P = 1 / (1 - (P_m / P_M))$$

Como mínimo se toma una presión relativa inicial en el vaso de $P_i = 3,0000$ bar con objeto de evitar la entrada de

aire en el punto más alto de la instalación, situado a 1,842 m, así la presión absoluta de llenado inicial de la cámara de gas se fija en $P_m = 3,9927$ bar.

De acuerdo con la norma UNE 100155:2004, la presión absoluta máxima de funcionamiento se establece en función de la presión de tarado de las válvulas de seguridad (P_{VS}) como el menor de los dos valores siguientes:

- $P_M = 0,9 \cdot P_{VS} + 1$ (es el 10% menor que P_{VS} , en bar)
- $P_M = P_{VS} + 0,65$ (es 0,35 bar menor que P_{VS} , en bar)

Teniendo en cuenta que $P_{VS}=5,0001$ bar y la corrección debida a la altura geométrica del emplazamiento del vaso de expansión, se obtiene una presión máxima absoluta de:

$$P_M = 5,6732 \text{ bar}$$

Con estos valores se obtiene un coeficiente de presión de:

$$C_P = 3,376$$

Por tanto la capacidad total del depósito debe ser:

$$V_t = V_u \cdot C_P = 50,00 \text{ l}$$

Se elige un depósito de expansión cerrado con las siguientes características:

- Capacidad total: 50,00 l
- Presión absoluta máxima de trabajo: 5,6732 bar
- Presión absoluta mínima de llenado: 3,9927 bar

TABLA DE CONTENIDO

DIMENSIONADO DE LOS CIRCUITOS HIDRÁULICOS	1
Método de cálculo para tuberías	1
Cálculos de pérdidas de presión	1
AISLAMIENTO Y PÉRDIDAS TÉRMICAS	1
Cálculo de pérdidas térmicas en tuberías	2
Resistencia térmica superficial	2
Coeficiente superficial debido a la radiación	2
Coeficiente superficial debido a la convección	3
Temperatura superficial	3
Cálculo para tuberías empotradas	3
CONDICIONES DE CONTORNO PARA EL CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS TÉRMICAS	4
LISTADO DE RESULTADOS EN LAS UNIDADES TERMINALES	5
CAMINO CRÍTICO DE PÉRDIDAS DE PRESIÓN	6
LISTADO DE PÉRDIDAS TÉRMICAS EN TUBERÍAS	8
RESULTADOS VASOS DE EXPANSIÓN	13
VASO DE EXPANSIÓN VAS [1]	13
TABLA DE CONTENIDO	16

- ☐ **MA CO - Anejo de Cálculo de Instalaciones Conductos**

ANEXO 1: MÉTODOS DE CÁLCULO

1 CÁLCULOS DE PÉRDIDAS DE PRESIÓN

Las fórmulas de cálculo que se han utilizado son las expuestas en el manual DTIE 5.01 "Cálculo de conductos", editado por ATECYR y "HANDBOOK FUNDAMENTALS 2001" editado por ASHRAE, de las cuales reproducimos las más importantes:

1.1 Pérdidas de presión por fricción

Las pérdidas de presión debidas al rozamiento de la corriente de aire en el interior del conducto se calculan utilizando la ecuación de Darcy-Weisbach-Colebrook, aproximando el factor de fricción mediante la ecuación de Blasius, y particularizando para el aire húmedo:

$$\Delta P_f = \alpha \cdot 14,1 \cdot 10^{-3} \cdot L \cdot \frac{v^{1,82}}{Dh^{1,22}}$$

Siendo:

ΔP_f = Pérdidas de presión por fricción, en Pa

Dh = Diámetro hidráulico, en m

v = Velocidad, en m/s

L = Longitud total, en m

α = Factor que depende de la superficie del material utilizado (adimensional)

Esta ecuación es válida para temperaturas comprendidas entre 15,0 °C y 40,0 °C, presiones inferiores a la correspondiente a una altitud de 1.000,00 m. Y humedades relativas comprendidas entre 0% y 90%.

1.2 Pérdidas de presión por singularidades

Se denomina singularidad a cualquier elemento de la red de conductos que produce un cambio significativo en la dirección o en la velocidad de la corriente de aire (codos, derivaciones, transiciones...)

La pérdida de presión en estos elementos es proporcional a la velocidad del aire a la entrada, de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$\Delta P_s = Co \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2}$$

Siendo:

ΔP_s = Pérdidas de presión por singularidades, en Pa

Co = coeficiente de pérdida dinámica (adimensional)

v = Velocidad, en m/s

ρ = Densidad del aire húmedo, en kg/m³

Los coeficientes Co de pérdida de carga dinámica están tabulados para los distintos tipos de accesorios normalmente utilizados en las redes de conductos. Los cálculos se han realizado tomando como fuente de datos "ATECYR DTIE 5.01".

1.3 Conductos rectangulares

La pérdida de carga en conductos de sección rectangular de lados a y b se calcula utilizando las mismas ecuaciones descritas anteriormente, pero utilizando el diámetro equivalente D_e resultante de aplicar la siguiente expresión:

$$D_e = 1,30 \cdot \frac{(ab)^{0,6255}}{(a+b)^{0,251}}$$

1.4 Pérdidas de presión en unidades terminales

Las unidades terminales de impulsión y retorno se han seleccionado en función de los siguientes criterios:

1. El caudal de cálculo es el necesario para vencer las cargas térmicas o cumplir los criterios de ventilación.
2. La velocidad media del aire en la zona ocupada se debe mantener dentro de los valores máximos establecidos.
3. Los niveles de ruido generado están limitados por la actividad desarrollada en cada recinto.

Las pérdidas de carga en los elementos de difusión se calculan de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$\Delta P_T = (Cd + 1) \cdot \frac{\rho \cdot Q^2}{S_e \cdot 2}$$

Siendo:

ΔP_T = Pérdidas de presión total en la unidad terminal, en Pa

C_d = Coeficiente de pérdidas en difusor (adimensional)

Q = Caudal de aire, en m³/s

ρ = Densidad del aire húmedo, en kg/m³

S_e = Sección de entrada a la unidad terminal, en m²

El coeficiente de pérdidas del difusor se obtiene a partir de los datos del fabricante para el punto de funcionamiento en condiciones nominales.

1.5 Métodos de dimensionamiento de conductos

Se han tenido en cuenta los métodos de dimensionado siguientes:

1.5.1 Método de Rozamiento Constante

Consiste en calcular los conductos de forma que la pérdida de carga por unidad de longitud en todos los tramos del sistema sea idéntica. El área de la sección de cada conducto está relacionada únicamente con el caudal de aire que transporta, por tanto, a igual porcentaje de caudal sobre el total, igual área de conductos.

1.5.2 Método de la Recuperación estática

El fundamento de este método consiste en dimensionar el conducto de forma que el aumento de presión estática (ganancia debida a la reducción de velocidad) en cada rama o boca de impulsión, compense las pérdidas por rozamiento en la siguiente sección del conducto. De esta forma la presión estática será la misma en cada boca y al comienzo de cada rama.

La presión estática necesaria en el ventilador se calcula teniendo en cuenta la pérdida de carga en el tramo de mayor resistencia y la ganancia de presión debida a la reducción de la velocidad desde el ventilador hasta el final de este tramo.

1.5.3 Método de la Velocidad Constante

Este método se basa en el cálculo de la sección de conducto necesaria en cada tramo para que las velocidades medias del aire se mantengan constantes e iguales a las del conducto principal.

1.6 Cálculo de las características del ventilador

Una vez calculadas las dimensiones de los conductos y seleccionados los tamaños de las bocas de impulsión y de retorno es posible obtener las características del ventilador:

Caudal nominal: Suma de los caudales individuales de todas las bocas del mismo tipo conectadas a la red. Se comprueba que el caudal total de impulsión sea aproximadamente igual al de retorno.

El caudal de aire se reparte en las redes de impulsión de modo que siempre se produce la misma pérdida de carga desde el ventilador hasta cualquier boca de salida. Lo mismo sucede en las redes de retorno.

Presión nominal: La presión total se determina en base a la boca con mayores pérdidas de presión desde el ventilador. Para las restantes bocas del mismo tipo se calculan las pérdidas que es necesario provocar para el equilibrado de la red.

En sistemas compuestos por redes de impulsión y de retorno el ventilador ha de vencer la presión necesaria en ambas redes.

2 CÁLCULOS DE PÉRDIDAS TÉRMICAS

Las pérdidas térmicas en los conductos se calculan según las indicaciones de la norma UNE-EN ISO 12241 tomando las condiciones de contorno expuestas en la publicación del IDAE "Comentarios al RITE 2007" y las consideraciones para conductos desarrolladas en la Guía Técnica N.º 3 del IDAE "Diseño y cálculo de aislamientos".

El cálculo se realiza para cada uno de los tramos que componen la red, teniendo en cuenta sus dimensiones, espesores y materiales de aislamiento térmico, así como las condiciones térmicas de los ambientes por los que discurren.

2.1 Coeficiente de convección interior

Se considera que en la práctica el flujo estará siempre en régimen turbulento, debido tanto a la presencia del ventilador como al rango de velocidades, que será del orden de los 6 m/s. En estas condiciones el coeficiente de convección interior se puede expresar como:

$$h_{cvi} = (3,76 - 0,00497 \cdot T) \cdot \frac{V^{0,8}}{D^{0,2}}$$

Dónde:

V = Velocidad media en el interior del tramo, en m/s

T = Temperatura del fluido, en °C

D = Diámetro del conducto de sección circular o diámetro hidráulico en el de sección rectangular, en m

2.2 Resistencia térmica interior

En el interior del conducto sólo se contabilizará el intercambio de calor por convección, ya que por radiación es despreciable (las paredes interiores se encuentran a la misma temperatura). La resistencia térmica interior para conductos de sección rectangular será:

$$R_i = \frac{1}{h_{cvi}}$$

Y para conductos de sección circular:

$$R_i = \frac{1}{h_{cvi} \cdot \pi \cdot D}$$

Dónde:

h_{cvi} = Coeficiente de convección interior, en $W/(m^2 \cdot K)$

D = Diámetro del conducto, en m

2.3 Coeficiente de convección exterior

Para conductos de sección rectangular el flujo de calor se calcula a través de cada pared, tomándolas como placas planas.

Como coeficiente de convección se toma el valor medio ponderado que tiene en cuenta la existencia de dos superficies planas verticales y dos horizontales de dimensiones relativamente variables, y su régimen de circulación:

$$h_{cve} = 1,17 \cdot \sqrt[4]{\frac{\Delta T}{H}}$$

Dónde:

H = Anchura del conducto, en m

ΔT = valor absoluto de la diferencia de temperaturas entre la pared y el aire (°C)

2.4 Coeficiente de radiación exterior

En la práctica se desconoce el valor de las temperaturas superficiales del resto de superficies, por lo que una buena aproximación será suponerlas igual a la temperatura del aire. Así, la expresión del flujo de calor se puede expresar (linealizando la ecuación) como un coeficiente de convección equivalente de radiación por la diferencia de temperaturas entre la pared y el medio (aire).

De este modo, el valor del coeficiente de convección equivalente en radiación será:

$$h_{rad} = \varepsilon \cdot \sigma \cdot (TK_{sup} - TK_{aire}) \cdot (TK_{sup}^2 + TK_{aire}^2)$$

Dónde:

ε = Coeficiente de emisividad: 0,3 para superficies metálicas y 0,9 para las restantes

σ = Constante de Stefan Boltzman, en $W/(m^2 \cdot K^4)$

TK_{sup} = Temperatura superficial (K)

TK_{aire} = Temperatura del ambiente (K)

2.5 Resistencia térmica exterior

En el exterior el intercambio de calor por radiación no es despreciable, luego la resistencia térmica exterior para conductos de sección rectangular tendrá en cuenta el intercambio convectivo y el radiante, y se expresará de esta forma:

$$R_e = \frac{1}{h_{cve} + h_{rad}}$$

Y para conductos de sección circular:

$$R_e = \frac{1}{(h_{cve} + h_{rad}) \cdot \pi \cdot D_e}$$

Dónde:

h_{cve} = Coeficiente de convección exterior, en $W/(m^2 \cdot K)$

h_{rad} = Coeficiente de radiación exterior, en $W/(m^2 \cdot K)$

D_e = Diámetro exterior (incluye espesor de aislamiento), en m

2.6 Resistencia térmica del material aislante

La resistencia térmica proporcionada por el material de aislamiento térmico se calcula para conductos de sección rectangular mediante la siguiente expresión:

$$R_m = \frac{e}{\lambda}$$

Y para conductos de sección circular:

$$R_m = \frac{\ln\left(\frac{D_e}{D_i}\right)}{2 \cdot \pi \cdot \lambda}$$

Dónde:

e = Espesor de aislamiento térmico, en m

λ = Conductividad térmica del material aislante, en $W/(m^2 \cdot K)$

D_i = Diámetro interior, en m

D_e = Diámetro exterior (incluye espesor de aislamiento), en m

2.7 Resistencia térmica lineal total del conjunto

La resistencia térmica total expresada por metro lineal de conducto se expresa como:

$$R_l = \frac{R_i + R_m + R_e}{P}$$

Dónde:

R_l = Resistencia térmica lineal, en $m \cdot K/W$

R_i = Resistencia térmica interior, en $m^2 \cdot K/W$

R_m = Resistencia térmica material aislante, en $m^2 \cdot K/W$

R_e = Resistencia térmica exterior, en $m^2 \cdot K/W$

P = Perímetro exterior de la sección, en m

2.8 Temperatura de salida del conducto

Las pérdidas térmicas entre el fluido transportado y el ambiente se materializan en una variación de la temperatura desde la entrada hasta la salida del tramo, que puede calcularse con la siguiente expresión:

$$T_{fluido,sal} = T_{ext} + (T_{fluido,ent} - T_{ext}) \cdot e^{\frac{-L}{S \cdot \rho \cdot V \cdot C_p \cdot R_l}}$$

Dónde:

T_{ext} = Temperatura ambiente exterior, en $^{\circ}C$

$T_{fluido,sal}$ = Temperatura del fluido a la salida del conducto, en $^{\circ}C$

$T_{fluido,ent}$ = Temperatura del fluido a la entrada del conducto, en $^{\circ}C$

L = Longitud del tramo de conducto, en m

S = Área de la sección del conducto, en m^2

V = Velocidad del fluido, en m/s

ρ = Densidad del fluido, en kg/m^3

C_p = Calor específico del fluido, en $J/(kg \cdot K)$

R_l = Resistencia térmica lineal, en $m \cdot K/W$

2.9 Pérdidas térmicas en el conducto

La cantidad de calor total intercambiado en el tramo es función del caudal del fluido transportado, así como de las temperaturas de entrada y salida:

$$q_w = S \cdot \rho \cdot V \cdot C_p \cdot (T_{fluido,ent} - T_{fluido,sal})$$

Dónde:

$T_{fluido,sal}$ = Temperatura del fluido a la salida del conducto, en $^{\circ}C$

$T_{fluido,ent}$ = Temperatura del fluido a la entrada del conducto, en $^{\circ}C$

S = Área de la sección del conducto, en m^2

V = Velocidad del fluido, en m/s

ρ = Densidad del fluido, en kg/m^3

C_p = Calor específico del fluido, en $J/(kg \cdot K)$

3 CÁLCULOS ACÚSTICOS

3.1 Ruido generado en el ventilador

La potencia acústica de emisión generada en los ventiladores se obtiene a partir de los datos de ensayo del fabricante, o en caso de que estos no estén disponibles, se estiman mediante la fórmula empírica siguiente:

$$L_w = 10 \cdot \log Q + 20 \cdot \log P_{st} + 40$$

Siendo:

L_w = Nivel de potencia acústica, en dB

Q = Caudal de aire, en m³/s

P_{st} = Presión estática en Pa

Dependiendo del tipo de ventilador, axial o centrífugo, se aplican los siguientes factores correctores para obtener la potencia acústica por bandas de octava:

Tipo	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
Axial	-5	-6	-7	-8	-10
Centrífugo	-7	-12	-17	-22	-27

3.2 Atenuación en los conductos

La atenuación de los conductos (también denominada pérdida por inserción) se evalúa mediante la fórmula siguiente:

$$\Delta L = 1,05 \cdot L \cdot (P/S) \cdot \alpha^{1,4}$$

Siendo:

ΔL = Atenuación acústica, en dB

L = Longitud del conducto, en m

P = Perímetro de la sección del conducto, en m

S = Área de la sección del conducto, en m²

α = Coeficiente de absorción acústica del material de las paredes del conducto

También se producen atenuaciones acústicas en las singularidades de la red:

3.2.1 Bifurcaciones:

$$\Delta L = 10 \cdot \log(F/F1) \quad (\text{DTIE 2.03 ATECYR})$$

Dónde F es el área total de bifurcaciones y $F1$ es la sección de la derivación.

3.2.2 Ensanches:

$$\Delta L = 10 \cdot \log(m+1)^2 / (4 \cdot m) \quad (\text{DTIE 2.03 ATECYR})$$

Dónde m es la relación de áreas de entrada y salida.

3.2.3 Codos:

Atenuaciones entre 1 y 3 dB dependiendo de la frecuencia y de las dimensiones del codo. Valores tomados de ábacos obtenidos de forma experimental (Acústica en instalaciones de climatización TROX).

3.3 Elementos auxiliares

Todos los elementos auxiliares de la instalación (compuertas, filtros, obstáculos, etc.) provocan ruido regenerado cuando la corriente de aire los atraviesa.

Algunos además tienen la capacidad de reducir los niveles sonoros, como ocurre con los silenciadores, que aumentan la capacidad de atenuación mediante el uso de materiales absorbentes.

Para tener en cuenta estos efectos se recurre a los datos de ensayo aportados por los fabricantes.

3.4 Unidades terminales

La potencia acústica emitida por las bocas de salida/entrada de aire se obtiene de los catálogos de sus fabricantes en función del tamaño, velocidad del aire y tipo constructivo.

$$L_{wi} = L_{wR} \cdot Q / Q_R$$

Dónde L_{wi} es el nivel de ruido resultante en dB, L_{wR} es el nivel de ruido para el caudal de referencia Q_R y Q es el caudal nominal.

También se tiene en cuenta la atenuación acústica debida a los fenómenos de reflexión de la onda en las bocas de impulsión.

3.5 Nivel sonoro total los locales

El nivel sonoro resultante en un espacio se calcula a partir de los niveles sonoros individuales de cada una de las fuentes situadas en su interior, según la ecuación siguiente:

$$L_{Total} = 10 \cdot \log \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_{wi}}{10}}$$

Dónde n es el número total de fuentes sonoras y los niveles L_i son los debidos a cada una de las fuentes, expresados en dB. Se calcula un valor de L_{Total} para cada banda de octava (125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz y 2000 Hz).

El nivel de presión acústica en cualquier punto del local receptor puede estimarse como superposición de los campos directos y reverberados, mediante las ecuaciones:

Campo acústico directo (dB):

$$L_{p,d} = L_{Total} + 10 \log(q) - 20 \log(d) - 11$$

Campo acústico reverberado (dB):

$$L_{p,r} = L_{Total} + 10 \log(Tr) - 10 \log(V) + 14$$

Campo acústico total (dB):

$$L_{p,tot} = 10 \log(10^{L_{p,d}/10} + 10^{L_{p,r}/10})$$

Siendo:

q = Directividad de las bocas (semiesférica = 4)

d = Distancia del receptor a la rejilla en m (se considera 1m)

V = Volumen del local, en m^3

Tr = Tiempo de reverberación del local, en s

El tiempo de reverberación del local se determina por medio de la ecuación:

$$Tr = 0,16 \cdot V/A$$

Siendo A la superficie de absorción en m^2 , que por simplicidad se considera igual a la superficie del techo.

Una vez efectuado el cálculo en bandas de octava se efectúa el cálculo del valor global correspondiente utilizando la ponderación A, para verificar el grado de confort o la conformidad con la reglamentación.

Banda octava	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
Ponderación base A	-16	-9	-3	0	+1

ANEXO 2: DETALLES DEL CÁLCULO

4 CÁLCULOS DE PÉRDIDAS DE PRESIÓN

A continuación se muestran listados con las principales características y resultados del cálculo de los conductos y unidades terminales de cada subsistema.

4.1 SUBSISTEMA UT-016

CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR DEL SUBSISTEMA UT-016					
	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Presión estática (Pa)	Presión total (Pa)	Temperatura aire (°C)
IMPULSIÓN	1.280,0	1,03	67,62	68,26	16,0
RETORNO	1.280,0	1,03	78,48	77,85	27,0
TOTAL			145,47	146,11	

DETALLE DEL CÁLCULO DE CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA UT-016											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPf (Pa)	ΔPc (Pa)	Pv (Pa)
CON [1-2]	200x250	0,05000	244	1,600	2,090	1.280,0	7,11	7,03	5,38	12,41	12,41
CON [3-4]	150x250	0,03750	210	7,950	3,743	640,0	4,74	7,41	15,73	23,13	35,55
CON [4-5]	100x250	0,02500	168	2,550	1,930	480,0	5,33	6,59	8,71	15,30	50,85
CON [5-6]	100x250	0,02500	168	2,550	4,689	320,0	3,56	7,66	4,16	11,82	62,67
CON [6-7]	100x250	0,02500	168	2,550	9,591	160,0	1,78	4,44	1,18	5,62	68,29
CON [8-9]	150x250	0,03750	210	5,550	3,743	640,0	4,74	7,41	10,98	18,39	30,80
CON [9-10]	100x250	0,02500	168	2,550	1,930	480,0	5,33	6,59	8,71	15,30	46,10
CON [10-11]	100x250	0,02500	168	2,550	4,689	320,0	3,56	7,66	4,16	11,82	57,93
CON [11-12]	100x250	0,02500	168	2,550	9,591	160,0	1,78	4,44	1,18	5,62	63,54
CON [13-14]	200x250	0,05000	244	0,700	0,640	1.280,0	7,11	2,21	2,41	4,62	4,62
CON [15-16]	Ø127	0,01267	127	1,343	10,784	160,0	3,51	34,58	4,31	38,89	43,51
CON [18-19]	Ø127	0,01267	127	3,325	10,896	160,0	3,51	34,94	10,66	45,61	50,23
CON [14-20]	150x250	0,03750	210	1,800	0,735	960,0	7,11	3,12	7,64	10,75	15,38
CON [21-22]	Ø127	0,01267	127	1,343	9,809	160,0	3,51	31,46	4,31	35,76	51,14
CON [24-25]	Ø127	0,01267	127	3,325	9,921	160,0	3,51	31,82	10,66	42,48	57,85
CON [20-26]	100x250	0,02500	168	1,800	0,457	640,0	7,11	2,70	10,64	13,34	28,72
CON [27-28]	Ø127	0,01267	127	1,343	5,645	160,0	3,51	18,10	4,31	22,41	51,13
CON [30-31]	Ø127	0,01267	127	3,325	5,757	160,0	3,51	18,46	10,66	29,13	57,84
CON [26-32]	100x250	0,02500	168	2,000	2,000	320,0	3,56	3,35	3,35	6,70	35,42
CON [33-34]	Ø127	0,01267	127	1,343	1,076	160,0	3,51	3,45	4,31	7,76	43,18
CON [36-37]	Ø127	0,01267	127	3,325	1,188	160,0	3,51	3,81	10,66	14,47	49,89

DETALLE DEL CÁLCULO DE UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA UT-016										
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Sal. (m²)	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPv (Pa)
BR [4]	20-45-H 400x100	160,0	160,0	26	0,01720	2,58	-4,17	6,06	40,41	37,44
BR [5]	20-45-H 400x100	160,0	160,0	26	0,01720	2,58	1,69	6,06	19,24	58,60
BR [6]	20-45-H 400x100	160,0	160,0	26	0,01720	2,58	8,62	6,06	0,49	77,35
BR [7]	20-45-H 400x100	160,0	160,0	26	0,01720	2,58	3,50	6,06	0,00	77,85
BR [9]	20-45-H 400x100	160,0	160,0	26	0,01720	2,58	-4,17	6,06	45,15	32,69
BR [10]	20-45-H 400x100	160,0	160,0	26	0,01720	2,58	1,69	6,06	23,99	53,86
BR [11]	20-45-H 400x100	160,0	160,0	26	0,01720	2,58	8,62	6,06	5,24	72,61
BR [12]	20-45-H 400x100	160,0	160,0	26	0,01720	2,58	3,50	6,06	4,75	73,10
BI [16]	RL00 300x100	160,0	160,0	30	0,01300	3,42	1,24	9,17	14,34	53,92
BI [19]	RL00 300x100	160,0	160,0	30	0,01300	3,42	1,24	9,17	7,63	60,63
BI [22]	RL00 300x100	160,0	160,0	30	0,01300	3,42	1,24	9,17	6,71	61,55
BI [25]	RL00 300x100	160,0	160,0	30	0,01300	3,42	1,24	9,17	0,00	68,26
BI [28]	RL00 300x100	160,0	160,0	30	0,01300	3,42	1,24	9,17	6,72	61,54
BI [31]	RL00 300x100	160,0	160,0	30	0,01300	3,42	1,24	9,17	0,01	68,25
BI [34]	RL00 300x100	160,0	160,0	30	0,01300	3,42	1,24	9,17	14,68	53,58
BI [37]	RL00 300x100	160,0	160,0	30	0,01300	3,42	1,24	9,17	7,96	60,30

Abreviaturas	
Ø eqv.: Diámetro equivalente	ΔPf: Pérdida de presión por fricción en conductos
Long: Longitud del conducto	ΔPs: Pérdida de presión total en la transformación de entrada
Leqv: Longitud equivalente de las transformaciones	ΔPc: Pérdida de presión total en el tramo de conducto
Q Nom.: Caudal nominal	ΔPb: Pérdida de presión total en la unidad terminal o compuerta
Q real: Caudal real	ΔPe: Pérdida de presión total en la compuerta de equilibrado
Nivel s.: Nivel sonoro individual regenerado en el elemento	ΔPv: Pérdida de presión total desde el ventilador
S Sal./S Ent.: Área efectiva de salida/entrada	
V Sal./V Ent.: Velocidad de salida/entrada	

5 CÁLCULOS DE PÉRDIDAS TÉRMICAS

Las siguientes tablas contienen el detalle del cálculo de pérdidas térmicas en los conductos de cada subsistema.

5.1 SUBSISTEMA UT-016

PÉRDIDAS TÉRMICAS. CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA UT-016									
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Veloc. (m/s)	λ aislam. (W/m ² ·°C)	Espesor aislam. (mm)	Situación, instalación y posición	Temperatura fluido ambiente (°C)	Coefficiente transmisión (W/m ² ·°C)	Longitud del tramo (m)	Pérdida térmicas (W)
CON [13-14]	200x250	7,11	0,0320	25,00	FT/H	16,0 / 27,0	1,0556	0,700	8,1
CON [14-15]	Ø127	3,51	0,0334	25,00	FT/H	16,0 / 27,0	0,7864	0,643	2,2
CON [15-16]	Ø127	3,51	0,0334	25,00	FT/H	16,1 / 27,0	0,7864	0,700	2,4
CON [14-17]	Ø127	3,51	0,0334	25,00	FT/H	16,0 / 27,0	0,7864	1,167	4,0
CON [17-18]	Ø127	3,51	0,0334	25,00	FT/H	16,1 / 27,0	0,7863	1,092	3,7
CON [18-19]	Ø127	3,51	0,0334	25,00	FT/H	16,2 / 27,0	0,7863	1,067	3,6
CON [14-20]	150x250	7,11	0,0320	25,00	FT/H	16,0 / 27,0	1,0605	1,800	18,8
CON [20-21]	Ø127	3,51	0,0334	25,00	FT/H	16,1 / 27,0	0,7864	0,643	2,2
CON [21-22]	Ø127	3,51	0,0334	25,00	FT/H	16,1 / 27,0	0,7863	0,700	2,4
CON [20-23]	Ø127	3,51	0,0334	25,00	FT/H	16,1 / 27,0	0,7864	1,167	4,0
CON [23-24]	Ø127	3,51	0,0334	25,00	FT/H	16,2 / 27,0	0,7863	1,092	3,7
CON [24-25]	Ø127	3,51	0,0334	25,00	FT/H	16,2 / 27,0	0,7862	1,067	3,6
CON [20-26]	100x250	7,11	0,0320	25,00	FT/H	16,1 / 27,0	1,0678	1,800	16,7
CON [26-27]	Ø127	3,51	0,0334	25,00	FT/H	16,2 / 27,0	0,7863	0,643	2,2
CON [27-28]	Ø127	3,51	0,0334	25,00	FT/H	16,2 / 27,0	0,7862	0,700	2,4
CON [26-29]	Ø127	3,51	0,0334	25,00	FT/H	16,2 / 27,0	0,7863	1,167	4,0
CON [29-30]	Ø127	3,51	0,0334	25,00	FT/H	16,2 / 27,0	0,7862	1,092	3,7
CON [30-31]	Ø127	3,51	0,0334	25,00	FT/H	16,3 / 27,0	0,7861	1,067	3,6
CON [26-32]	100x250	3,56	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 27,0	1,0363	2,000	17,8
CON [32-33]	Ø127	3,51	0,0334	25,00	FT/H	16,3 / 27,0	0,7861	0,643	2,2
CON [33-34]	Ø127	3,51	0,0334	25,00	FT/H	16,4 / 27,0	0,7860	0,700	2,3
CON [32-35]	Ø127	3,51	0,0334	25,00	FT/H	16,3 / 27,0	0,7861	1,167	3,9
CON [35-36]	Ø127	3,51	0,0334	25,00	FT/H	16,4 / 27,0	0,7860	1,092	3,6
CON [36-37]	Ø127	3,51	0,0334	25,00	FT/H	16,5 / 27,0	0,7859	1,067	3,5
Pérdidas totales (Pt)									124,6

Potencia térmica transportada por el equipo «UT-016»:

$$P_v = \rho \cdot C_p \cdot Q_n \cdot (T_r - T_i) = 4.765,5 \text{ W}$$

Porcentaje de pérdidas térmicas en el subsistema:

$$P_t / P_v \cdot 100,0 = 124,6 / 4.765,5 \cdot 100,0 = 2,6 \% < 4 \%$$

Dónde:

ρ = Densidad del aire 1,204 Kg/m³

C_p = Capacidad calorífica del aire 1012,0 J/(kg·K)

Q_n = Caudal de diseño del ventilador 1.280,0 m³/h

T_r = Temperatura del aire en el retorno 27,0 °C

T_i = Temperatura del aire en la impulsión 16,0 °C

Abreviaturas	
<p>EX = El conducto discurre por el exterior del edificio</p> <p>AC = En el interior de locales acondicionados</p> <p>NA = En el interior de locales no acondicionados</p> <p>AP = En aparcamientos y patinillos ventilados</p> <p>FT = En falsos techos y patinillos sin ventilar</p> <p>E = Conducto empotrado en tabiques y suelos o en canaletas interiores</p>	<p>S = Conducto suspendido mediante soportes no aislados</p> <p>R = Revestimiento metálico exterior</p> <p>V = Conducto en posición vertical (más de 60° con la horizontal)</p> <p>H = Conducto en instalación horizontal</p> <p>Pérdidas de calor (valores positivos)</p> <p>Ganancias de calor (valores negativos)</p> <p>Cálculos según norma UNE-EN-ISO-12241</p>

TABLA DE CONTENIDO

CÁLCULOS DE PÉRDIDAS DE PRESIÓN	1
Pérdidas de presión por fricción	1
Pérdidas de presión por singularidades	1
Conductos rectangulares	1
Pérdidas de presión en unidades terminales	1
Métodos de dimensionamiento de conductos	2
Método de Rozamiento Constante	2
Método de la Recuperación estática	2
Método de la Velocidad Constante	2
Cálculo de las características del ventilador	2
CÁLCULOS DE PÉRDIDAS TÉRMICAS	2
Coeficiente de convección interior	2
Resistencia térmica interior	3
Coeficiente de convección exterior	3
Coeficiente de radiación exterior	3
Resistencia térmica exterior	3
Resistencia térmica del material aislante	4
Resistencia térmica lineal total del conjunto	4
Temperatura de salida del conducto	4
Pérdidas térmicas en el conducto	4
CÁLCULOS ACÚSTICOS	5
Ruido generado en el ventilador	5
Atenuación en los conductos	5
Bifurcaciones:	5
Ensanches:	5
Codos:	5
Elementos auxiliares	5
Unidades terminales	5
Nivel sonoro total los locales	6
CÁLCULOS DE PÉRDIDAS DE PRESIÓN	7
SUBSISTEMA UT-016	7
CÁLCULOS DE PÉRDIDAS TÉRMICAS	8
SUBSISTEMA UT-016	8
TABLA DE CONTENIDO	10

- ☐ MA CT - Anejo de Cargas térmicas

RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS PARA REFRIGERACIÓN ESPACIOS EN P -1											
Espacio	Fecha	GTH (W)	RSC (%)	TEN (%)	TPA (%)	OC (%)	IL (%)	EQ (%)	VE (%)	ESHF	Ratio (W/m²)
Escenario P-1	20 Julio 17hs	3.716	0,0	18,1	5,2	26,7	21,4	11,3	17,4	0,86	66,5
Vestuarios 2	20 Julio 16hs	5.083	0,0	9,7	1,2	30,4	22,9	12,5	23,3	0,82	58,0
Sala fitness	20 Julio 16hs	14.711	0,0	4,5	-0,5	54,0	16,2	9,0	16,8	0,56	79,6
Vestuarios 1	20 Julio 16hs	4.920	0,0	5,6	1,2	31,4	24,3	13,3	24,1	0,82	54,4
Pista deportiva	24 Agosto 11hs	67.349	52,9	13,3	-1,5	18,3	6,8	7,4	2,9	0,88	59,2

RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS PARA REFRIGERACIÓN ESPACIOS EN PB											
Espacio	Fecha	GTH (W)	RSC (%)	TEN (%)	TPA (%)	OC (%)	IL (%)	EQ (%)	VE (%)	ESHF	Ratio (W/m²)
Recepción PB	21 Junio 18hs	7.414	39,8	11,1	6,3	15,2	12,5	6,5	8,6	0,93	115,9
Oficinas	20 Julio 17hs	1.446	0,0	20,2	7,6	25,6	19,6	10,3	16,8	0,87	72,3
Cafetería	21 Junio 17hs	7.083	11,6	5,5	3,7	47,6	5,7	3,1	22,8	0,67	243,2
Sala aduditorio	20 Julio 17hs	3.305	0,0	18,5	9,1	26,2	19,1	10,1	17,1	0,87	74,4
Gradas	21 Junio 18hs	71.051	55,6	3,5	2,9	23,9	4,1	2,2	7,9	0,86	343,9

RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS PARA CALEFACCIÓN ESPACIOS EN P -1											
Espacio	Fecha	GTH (W)	RSC (%)	TEN (%)	TPA (%)	OC (%)	IL (%)	EQ (%)	VE (%)	ESHF	Ratio (W/m²)
Escenario P-1	21 Diciembre 6hs	-4.506	0,0	23,8	33,5	0,0	0,0	0,0	42,6	1,00	80,7
Vestuarios 2	21 Diciembre 6hs	-5.464	0,0	15,6	27,3	0,0	0,0	0,0	57,1	1,00	62,3
Sala fitness	21 Diciembre 6hs	-10.213	0,0	11,3	25,2	0,0	0,0	0,0	63,5	1,00	55,3
Vestuarios 1	21 Diciembre 6hs	-5.118	0,0	9,3	29,7	0,0	0,0	0,0	61,0	1,00	56,6
Pista deportiva	21 Diciembre 6hs	-61.160	0,0	38,8	25,2	0,0	0,0	0,0	36,0	1,00	53,8

RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS PARA CALEFACCIÓN ESPACIOS EN PB											
Espacio	Fecha	GTH (W)	RSC (%)	TEN (%)	TPA (%)	OC (%)	IL (%)	EQ (%)	VE (%)	ESHF	Ratio (W/m²)
Recepción PB	21 Diciembre 6hs	-5.445	0,0	26,0	34,3	0,0	0,0	0,0	39,7	1,00	85,1
Oficinas	21 Diciembre 6hs	-1.639	0,0	33,0	23,0	0,0	0,0	0,0	43,9	1,00	82,0
Cafetería	21 Diciembre 6hs	-6.651	0,0	13,3	14,5	0,0	0,0	0,0	72,2	1,00	228,4
Sala aduditorio	21 Diciembre 6hs	-3.856	0,0	30,1	26,3	0,0	0,0	0,0	43,6	1,00	86,7
Gradas	21 Diciembre 6hs	-43.889	0,0	10,6	22,6	0,0	0,0	0,0	66,8	1,00	212,5

Dónde:

GTH: Carga térmica total (W)

RSC: Ganancias por radiación solar (% carga total)

TEN: Transmisión a través de la envolvente (% carga total)

TPA: Transmisión por particiones y huecos (% carga total)

OC: Fuentes internas ocupación (% carga total)

IL: Fuentes internas iluminación (% carga total)

EQ: Fuentes internas equipos (% carga total)

VE: Ventilación e infiltraciones (% carga total)

ESHF: Factor de carga sensible del espacio

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO	2
--------------------	---

- ☐ **MA FT - Anejo de Fichas técnicas**

e-Series Modular Chiller and Heat Pump Range

EACV-M1500/1800YCL(-N)(-BS) | EAHV-M1500/1800YCL(-N)(-BS)



Chiller systems have been used for decades to deliver controlled cooling to buildings, but with increasing pressure on energy efficiency and running costs, we now need a low-carbon, cost effective option.

Comprising of cooling only and reversible heat pump models, Mitsubishi Electric's R32 range of e-Series Modular Chillers allow up to six individual units to be connected together to provide system capacities up to 1,080kW.



Key Features

High Efficiency

The e-Series R32 Modular Chiller range uses highly efficient scroll compressor technology originating from Mitsubishi Electric City Multi units, along with advanced inverters and controls to deliver exceptional efficiency with a wide operating range.

R32 e-Series Modular Chillers offer higher seasonal part-load efficiencies than conventional R410A chillers, resulting in lower running costs for the end user.

Unique Modular Approach

Using a modular approach reduces space requirements and simplifies logistics and installation. A modular approach also lends itself to a staged installation for future HVAC demands, as modular chillers can be scaled accordingly.

Reduced Plant Space

The e-Series Modular Chiller system can achieve between 30% - 40% space savings when compared to traditional chillers. Each module can be installed in a group of up to six units using the internal header. For designers looking to optimise roof and plant space, this is an enormous benefit over large unitary chillers.

Low Noise Levels

The e-Series Modular Chillers are by their nature much quieter than conventional chillers. By utilising highly efficient fan and compressor technologies within a uniquely shaped chassis, the e-Series Modular Chiller range offers market leading low noise levels.

Environmentally Conscious

The new R32 e-Series Modular Chillers offer significant environmental benefits over conventional R410A chillers. The use of R32 compatible compressors and flat tube heat exchangers allows for approximately 68% reduction in refrigeration volume and approximately 89% reduction in CO2 equivalent in the EACV-M1500YCL(-N)(-BS).



Specifications

150kW/180kW Modular Chillers (Cooling Only)

COOLING ONLY			EACV-M1500YCL(-N)(-BS)	EACV-M1800YCL(-N)(-BS)
POWER SOURCE			3-phase 4-wire 380-400-415V 50/60Hz	3-phase 4-wire 380-400-415V 50/60Hz
COOLING CAPACITY ^{*1}		kW	150	180
		kcal/h	129,000	154,800
		BTU/h	511,800	614,160
	Power Input	kW	44.73	57.02
	Cooling Current 380 - 400 - 415V	A	76 - 72 - 69	96 - 91 - 88
	EER		3.35	3.16
	IPLV ^{*3}		6.42	6.31
COOLING CAPACITY (EN14511) ^{*2}		kW	149.18	178.8
		kcal/h	128,295	153,768
		BTU/h	509,002	610,066
	Power Input	kW	45.55	58.22
	EER		3.28	3.07
	Eurovent Efficiency Class		A	B
	SEER		5.52	5.36
MAXIMUM CURRENT INPUT		A	120	120
WATER PRESSURE DROP ^{*1}		kPa	55	78
TEMP RANGE	Cooling	°C	Outlet water 4~30	outlet water 4~30
	Outdoor	°C	-15~-52	-15~-52
CIRCULATING WATER VOLUME	Nominal	m3/h	25.8	31
	Range	m3/h	12.9~43.0	12.9~43.0
SOUND PRESSURE LEVEL (measured in anechoic room) at 1m ^{*1}		dB(A)	65	67
SOUND POWER LEVEL (measured in anechoic room) ^{*1}		dB(A)	83	85
DIAMETER OF WATER PIPE (Standard piping)	Inlet		65A grooved pipe coupling joint (76.3mm OD)	65A grooved pipe coupling joint (76.3mm OD)
	Outlet		65A grooved pipe coupling joint (76.3mm OD)	65A grooved pipe coupling joint (76.3mm OD)
DIAMETER OF WATER PIPE (Internal header piping)	Inlet		150A grooved pipe coupling joint (165.2mm OD)	150A grooved pipe coupling joint (165.2mm OD)
	Outlet		150A grooved pipe coupling joint (165.2mm OD)	150A grooved pipe coupling joint (165.2mm OD)
EXTERNAL FINISH			Polyester powder coating steel plate	Polyester powder coating steel plate
EXTERNAL DIMENSION	Width x Depth x Height	mm	3400x1080x2350	3400x1080x2350
NET OPERATING WEIGHT	Standard Piping	kg	1074	1074
	Internal Header Piping "-N" Model	kg	1142	1142
DESIGN PRESSURE	R32	MPa	4.15	4.15
	Water	MPa	1.0	1.0
HEAT EXCHANGER	Water Side		Stainless steel plate and copper brazing	Stainless steel plate and copper brazing
	Air Side		Salt-resistant corrugated fin & aluminium micro channel	Salt-resistant corrugated fin & aluminium micro channel
COMPRESSOR	Type		Inverter scroll hermetic compressor	Inverter scroll hermetic compressor
	Maker		Mitsubishi Electric Corporation	Mitsubishi Electric Corporation
	Starting Method		Inverter	Inverter
	Quantity		4	4
	Motor Output	kW	11.5 x 4	11.5 x 4
	Lubricant		MEL46EH	MEL46EH
	Air Flow Rate	m3/min	270 x 4	270 x 4
FAN		L/s	4500 x 4	4500 x 4
		cfm	9534 x 4	9534 x 4
	Type, Quantity		Propeller fan x 4	Propeller fan x 4
	Starting Method		Inverter	Inverter
	Motor Output	kW	0.92 x 4	0.92 x 4
	High Pressure Protection		High pres.Sensor & High pres.Switch at 4.15MPa (601psi)	High pres.Sensor & High pres.Switch at 4.15MPa (601psi)
	Inverter Circuit		Over-heat protection, Over current protection	Over-heat protection, Over current protection
PROTECTION	Compressor		Over-heat protection	Over-heat protection
	Full Charge	kg	4.7 x 4 circuits (18.8 total) ^{*4}	4.7 x 4 circuits (18.8 total) ^{*4}
	CO ₂ Equivalent ^{*5}	t	12.7	12.7
	Control		LEV	LEV

Pump not included in e-Series units.

Due to continuous improvement, the above specifications may be subject to change without notice.

*1 Under normal cooling conditions at outdoor temp 35°CDB/24°CWB. Outlet water temp 7°C, inlet water temp 12°C. Pump input not included.

*2 Under normal cooling conditions at outdoor temp 35°CDB/24°CWB. Outlet water temp 7°C, inlet water temp 12°C. Pump input included, per EN14511.

*3 Calculations in accordance with AHRI 550-590.

*4 The factory charge of refrigerant for EACV-M1500YCL(-N)(-BS) and EACV-M1800YCL(-N)(-BS) is 3kg x 4 circuits (12kg total).

*5 Values based on Regulation (EU) No.517/2014.

150kW/180kW Modular Chillers (Reversible Heat Pump)

HEAT PUMP			EAHV-M1500YCL(-N)(-BS)	EAHV-M1800YCL(-N)(-BS)
POWER SOURCE			3-phase 4-wire 380-400-415V 50/60Hz	3-phase 4-wire 380-400-415V 50/60Hz
COOLING CAPACITY ^{*1}		kW	150.00	180.00
		kcal/h	129,000	154,800
		BTU/h	511,800	614,160
	Power Input	kW	44.73	57.02
	Cooling Current 380-400-415V	A	76 - 72 - 69	96 - 91 - 88
	EER		3.35	3.16
	IPLV ^{*3}		6.42	6.31
COOLING CAPACITY (EN14511) ^{*2}		kW	149.18	178.80
		kcal/h	128,295	153,768
		BTU/h	509,002	610,066
	Power Input	kW	45.55	58.22
	EER		3.28	3.07
	Eurovent Efficiency Class		A	B
	SEER		5.52	5.36
HEATING CAPACITY ^{*3}		kW	150.00	180.00
		kcal/h	129,000	154,800
		BTU/h	511,800	614,160
	Power Input	kW	42.61	53.09
	Heating Current 380-400-415V	A	72 - 68 - 66	90 - 85 - 82
	COP		3.52	3.39
HEATING CAPACITY (EN14511) ^{*4}		kW	150.82	181.20
		kcal/h	129,705	155,832
		BTU/h	514,598	618,254
	Power Input	kW	43.43	54.29
	COP		3.47	3.34
	SCOP Low/Medium		3.31/2.88	3.31/2.88
MAXIMUM CURRENT INPUT			120	120
WATER PRESSURE DROP ^{*1}			55	78
TEMP RANGE	Cooling	°C	Outlet water 4~30	Outlet water 4~30
	Heating	°C	Outlet water 25~55	Outlet water 25~55
	Outdoor	°C	-15~43	-15~43
CIRCULATING WATER VOLUME	Nominal	m3/h	25.8	31
	Range	m3/h	12.9~43.0	12.9~43.0
SOUND PRESSURE LEVEL (measured in anechoic room) at 1m ^{*1}			65	67
SOUND POWER LEVEL (measured in anechoic room) ^{*1}			83	85
DIAMETER OF WATER PIPE (Standard piping)	Inlet		65A grooved pipe coupling joint (76.3mm OD)	65A grooved pipe coupling joint (76.3mm OD)
	Outlet		65A grooved pipe coupling joint (76.3mm OD)	65A grooved pipe coupling joint (76.3mm OD)
DIAMETER OF WATER PIPE (Internal header piping)	Inlet		150A grooved pipe coupling joint (165.2mm OD)	150A grooved pipe coupling joint (165.2mm OD)
	Outlet		150A grooved pipe coupling joint (165.2mm OD)	150A grooved pipe coupling joint (165.2mm OD)
EXTERNAL FINISH			Polyester powder coating steel plate	Polyester powder coating steel plate
EXTERNAL DIMENSION	Width x Depth x Height	mm	3400x1080x2350	3400x1080x2350
NET OPERATING WEIGHT	Standard Piping	kg	1315	1315
	Internal Header Piping	kg	1382	1382
DESIGN PRESSURE	R32	MPa	4.15	4.15
	Water	MPa	1.0	1.0
HEAT EXCHANGER	Water Side		Stainless steel plate and copper brazing	Stainless steel plate and copper brazing
	Air Side		Salt-resistant cross fin & aluminium tube	Salt-resistant cross fin & aluminium tube
COMPRESSOR	Type		Inverter scroll hermetic compressor	Inverter scroll hermetic compressor
	Maker		Mitsubishi Electric Corporation	Mitsubishi Electric Corporation
	Starting Method		Inverter	Inverter
	Quantity		4	4
	Motor Output	kW	11.5 x 4	11.5 x 4
	Lubricant		MEL46EH	MEL46EH
FAN	Air Flow Rate	m3/min	270 x 4	270 x 4
		L/s	4500 x 4	4500 x 4
		cfm	9534 x 4	9534 x 4
	Type, Quantity		Propeller fan x 4	Propeller fan x 4
	Starting Method		Inverter	Inverter
	Motor Output		0.92 x 4	0.92 x 4
PROTECTION	High Pressure Protection		High pres.Sensor & High pres.Switch at 4.15MPa (601psi)	High pres.Sensor & High pres.Switch at 4.15MPa (601psi)
	Inverter Circuit		Over-heat protection, Over current protection	Over-heat protection, Over current protection
	Compressor		Over-heat protection	Over-heat protection
REFRIGERANT R32 (GWP 677) (As per AR5)	Type x Charge		11.5 x 4 Circuits (46 total) ^{*6}	11.5 x 4 Circuits (46 total) ^{*6}
	CO ₂ Equivalent ^{*7}		31.0	31.0
	Control		LEV	LEV

Pump not included in e-Series units.
Due to continuous improvement, the above specifications may be subject to change without notice.

*1 Under normal cooling conditions at outdoor temp 35°CDB/24°CWB. Outlet water temp 7°C, inlet water temp 12°C . Pump input not included.
*2 Under normal cooling conditions at outdoor temp 35°CDB/24°CWB. Outlet water temp 7°C, inlet water temp 12°C . Pump input included, per EN14511.
*3 Under normal heating conditions at outdoor temp 7°CDB/6°CWB. Outlet water temp 45°C, inlet water temp 40°C.Pump input not included.

*4 Under normal heating conditions at outdoor temp 7°CDB/6°CWB. Outlet water temp 45°C, inlet water temp 40°C.Pump input included, per EN14511.
*5 Calculations in accordance with AHRI 550-590.
*6 The factory charge of refrigerant for EAHV-M1500YCL(-N)(-BS) and EAHV-M1800YCL(-N)(-BS) is 3kg x 4 circuits (12kg total).
*7 Values based on Regulation (EU) No.517/2014.



Black Diamond Technologies and Mitsubishi Electric – an Exclusive Partnership Since 1981

The Mitsubishi Electric Product Range has been exclusively distributed by 100% locally owned and operated Black Diamond Technologies Limited for over 40 years in New Zealand.

The combination of an internationally trusted brand with the comfort of a locally owned and operated company means that you will always get the best products, the best local service and the best local support.

Based in Wellington with a further 4 support offices throughout New Zealand, Black Diamond Technologies Limited is here to help.

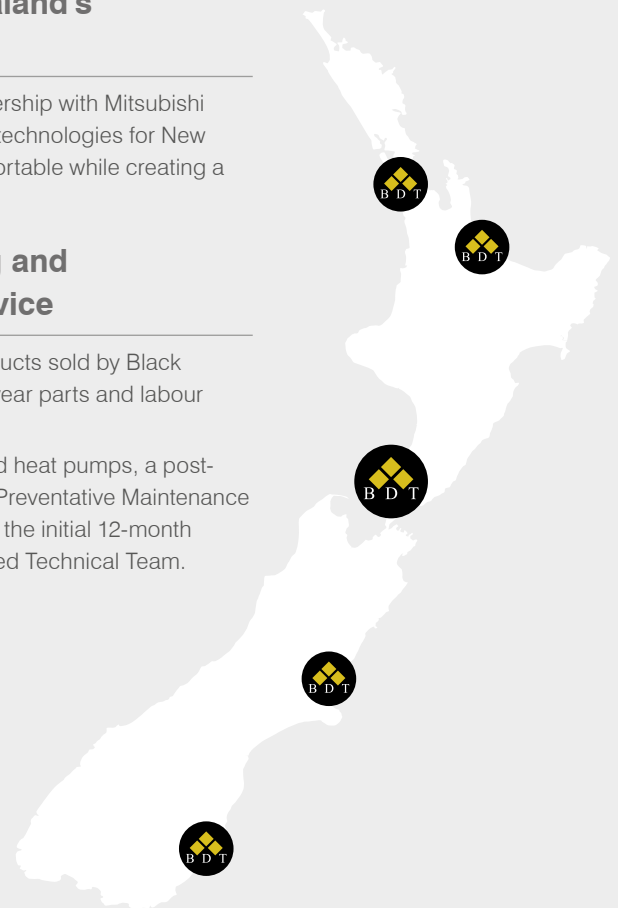
Our Vision – Creating New Zealand's Sustainable Future

Black Diamond Technologies Limited in partnership with Mitsubishi Electric, strives to develop and introduce new technologies for New Zealanders that will make our lives more comfortable while creating a greener tomorrow.

Peace of Mind Commissioning and Preventative Maintenance Service

Commercial chiller and heat pump HVAC products sold by Black Diamond Technologies are provided with a 1-year parts and labour warranty from the time of commissioning.

To validate the warranty on specific chillers and heat pumps, a post-commissioning Black Diamond Technologies Preventative Maintenance Service is required; this includes 4 site visits in the initial 12-month period and is carried out by our specially trained Technical Team.



For more information please visit our website or
call our Applied Products Team.

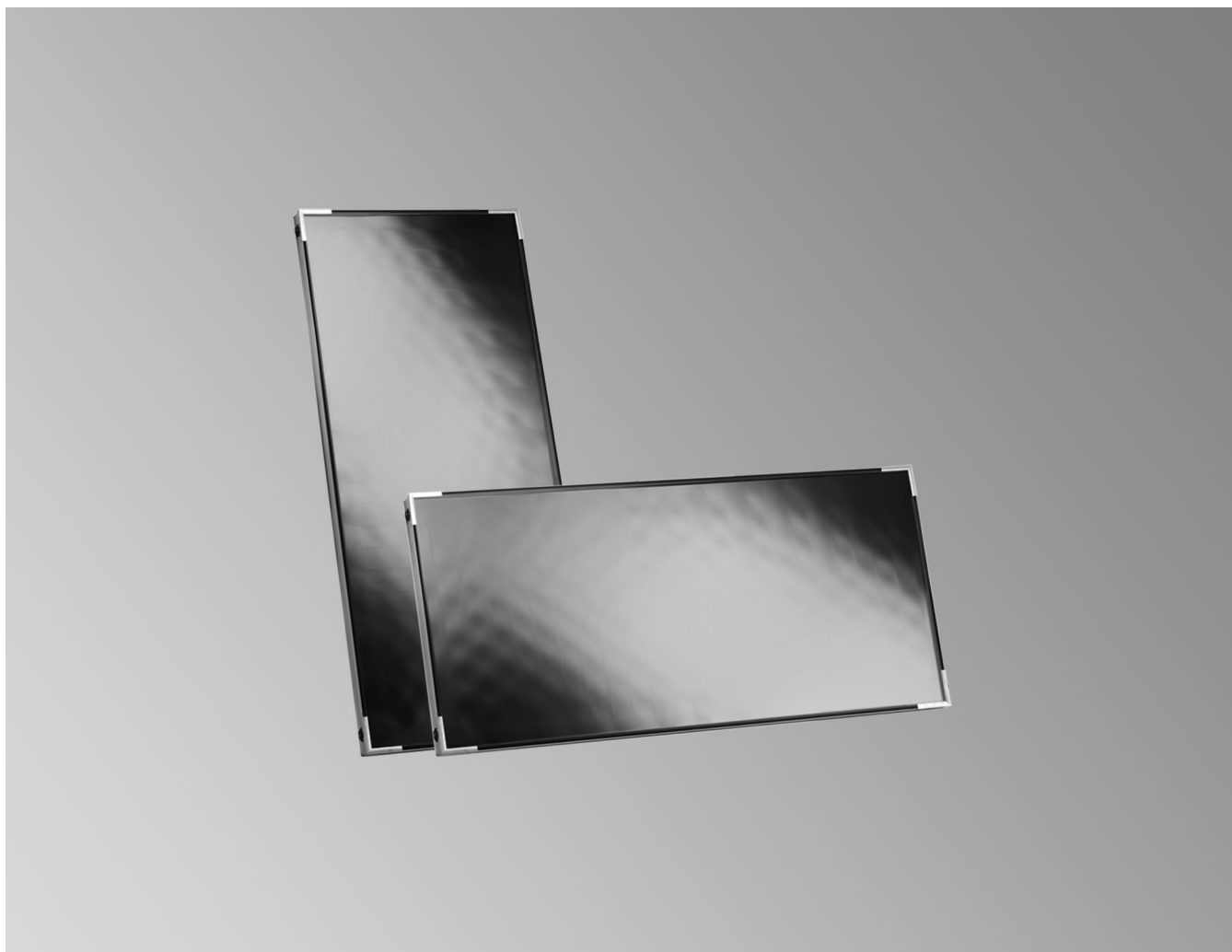
mitsubishi-electric.co.nz | 0800 784 382



PRINTED JUN 2024

Datos técnicos

N.º de pedido y precios: consultar la Lista de precios



VITOSOL 100-FM Modelo SV1F/SH1F

Colector plano para montaje vertical u horizontal,
para montaje sobre cubiertas planas e inclinadas, así como
para montaje sobre estructura de apoyo.
Modelo SH también en fachadas

Descripción del producto Vitosol 100-FM, modelo SV1F/SH1F

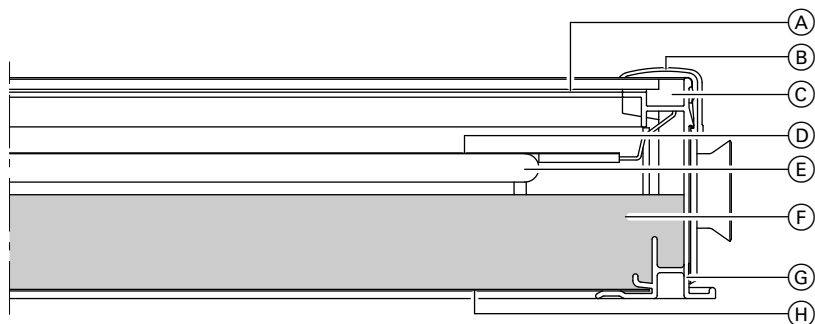
El absorbedor con recubrimiento selectivo del colector Vitosol 100-F, modelo SV1F/SH1F garantiza una gran absorción de la radiación solar. El tubo de cobre en forma de serpentín hace posible una evacuación uniforme del calor en el absorbedor.

La capa absorbidora conmutable ThermProtect permite una instalación de energía solar de seguridad intrínseca sin vapor.

La caja de colector está aislada térmicamente, es resistente a temperaturas elevadas y dispone de una cubierta de vidrio solar de bajo contenido en hierro.

Los tubos de unión flexibles hermetizados con juntas tóricas hacen posible la conexión segura en paralelo de hasta 10 colectores (a bajo caudal) y hasta 12 colectores (a alto caudal).

Un juego de conexión con uniones por anillos de presión permite conectar de forma sencilla la batería de colectores a las tuberías del circuito de energía solar. En la impulsión del circuito de energía solar se instala la sonda de temperatura del colector dentro de una vaina de inmersión.

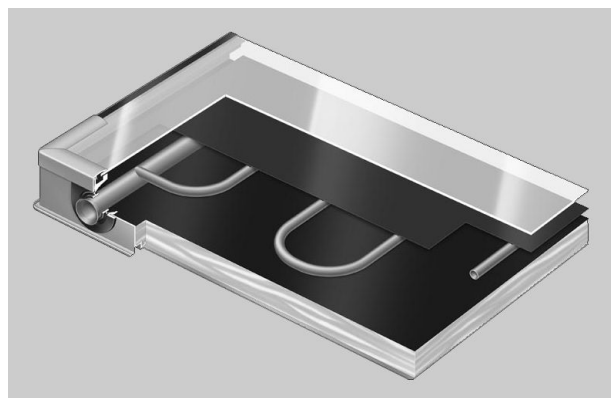


- (A) Cubierta de vidrio solar, de 3,2 mm
- (B) Perfil angular de recubrimiento de aluminio en las esquinas del colector
- (C) Junta continua de la plancha de vidrio
- (D) Absorbedor

- (E) Tubo de cobre en forma de serpentín
- (F) Aislamiento térmico de fibra mineral
- (G) Perfil de marco de aluminio
- (H) Chapa de fondo de acero con recubrimiento de aluminio-zinc

Ventajas

- Potentes colectores planos para montaje integrado en cubiertas y en cubiertas planas. Modelo Vitosol-FM con desconexión de temperatura ThermProtect para una instalación de energía solar de seguridad intrínseca sin vapor
- Absorbedor en forma de serpentín con colectores integrados. Se pueden conectar en paralelo hasta 12 colectores.
- Diseño del marco en aluminio
- Gran rendimiento gracias al absorbedor con recubrimiento selectivo, cubierta estable completamente transparente de vidrio especial y aislamiento térmico de alta eficacia
- El marco de aluminio moldeado en una pieza y la junta continua del vidrio solar proporcionan una hermeticidad permanente y una gran estabilidad.
- Pared posterior resistente a los golpes y a la corrosión, fabricada en chapa de acero galvanizada
- Sistema de fijación de Viessmann de fácil montaje con piezas de acero inoxidable y aluminio comprobadas estáticamente y resistentes a la corrosión— estándar para todos los colectores Viessmann
- Conexión rápida y segura de los colectores mediante un conector flexible de tubos ondulados de acero inoxidable



Datos técnicos

Datos técnicos

Modelo		SV1F	SH1F
Superficie total	m ²	2,51	2,51
Superficie de absorción	m ²	2,31	2,31
Superficie de apertura	m ²	2,33	2,33
Distancia entre colectores	mm	21	21
Dimensiones			
Anchura	mm	1056	2380
Altura	mm	2380	1056
Profundidad	mm	73	73
Valores de potencia del área de trabajo del colector			
Rendimiento óptico			
– Superficie de absorción	%	81,3	81,4
– Superficie total		74,9	74,9
Coefficiente de pérdida de calor k₁			
– Superficie de absorción	W/(m ² · K)	3,849	4,157
– Superficie total		3,542	3,826
Coefficiente de pérdida de calor k₂			
– Superficie de absorción	W/(m ² · K ²)	0,045	0,036
– Superficie total		0,042	0,003
Valores de potencia teóricos sobre todo el rango de temperatura			
Rendimiento óptico			
– Superficie de absorción	%	82,1	81,7
– Superficie total		75,5	75,2
Coefficiente de pérdida de calor k₁			
– Superficie de absorción	W/(m ² · K)	4,854	4,640
– Superficie total		4,468	4,270
Coefficiente de pérdida de calor k₂			
– Superficie de absorción	W/(m ² · K ²)	0,023	0,026
– Superficie total		0,021	0,024
Capacidad térmica	kJ/(m ² · K)	4,7	4,7
Peso	kg	39	41
Volumen de fluido (medio portador de calor)	litros	1,83	2,4
Presión de servicio admisible	bar/MPa	6/0,6	6/0,6
Si se instala una válvula de seguridad de 8 bar (accesorio)	bar/MPa	8/0,8	8/0,8
Temperatura máx. de inactividad	°C	145	145
Capacidad de producción de vapor			
– Pos. montaje favorable	W/m ²	0 ^{*1}	0 ^{*1}
– Pos. montaje desfavorable	W/m ²	0 ^{*1}	0 ^{*1}
Conexión	Ø mm	22	22

Datos técnicos para determinar la clase de eficiencia energética (etiqueta ErP)

Modelo		SV1F	SH1F
Superficie de apertura	m ²	2,33	2,33
Los siguientes valores hacen referencia a la superficie de apertura.			
– Rendimiento del colector η_{col} , con una diferencia de temperatura de 40 K		59	59
– Rendimiento óptico en el colector	%	81	81
– Coeficiente de pérdida de calor k ₁	W/(m ² · K)	4,81	4,6
– Coeficiente de pérdida de calor k ₂	W/(m ² · K ²)	0,022	0,025
Factor de corrección de ángulo IAM		0,89	0,89

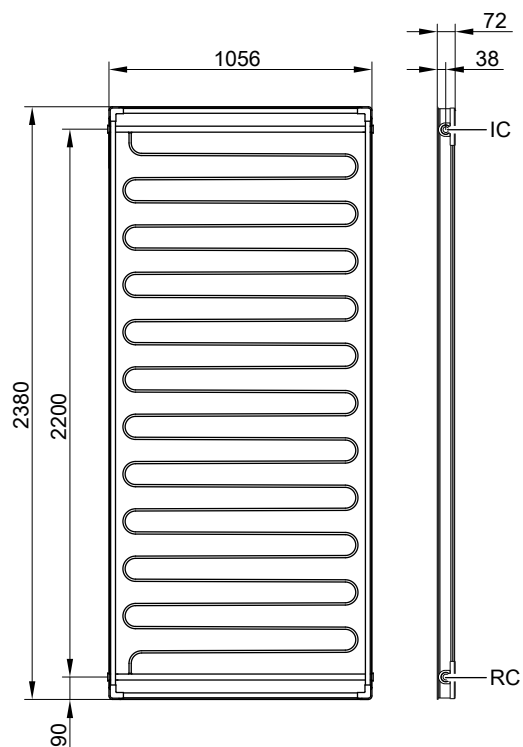
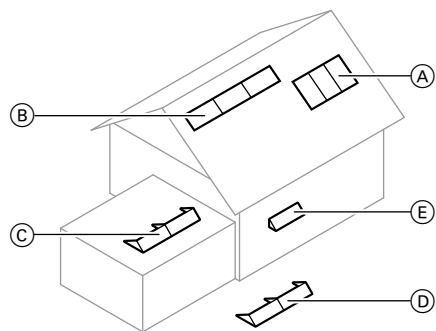
Los colectores no son adecuados para su uso en regiones cercanas a la costa.

Indicación

Viessmann no asumirá ninguna responsabilidad si se utiliza Vitosol 100-FM, modelo SV1F/SH1F en regiones cercanas a la costa.

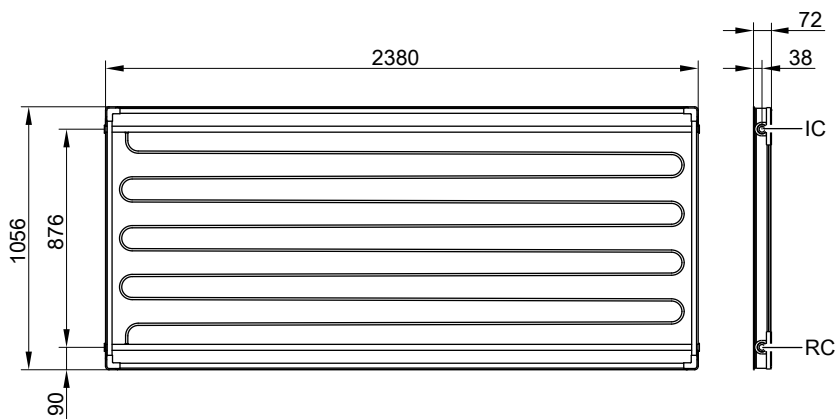
Datos técnicos (continuación)

Modelo	SV1F	SH1F
Pos. montaje (consultar la siguiente figura)	(A), (C), (D)	(B), (C), (D), (E)



Modelo SV1F

RC Retorno del colector (entrada)
IC Impulsión del colector (salida)



Modelo SH1F

RC Retorno del colector (entrada)
IC Impulsión del colector (salida)

Calidad comprobada

Calidad probada

Los colectores cumplen los requisitos de la insignia de protección del medio ambiente "Ángel Azul" según RAL UZ 73.
Comprobado de acuerdo con Solar-KEYMARK según EN 12975 o ISO 9806.



Homologación CE conforme a las Directivas de la CE vigentes.

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

5787169

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.8.10.0

Usuario: Adrián Martínez

Versión DB: 1.9.10.0

Fecha de impresión: 12/03/2025 13:44

 2 PIPES

SELECCIÓN TÉCNICA

i-CXW 2T 0802

Terminal hidrónico para instalación caja con motor EC de alta eficiencia y grupo de ventiladores de regulación continua del caudal de aire y de la capacidad térmica

 CASSETTE

Model	i-CXW 2T 0802
Version	2T
Size	0802

1	SELECCIÓN TÉCNICA	pg.3
1.1	Prestaciones a las condiciones de referencia	pg.3
1.2	Eurovent	pg.4
1.3	Diagrama psicrométrico	pg.8
1.4	Ventilador	pg.8
1.5	Datos eléctricos	pg.8
1.6	Dimensiones y pesos	pg.9

1 SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.8.10.0
Versión DB: 1.9.10.0
Usuario: Adrián Martínez
Fecha de impresión: 12/03/2025 13:44



CENTRIFUGAL

i-CXW 2T 0802

CASSETTE

2 PIPES

1.1 PRESTACIONES A LAS CONDICIONES DE REFERENCIA

CONDICIONES DE REFERENCIA

REFRIGERACIÓN

Dry Bulb temp. Inlet Cooling	°C	27,0
Relative Umidity inlet in cooling	%	47
Caudal agua en refrigeración	l/s	*
Inlet fluid temp. in cooling	°C	7,0
Outlet fluid temp.in cooling	°C	12,0
Tipo de fluido		AGUA
Glicol	%	0

CALEFACCIÓN

Inlet dry bulb temp. Heating	°C	20,0
Relative Umidity Inlet Heating	%	50
Caudal agua en calefacción	l/s	*
Inlet fluid temp. in heating	°C	50,0
Outlet fluid temp.in heating	°C	40,0
Tipo de fluido		AGUA
Glycol	%	0

PRESTACIONES DE SELECCION

PRESTACIONES DE REFRIGERACIÓN

Velocidad	%	100
Potencia total en refrigeración	kW	6,33
Potencia sensible en refrigeración	kW	4,72
SHR	kW/kW	0,75
Pérdida de carga en refrigeración	kPa	22,1
Caudal agua en refrigeración	l/s	0,30
Outlet fluid temp.in cooling	°C	12,0
Outlet dry bulb temp. in cooling	°C	14,9
Outlet Relative Humidity in cooling mode	%	86

PRESTACIONES DE CALEFACCIÓN

Velocidad	%	100
Potencia total en calefacción	kW	7,41
Pérdida de carga en calefacción	kPa	7,7
Caudal agua en calefacción	l/s	0,18
Outlet fluid temp.in heating	°C	40,0
Dry Bulb temp. Outlet Heating	°C	38,7
Outlet Relative Humidity in heating mode	%	17

The certified standard performances and the certified software tool version can be verified in www.eurovent-certification.com

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.8.10.0
Versión DB: 1.9.10.0
Usuario: Adrián Martínez
Fecha de impresión: 12/03/2025 13:44



CENTRIFUGAL

i-CXW 2T 0802

CASSETTE

2 PIPES

PRESTACIONES A TODAS LAS VELOCIDADES

PRESTACIONES DE REFRIGERACIÓN

Velocidad	%	100	75	54
		Max	-	Min
Potencia total en refrigeración	kW	6,33	5,14	4,20
Potencia sensible en refrigeración	kW	4,72	3,76	3,03
SHR	kW/kW	0,75	0,73	0,72
Pérdida de carga en refrigeración	kPa	22,1	15,2	10,5
Caudal agua en refrigeración	l/s	0,30	0,25	0,20
Outlet fluid temp.in cooling	°C	12,0	12,0	12,0
Outlet dry bulb temp. in cooling	°C	14,9	14,1	12,6
Outlet Relative Humidity in cooling mode	%	86	88	93

PRESTACIONES DE CALEFACCIÓN

Velocidad	%	100	75	54
		Max	-	Min
Potencia total en calefacción	kW	7,41	5,87	4,73
Pérdida de carga en calefacción	kPa	7,7	5,1	3,5
Caudal agua en calefacción	l/s	0,18	0,14	0,11
Outlet fluid temp.in heating	°C	40,0	40,0	40,0
Dry Bulb temp. Outlet Heating	°C	38,7	39,8	42,0
Outlet Relative Humidity in heating mode	%	17	16	15

1.2 EUROVENT

GENERAL

FCEER	kW/kW	346
FCEER Class		A
FCCOP	kW/kW	360
FCCOP Class		A

STD RATING CONDITION

CONDICIONES DE REFERENCIA

REFRIGERACIÓN

Inlet fluid temp. in cooling	°C	7,0
Outlet fluid temp.in cooling	°C	12,0
Dry Bulb temp. Inlet Cooling	°C	27,0
Wet bulb temp. Inlet Cooling	°C	19,0

CALEFACCIÓN

Inlet fluid temp. in heating	°C	45,0
Outlet fluid temp.in heating	°C	40,0
Inlet dry bulb temp. Heating	°C	20,0
Temp. Wet bulb inlet Heating	°C	13,7

The certified standard performances and the certified software tool version can be verified in www.eurovent-certification.com

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.8.10.0
 Versión DB: 1.9.10.0
 Usuario: Adrián Martínez
 Fecha de impresión: 12/03/2025 13:44

**CENTRIFUGAL****i-CXW 2T 0802****CASSETTE****2 PIPES****PRESTACIONES A LAS CONDICIONES DE REFERENCIA**

Velocidad	%	100	75	54
		Max	Med	Min
Potencia total en refrigeración	kW	6,33	5,14	4,20
Potencia sensible en refrigeración	kW	4,72	3,76	3,03
Potencia Total Neta Refrigeración	kW	6,30	5,13	4,19
Potencia Sensible Neta Refrigeración	kW	4,69	3,74	3,02
Potencia Latente Neta en Refrigeración	kW	1,61	1,38	1,17
Inlet fluid temp. in cooling	°C	7,0	7,0	7,0
Outlet fluid temp.in cooling	°C	12,0	12,0	12,0
Caudal agua en refrigeración	l/s	0,30	0,25	0,20
Pérdida de carga en refrigeración	kPa	22,2	15,2	10,5
Potencia total en calefacción	kW	6,67	5,29	4,26
Potencia Total Neta Calefacción	kW	6,70	5,31	4,27
Inlet fluid temp. in heating	°C	45,0	45,0	45,0
Outlet fluid temp.in heating	°C	40,0	40,0	40,0
Caudal agua en calefacción	l/s	0,32	0,26	0,21
Pérdida de carga en calefacción	kPa	21,3	14,2	9,8
Potencia absorbida ventilador	W	33,0	17,2	9,96
Caudal aire	m³/h	1165	870	630
ESP presión estática útil	Pa	0	0	0
Presión sonora total	dB(A)	39	30	24
Potencia sonora	dB(A)	48	39	33

APP RATING CONDITION 1**CONDICIONES DE REFERENCIA****REFRIGERACIÓN**

Inlet fluid temp. in cooling	°C	10,0
Outlet fluid temp.in cooling	°C	15,0
Dry Bulb temp. Inlet Cooling	°C	27,0
Wet bulb temp. Inlet Cooling	°C	19,0

CALEFACCIÓN

Inlet fluid temp. in heating	°C	50,0
Outlet fluid temp.in heating	°C	43,9
Inlet dry bulb temp. Heating	°C	20,0
Temp. Wet bulb inlet Heating	°C	13,7

The certified standard performances and the certified software tool version can be verified in www.eurovent-certification.com

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.8.10.0
 Versión DB: 1.9.10.0
 Usuario: Adrián Martínez
 Fecha de impresión: 12/03/2025 13:44

**CENTRIFUGAL****i-CXW 2T 0802****CASSETTE****2 PIPES****PRESTACIONES A LAS CONDICIONES DE REFERENCIA**

Velocidad	%	100	75	54
		Max	Med	Min
Potencia total en refrigeración	kW	4,65	3,78	3,09
Potencia sensible en refrigeración	kW	3,96	3,15	2,54
Potencia Total Neta Refrigeración	kW	4,62	3,76	3,08
Potencia Sensible Neta Refrigeración	kW	3,93	3,13	2,53
Inlet fluid temp. in cooling	°C	10,0	10,0	10,0
Outlet fluid temp.in cooling	°C	15,0	15,0	15,0
Caudal agua en refrigeración	l/s	0,22	0,18	0,15
Pérdida de carga en refrigeración	kPa	12,6	8,7	6,0
Potencia total en calefacción	kW	7,96	6,32	5,09
Potencia Total Neta Calefacción	kW	7,99	6,33	5,10
Inlet fluid temp. in heating	°C	50,0	50,0	50,0
Outlet fluid temp.in heating	°C	43,6	43,8	43,9
Caudal agua en calefacción	l/s	0,30	0,25	0,20
Pérdida de carga en calefacción	kPa	19,1	13,3	9,4
Potencia absorbida ventilador	W	33,0	17,2	9,96
Caudal aire	m³/h	1165	870	630
ESP presión estática útil	Pa	0	0	0
Presión sonora total	dB(A)	39	30	24
Potencia sonora	dB(A)	48	39	33

APP RATING CONDITION 2**CONDICIONES DE REFERENCIA****REFRIGERACIÓN**

Inlet fluid temp. in cooling	°C	7,0
Outlet fluid temp.in cooling	°C	12,0
Dry Bulb temp. Inlet Cooling	°C	25,0
Wet bulb temp. Inlet Cooling	°C	17,9

PRESTACIONES A LAS CONDICIONES DE REFERENCIA

Velocidad	%	100	75	54
		Max	Med	Min
Potencia total en refrigeración	kW	5,53	4,49	3,67
Potencia sensible en refrigeración	kW	4,24	3,37	2,72
Potencia Total Neta Refrigeración	kW	5,50	4,47	3,66
Potencia Sensible Neta Refrigeración	kW	4,20	3,36	2,71
Inlet fluid temp. in cooling	°C	7,0	7,0	7,0
Outlet fluid temp.in cooling	°C	12,0	12,0	12,0
Caudal agua en refrigeración	l/s	0,26	0,21	0,18
Pérdida de carga en refrigeración	kPa	17,3	11,9	8,2
Potencia absorbida ventilador	W	33,0	17,2	9,96
Caudal aire	m³/h	1165	870	630
ESP presión estática útil	Pa	0	0	0
Presión sonora total	dB(A)	39	30	24
Potencia sonora	dB(A)	48	39	33

The certified standard performances and the certified software tool version can be verified in www.eurovent-certification.com

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.8.10.0
Versión DB: 1.9.10.0
Usuario: Adrián Martínez
Fecha de impresión: 12/03/2025 13:44



i-CXW 2T 0802



CENTRIFUGAL



CASSETTE

2 PIPES

APP RATING CONDITION 3

CONDICIONES DE REFERENCIA

REFRIGERACIÓN

Inlet fluid temp. in cooling	°C	14,0
Outlet fluid temp.in cooling	°C	18,0
Dry Bulb temp. Inlet Cooling	°C	26,0
Wet bulb temp. Inlet Cooling	°C	18,0

PRESTACIONES A LAS CONDICIONES DE REFERENCIA

Velocidad	%	100	75	54
		Max	Med	Min
Potencia total en refrigeración	kW	2,80	2,24	1,81
Potencia sensible en refrigeración	kW	2,80	2,24	1,81
Potencia Total Neta Refrigeración	kW	2,76	2,22	1,80
Potencia Sensible Neta Refrigeración	kW	2,76	2,22	1,80
Inlet fluid temp. in cooling	°C	14,0	14,0	14,0
Outlet fluid temp.in cooling	°C	18,0	18,0	18,0
Caudal agua en refrigeración	l/s	0,17	0,13	0,11
Pérdida de carga en refrigeración	kPa	7,5	5,0	3,4
Potencia absorbida ventilador	W	33,0	17,2	9,96
Caudal aire	m³/h	1165	870	630
ESP presión estática útil	Pa	0	0	0
Presión sonora total	dB(A)	39	30	24
Potencia sonora	dB(A)	48	39	33

The certified standard performances and the certified software tool version can be verified in www.eurovent-certification.com

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

2 PIPES

8 de 9

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.8.10.0
Versión DB: 1.9.10.0
Usuario: Adrián Martínez
Fecha de impresión: 12/03/2025 13:44



i-CXW 2T 0802

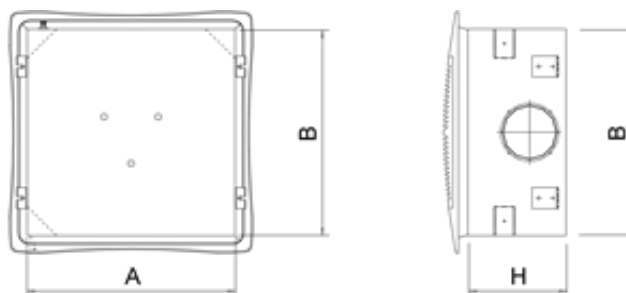
CENTRIFUGAL

CASSETTE

2 PIPES

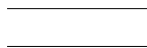
1.6 DIMENSIONES Y PESOS

A	mm	820
B	mm	820
H	mm	303
Peso en funcionamiento	kg	36



The certified standard performances and the certified software tool version can be verified in www.eurovent-certification.com

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0



SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.8.10.0
Usuario: Adrián Martínez
Versión DB: 1.9.10.0
Fecha de impresión: 12/03/2025 13:29

2 PIPES

SELECCIÓN TÉCNICA

i-HWD2 2T DLIO 602

Ducted High Head Hydronic Terminal with EC Brushless motor for continuous regulation of fan speed and air flow.

DUCT

Model	i-HWD2 2T DLIO 602
Version	DLIO
Size	602

1	SELECCIÓN TÉCNICA	pg.3
1.1	Prestaciones a las condiciones de referencia	pg.3
1.2	Eurovent	pg.4
1.3	Diagrama psicrométrico	pg.8
1.4	Curva de ventilador	pg.9
1.5	Datos de sonido	pg.10
1.6	Datos eléctricos	pg.10
1.7	Dimensiones y pesos	pg.11

1 SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.8.10.0
Versión DB: 1.9.10.0
Usuario: Adrián Martínez
Fecha de impresión: 12/03/2025 13:29



i-HWD2 2T DLIO 602



CENTRIFUGAL

DUCT

2 PIPES

1.1 PRESTACIONES A LAS CONDICIONES DE REFERENCIA

CONDICIONES DE REFERENCIA

REFRIGERACIÓN

Dry Bulb temp. Inlet Cooling	°C	27,0
Relative Umidity inlet in cooling	%	47
Caudal agua en refrigeración	l/s	*
Inlet fluid temp. in cooling	°C	7,0
Outlet fluid temp.in cooling	°C	12,0
Tipo de fluido		AGUA
Glicol	%	0

CALEFACCIÓN

Inlet dry bulb temp. Heating	°C	20,0
Relative Umidity Inlet Heating	%	50
Caudal agua en calefacción	l/s	*
Inlet fluid temp. in heating	°C	50,0
Outlet fluid temp.in heating	°C	40,0
Tipo de fluido		AGUA
Glycol	%	0

PRESTACIONES DE SELECCION

PRESTACIONES DE REFRIGERACIÓN

Velocidad	%	100
Potencia total en refrigeración	kW	12,0
Potencia sensible en refrigeración	kW	10,3
SHR	kW/kW	0,86
Pérdida de carga en refrigeración	kPa	19,3
Caudal agua en refrigeración	l/s	0,57
Outlet fluid temp.in cooling	°C	12,0
Outlet dry bulb temp. in cooling	°C	12,7
Outlet Relative Humidity in cooling mode	%	96

PRESTACIONES DE CALEFACCIÓN

Velocidad	%	100
Potencia total en calefacción	kW	15,1
Pérdida de carga en calefacción	kPa	7,7
Caudal agua en calefacción	l/s	0,37
Outlet fluid temp.in heating	°C	40,0
Dry Bulb temp. Outlet Heating	°C	40,6
Outlet Relative Humidity in heating mode	%	16

The certified standard performances and the certified software tool version can be verified in www.eurovent-certification.com

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.8.10.0
Versión DB: 1.9.10.0
Usuario: Adrián Martínez
Fecha de impresión: 12/03/2025 13:29



i-HWD2 2T DLIO 602



CENTRIFUGAL

DUCT

2 PIPES

PRESTACIONES A TODAS LAS VELOCIDADES

PRESTACIONES DE REFRIGERACIÓN

Velocidad	%	100	92	86	71	57	42	28
		Max	-	-	-	-	-	Min
Potencia total en refrigeración	kW	12,0	11,3	10,8	9,31	8,11	6,54	4,89
Potencia sensible en refrigeración	kW	10,3	9,67	9,13	7,81	6,72	5,43	3,93
SHR	kW/kW	0,86	0,85	0,85	0,84	0,83	0,83	0,80
Pérdida de carga en refrigeración	kPa	19,3	17,2	15,5	11,6	8,8	5,7	3,1
Caudal agua en refrigeración	l/s	0,57	0,54	0,51	0,45	0,39	0,31	0,23
Outlet fluid temp.in cooling	°C	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
Outlet dry bulb temp. in cooling	°C	12,7	12,5	12,2	11,7	10,8	9,3	8,0
Outlet Relative Humidity in cooling mode	%	96	96	96	96	95	95	96

PRESTACIONES DE CALEFACCIÓN

Velocidad	%	100	92	86	71	57	42	28
		Max	-	-	-	-	-	Min
Potencia total en calefacción	kW	15,1	14,2	13,4	11,5	9,90	7,69	5,66
Pérdida de carga en calefacción	kPa	7,7	6,9	6,1	4,4	3,3	2,0	1,1
Caudal agua en calefacción	l/s	0,37	0,34	0,32	0,28	0,24	0,19	0,14
Outlet fluid temp.in heating	°C	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0
Dry Bulb temp. Outlet Heating	°C	40,6	41,0	41,3	42,1	43,4	44,7	47,2
Outlet Relative Humidity in heating mode	%	16	15	15	14	13	13	11

1.2 EUROVENT

GENERAL

FCEER	kW/kW	67
FCEER Class		B
FCCOP	kW/kW	79
FCCOP Class		B

STD RATING CONDITION

CONDICIONES DE REFERENCIA

REFRIGERACIÓN

Inlet fluid temp. in cooling	°C	7,0
Outlet fluid temp.in cooling	°C	12,0
Dry Bulb temp. Inlet Cooling	°C	27,0
Wet bulb temp. Inlet Cooling	°C	19,0

CALEFACCIÓN

Inlet fluid temp. in heating	°C	45,0
Outlet fluid temp.in heating	°C	40,0
Inlet dry bulb temp. Heating	°C	20,0
Temp. Wet bulb inlet Heating	°C	13,7

The certified standard performances and the certified software tool version can be verified in www.eurovent-certification.com

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.8.10.0
Versión DB: 1.9.10.0
Usuario: Adrián Martínez
Fecha de impresión: 12/03/2025 13:29



i-HWD2 2T DLIO 602



CENTRIFUGAL

DUCT

2 PIPES

PRESTACIONES A LAS CONDICIONES DE REFERENCIA

Velocidad	%	83	75	48
		Max	Med	Min
Potencia total en refrigeración	kW	12,1	11,2	8,25
Potencia sensible en refrigeración	kW	10,4	9,57	6,83
Potencia Total Neta Refrigeración	kW	11,8	11,0	8,18
Potencia Sensible Neta Refrigeración	kW	10,1	9,36	6,76
Potencia Latente Neta en Refrigeración	kW	1,72	1,67	1,42
Inlet fluid temp. in cooling	°C	7,0	7,0	7,0
Outlet fluid temp.in cooling	°C	12,0	12,0	12,0
Caudal agua en refrigeración	l/s	0,58	0,54	0,39
Pérdida de carga en refrigeración	kPa	19,5	16,9	9,0
Potencia total en calefacción	kW	13,8	12,8	9,18
Potencia Total Neta Calefacción	kW	14,1	13,0	9,25
Inlet fluid temp. in heating	°C	45,0	45,0	45,0
Outlet fluid temp.in heating	°C	40,0	40,0	40,0
Caudal agua en calefacción	l/s	0,67	0,62	0,44
Pérdida de carga en calefacción	kPa	26,2	22,5	11,4
Potencia absorbida ventilador	W	275	209	71,9
Caudal aire	m³/h	2176	1961	1269
ESP presión estática útil	Pa	62	50	21
Presión sonora en la aspiración Lp (IR)	dB(A)	55	52	45
Potencia sonora en la aspiración Lw (IR)	dB(A)	66	63	56
Presión sonora en la impulsión Lp (OD)	dB(A)	56	53	41
Potencia sonora en la impulsión Lw (OD)	dB(A)	67	64	52

APP RATING CONDITION 1

CONDICIONES DE REFERENCIA

REFRIGERACIÓN

Inlet fluid temp. in cooling	°C	10,0
Outlet fluid temp.in cooling	°C	15,0
Dry Bulb temp. Inlet Cooling	°C	27,0
Wet bulb temp. Inlet Cooling	°C	19,0

CALEFACCIÓN

Inlet fluid temp. in heating	°C	50,0
Outlet fluid temp.in heating	°C	43,4
Inlet dry bulb temp. Heating	°C	20,0
Temp. Wet bulb inlet Heating	°C	13,7

The certified standard performances and the certified software tool version can be verified in www.eurovent-certification.com

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.8.10.0
Versión DB: 1.9.10.0
Usuario: Adrián Martínez
Fecha de impresión: 12/03/2025 13:29



i-HWD2 2T DLIO 602



CENTRIFUGAL

DUCT

2 PIPES

PRESTACIONES A LAS CONDICIONES DE REFERENCIA

Velocidad	%	83	75	48
		Max	Med	Min
Potencia total en refrigeración	kW	8,48	7,88	5,75
Potencia sensible en refrigeración	kW	8,48	7,88	5,66
Potencia Total Neta Refrigeración	kW	8,20	7,67	5,68
Potencia Sensible Neta Refrigeración	kW	8,20	7,67	5,59
Inlet fluid temp. in cooling	°C	10,0	10,0	10,0
Outlet fluid temp.in cooling	°C	15,0	15,0	15,0
Caudal agua en refrigeración	l/s	0,41	0,38	0,28
Pérdida de carga en refrigeración	kPa	9,6	8,2	4,4
Potencia total en calefacción	kW	16,1	15,0	10,7
Potencia Total Neta Calefacción	kW	16,4	15,2	10,8
Inlet fluid temp. in heating	°C	50,0	50,0	50,0
Outlet fluid temp.in heating	°C	43,3	43,3	43,4
Caudal agua en calefacción	l/s	0,58	0,54	0,39
Pérdida de carga en calefacción	kPa	19,5	16,9	9,0
Potencia absorbida ventilador	W	275	209	71,9
Caudal aire	m³/h	2176	1961	1269
ESP presión estática útil	Pa	62	50	21
Presión sonora en la aspiración Lp (IR)	dB(A)	55	52	45
Potencia sonora en la aspiración Lw (IR)	dB(A)	66	63	56
Presión sonora en la impulsión Lp (OD)	dB(A)	56	53	41
Potencia sonora en la impulsión Lw (OD)	dB(A)	67	64	52

APP RATING CONDITION 2

CONDICIONES DE REFERENCIA

REFRIGERACIÓN

Inlet fluid temp. in cooling	°C	7,0
Outlet fluid temp.in cooling	°C	12,0
Dry Bulb temp. Inlet Cooling	°C	25,0
Wet bulb temp. Inlet Cooling	°C	17,9

The certified standard performances and the certified software tool version can be verified in www.eurovent-certification.com

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.8.10.0
Versión DB: 1.9.10.0
Usuario: Adrián Martínez
Fecha de impresión: 12/03/2025 13:29

**i-HWD2 2T DLIO 602****CENTRIFUGAL****DUCT****2 PIPES****PRESTACIONES A LAS CONDICIONES DE REFERENCIA**

Velocidad	%	83	75	48
		Max	Med	Min
Potencia total en refrigeración	kW	10,8	10,0	7,33
Potencia sensible en refrigeración	kW	9,18	8,48	6,05
Potencia Total Neta Refrigeración	kW	10,5	9,80	7,26
Potencia Sensible Neta Refrigeración	kW	8,90	8,27	5,98
Inlet fluid temp. in cooling	°C	7,0	7,0	7,0
Outlet fluid temp.in cooling	°C	12,0	12,0	12,0
Caudal agua en refrigeración	l/s	0,51	0,48	0,35
Pérdida de carga en refrigeración	kPa	15,4	13,4	7,1
Potencia absorbida ventilador	W	275	209	71,9
Caudal aire	m³/h	2176	1961	1269
ESP presión estática útil	Pa	62	50	21
Presión sonora en la aspiración Lp (IR)	dB(A)	55	52	45
Potencia sonora en la aspiración Lw (IR)	dB(A)	66	63	56
Presión sonora en la impulsión Lp (OD)	dB(A)	56	53	41
Potencia sonora en la impulsión Lw (OD)	dB(A)	67	64	52

APP RATING CONDITION 3**CONDICIONES DE REFERENCIA****REFRIGERACIÓN**

Inlet fluid temp. in cooling	°C	14,0
Outlet fluid temp.in cooling	°C	18,0
Dry Bulb temp. Inlet Cooling	°C	26,0
Wet bulb temp. Inlet Cooling	°C	18,0

PRESTACIONES A LAS CONDICIONES DE REFERENCIA

Velocidad	%	83	75	48
		Max	Med	Min
Potencia total en refrigeración	kW	5,92	5,47	3,90
Potencia sensible en refrigeración	kW	5,92	5,47	3,90
Potencia Total Neta Refrigeración	kW	5,65	5,26	3,83
Potencia Sensible Neta Refrigeración	kW	5,65	5,26	3,83
Inlet fluid temp. in cooling	°C	14,0	14,0	14,0
Outlet fluid temp.in cooling	°C	18,0	18,0	18,0
Caudal agua en refrigeración	l/s	0,35	0,33	0,23
Pérdida de carga en refrigeración	kPa	7,3	6,2	3,1
Potencia absorbida ventilador	W	275	209	71,9
Caudal aire	m³/h	2176	1961	1269
ESP presión estática útil	Pa	62	50	21
Presión sonora en la aspiración Lp (IR)	dB(A)	55	52	45
Potencia sonora en la aspiración Lw (IR)	dB(A)	66	63	56
Presión sonora en la impulsión Lp (OD)	dB(A)	56	53	41
Potencia sonora en la impulsión Lw (OD)	dB(A)	67	64	52

The certified standard performances and the certified software tool version can be verified in www.eurovent-certification.com

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.8.10.0
Versión DB: 1.9.10.0
Usuario: Adrián Martínez
Fecha de impresión: 12/03/2025 13:29



i-HWD2 2T DLIO 602

CENTRIFUGAL

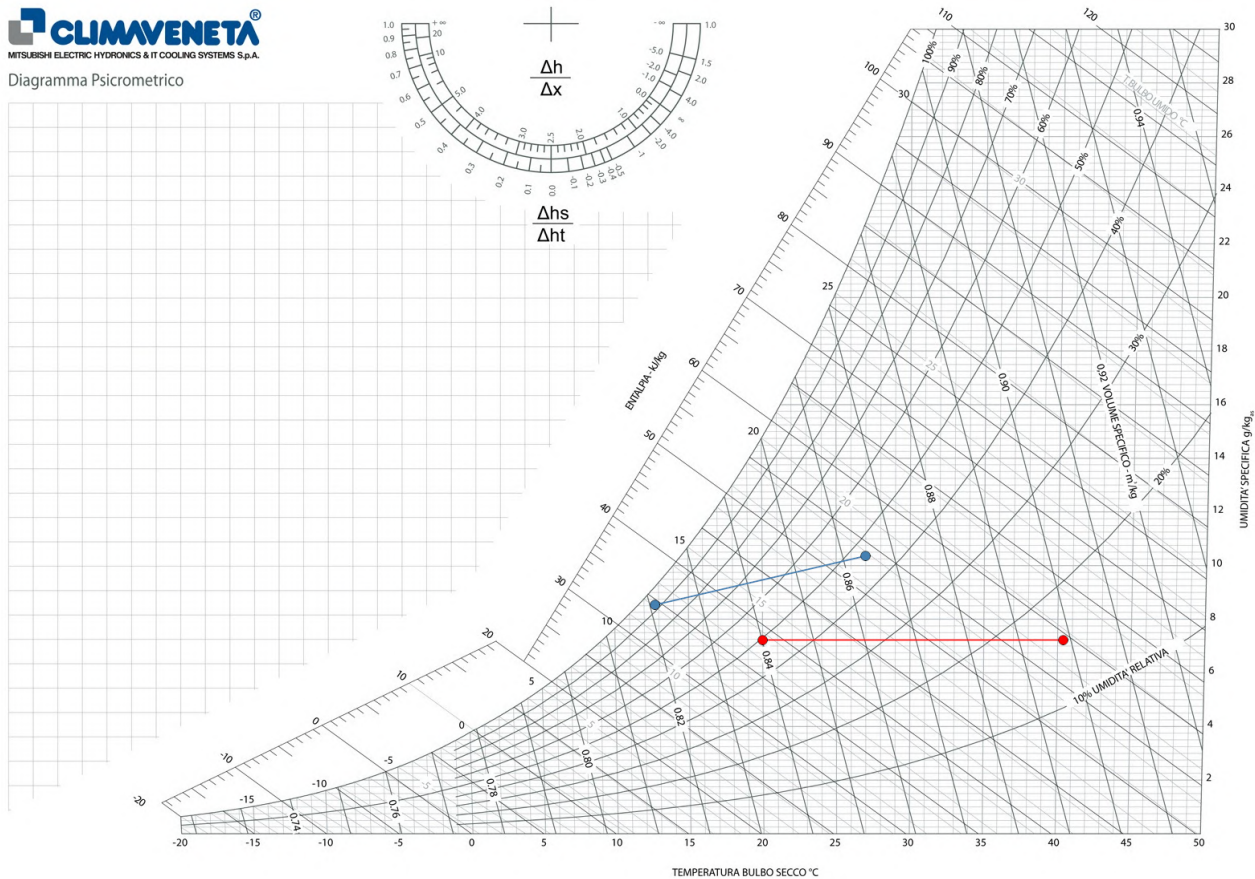
DUCT

2 PIPES

1.3 DIAGRAMA PSICROMÉTRICO



Diagramma Psicrometrico



The certified standard performances and the certified software tool version can be verified in www.eurovent-certification.com

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.8.10.0
Versión DB: 1.9.10.0
Usuario: Adrián Martínez
Fecha de impresión: 12/03/2025 13:29



i-HWD2 2T DLIO 602

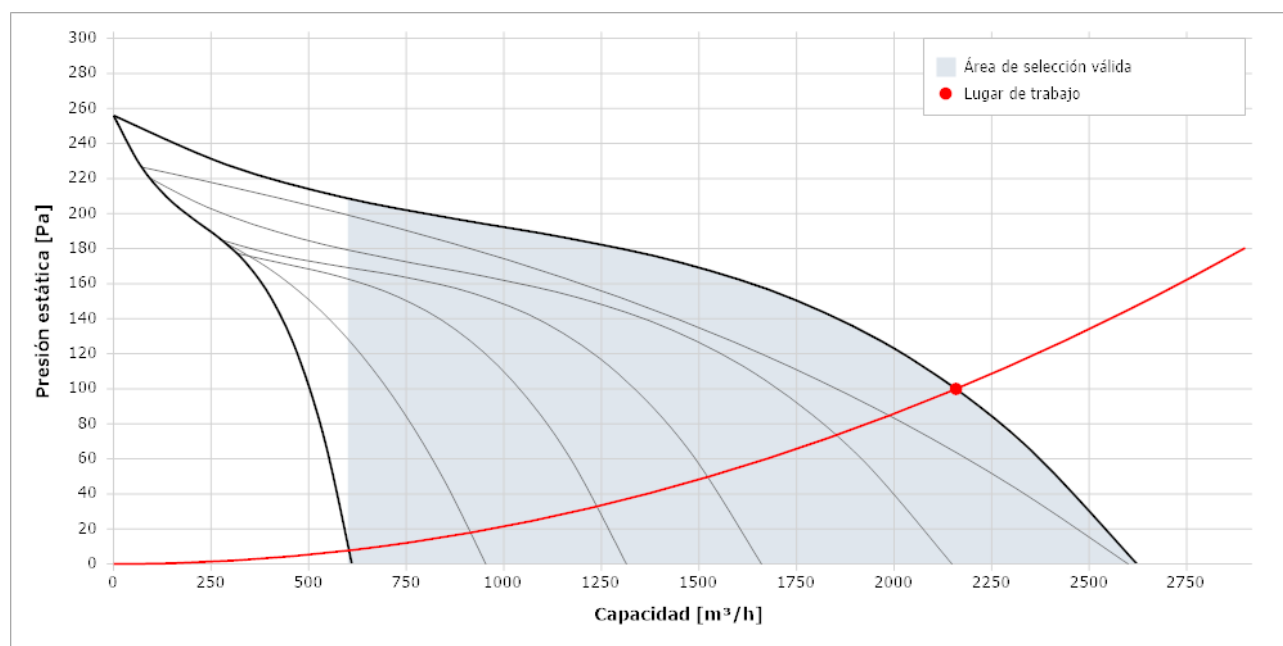


CENTRIFUGAL

DUCT

2 PIPES

1.4 CURVA DE VENTILADOR



VENTILADOR

Velocidad	%	100	100	92	86	71	57	42	28
		Selección Max		-	-	-	-	-	Min
Caudal aire	m³/h	2159	2159	1988	1852	1524	1241	916	604
ESP presión estática útil	Pa	100	100	85	74	50	33	18	8
Potencia absorbida ventilador	W	463	463	366	303	181	105	55,8	32,8
Presión sonora en la aspiración Lp (IR)	dB(A)	55	55	52	51	49	45	40	40
Potencia sonora en la aspiración Lw (IR)	dB(A)	66	66	63	62	60	56	51	51
Noise NC inlet side		51	51	48	47	43	38	34	34
Noise NR inlet side		53	53	50	48	45	40	35	35
Presión sonora en la impulsión Lp (OD)	dB(A)	56	56	53	51	45	41	36	36
Potencia sonora en la impulsión Lw (OD)	dB(A)	67	67	64	62	56	52	47	47
Noise NC delivery side		50	50	48	46	40	36	31	31
Noise NR delivery Side		52	52	50	47	41	38	33	33

The certified standard performances and the certified software tool version can be verified in www.eurovent-certification.com

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.8.10.0
Versión DB: 1.9.10.0
Usuario: Adrián Martínez
Fecha de impresión: 12/03/2025 13:29



i-HWD2 2T DLIO 602



CENTRIFUGAL

DUCT

2 PIPES

1.5 DATOS DE SONIDO

DATOS DEL SONIDO VENTILADOR DE ASPIRACIÓN

		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Tot
	%	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)
Potencia sonora	100	0	65	66	65	63	61	58	53	66
Potencia sonora	28	0	53	52	50	44	43	35	27	51

CURVA DE RUIDO NC y NR

Velocidad	%	100	92	86	71	57	42	28
	Max	-	-	-	-	-	-	Min
Noise NC inlet side		51	48	47	43	38	34	34
Noise NR inlet side		53	50	48	45	40	35	35

DATOS SONOROS VENTILADORES IMPULSIÓN

		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Tot
	%	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)
Potencia sonora	100	0	64	65	64	62	60	57	52	67
Potencia sonora	28	0	43	44	45	41	41	30	24	47

CURVA DE RUIDO NC y NR

Velocidad	%	100	92	86	71	57	42	28
	Max	-	-	-	-	-	-	Min
Noise NC delivery side		50	48	46	40	36	31	31
Noise NR delivery Side		52	50	47	41	38	33	33

1.6 DATOS ELÉCTRICOS

Alimentación eléctrica	V/ph/Hz	230/1/50
Potencia absorbida máx.	W	600
Corriente absorbida Máx.	A	4,80

The certified standard performances and the certified software tool version can be verified in www.eurovent-certification.com

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.8.10.0
Versión DB: 1.9.10.0
Usuario: Adrián Martínez
Fecha de impresión: 12/03/2025 13:29



i-HWD2 2T DLIO 602



CENTRIFUGAL



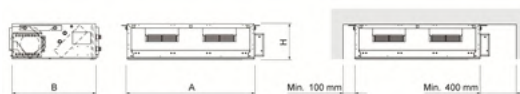
DUCT



2 PIPES

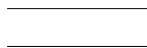
1.7 DIMENSIONES Y PESOS

A	mm	1280
B	mm	605
H	mm	275
Peso en funcionamiento	kg	57



The certified standard performances and the certified software tool version can be verified in www.eurovent-certification.com

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0



SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.8.10.0

Usuario: Adrián Martínez

Versión DB: 1.9.10.0

Fecha de impresión: 12/03/2025 13:38

2 PIPES

SELECCIÓN TÉCNICA

i-HWD2 2T DLIV 402

Ducted High Head Hydronic Terminal with EC Brushless motor for continuous regulation of fan speed and air flow.

DUCT

Model	i-HWD2 2T DLIV 402
Version	DLIV
Size	402

1	SELECCIÓN TÉCNICA	pg.3
1.1	Prestaciones a las condiciones de referencia	pg.3
1.2	Eurovent	pg.4
1.3	Diagrama psicrométrico	pg.8
1.4	Curva de ventilador	pg.9
1.5	Datos de sonido	pg.10
1.6	Datos eléctricos	pg.10
1.7	Dimensiones y pesos	pg.11

1 SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.8.10.0
Versión DB: 1.9.10.0
Usuario: Adrián Martínez
Fecha de impresión: 12/03/2025 13:38



i-HWD2 2T DLIV 402



CENTRIFUGAL

DUCT

2 PIPES

1.1 PRESTACIONES A LAS CONDICIONES DE REFERENCIA

CONDICIONES DE REFERENCIA

REFRIGERACIÓN

Dry Bulb temp. Inlet Cooling	°C	27,0
Relative Umidity inlet in cooling	%	47
Caudal agua en refrigeración	l/s	*
Inlet fluid temp. in cooling	°C	7,0
Outlet fluid temp.in cooling	°C	12,0
Tipo de fluido		AGUA
Glicol	%	0

CALEFACCIÓN

Inlet dry bulb temp. Heating	°C	20,0
Relative Umidity Inlet Heating	%	50
Caudal agua en calefacción	l/s	*
Inlet fluid temp. in heating	°C	50,0
Outlet fluid temp.in heating	°C	45,0
Tipo de fluido		AGUA
Glycol	%	0

PRESTACIONES DE SELECCION

PRESTACIONES DE REFRIGERACIÓN

Velocidad	%	100
Potencia total en refrigeración	kW	10,2
Potencia sensible en refrigeración	kW	8,96
SHR	kW/kW	0,88
Pérdida de carga en refrigeración	kPa	23,7
Caudal agua en refrigeración	l/s	0,49
Outlet fluid temp.in cooling	°C	12,0
Outlet dry bulb temp. in cooling	°C	15,0
Outlet Relative Humidity in cooling mode	%	95

PRESTACIONES DE CALEFACCIÓN

Velocidad	%	100
Potencia total en calefacción	kW	14,2
Pérdida de carga en calefacción	kPa	47,5
Caudal agua en calefacción	l/s	0,69
Outlet fluid temp.in heating	°C	45,0
Dry Bulb temp. Outlet Heating	°C	38,6
Outlet Relative Humidity in heating mode	%	17

The certified standard performances and the certified software tool version can be verified in www.eurovent-certification.com

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.8.10.0
Versión DB: 1.9.10.0
Usuario: Adrián Martínez
Fecha de impresión: 12/03/2025 13:38



i-HWD2 2T DLIV 402



CENTRIFUGAL

DUCT

2 PIPES

PRESTACIONES A TODAS LAS VELOCIDADES

PRESTACIONES DE REFRIGERACIÓN

Velocidad	%	100	90	73	59	43	28
		Max	-	-	-	-	Min
Potencia total en refrigeración	kW	10,2	9,41	8,19	6,92	5,53	4,12
Potencia sensible en refrigeración	kW	8,96	8,17	6,96	5,77	4,50	3,25
SHR	kW/kW	0,88	0,87	0,85	0,83	0,81	0,79
Pérdida de carga en refrigeración	kPa	23,7	20,3	15,3	10,9	6,9	3,8
Caudal agua en refrigeración	l/s	0,49	0,45	0,39	0,33	0,26	0,20
Outlet fluid temp.in cooling	°C	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
Outlet dry bulb temp. in cooling	°C	15,0	14,9	14,2	13,9	13,0	11,8
Outlet Relative Humidity in cooling mode	%	95	95	96	96	96	96

PRESTACIONES DE CALEFACCIÓN

Velocidad	%	100	90	73	59	43	28
		Max	-	-	-	-	Min
Potencia total en calefacción	kW	14,2	13,0	11,2	9,41	7,44	5,48
Pérdida de carga en calefacción	kPa	47,5	39,9	29,6	20,8	12,9	7,0
Caudal agua en calefacción	l/s	0,69	0,63	0,54	0,46	0,36	0,26
Outlet fluid temp.in heating	°C	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0
Dry Bulb temp. Outlet Heating	°C	38,6	39,0	40,3	41,0	42,7	45,1
Outlet Relative Humidity in heating mode	%	17	17	16	15	14	12

1.2 EUROVENT

GENERAL

FCEER	kW/kW	87
FCEER Class		A
FCCOP	kW/kW	109
FCCOP Class		A

STD RATING CONDITION

CONDICIONES DE REFERENCIA

REFRIGERACIÓN

Inlet fluid temp. in cooling	°C	7,0
Outlet fluid temp.in cooling	°C	12,0
Dry Bulb temp. Inlet Cooling	°C	27,0
Wet bulb temp. Inlet Cooling	°C	19,0

CALEFACCIÓN

Inlet fluid temp. in heating	°C	45,0
Outlet fluid temp.in heating	°C	40,0
Inlet dry bulb temp. Heating	°C	20,0
Temp. Wet bulb inlet Heating	°C	13,7

The certified standard performances and the certified software tool version can be verified in www.eurovent-certification.com

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.8.10.0
Versión DB: 1.9.10.0
Usuario: Adrián Martínez
Fecha de impresión: 12/03/2025 13:38



i-HWD2 2T DLIV 402



PRESTACIONES A LAS CONDICIONES DE REFERENCIA

Velocidad	%	74	60	35
		Max	Med	Min
Potencia total en refrigeración	kW	9,36	8,17	5,53
Potencia sensible en refrigeración	kW	8,12	6,94	4,49
Potencia Total Neta Refrigeración	kW	9,11	8,03	5,47
Potencia Sensible Neta Refrigeración	kW	7,86	6,79	4,44
Potencia Latente Neta en Refrigeración	kW	1,24	1,23	1,03
Inlet fluid temp. in cooling	°C	7,0	7,0	7,0
Outlet fluid temp.in cooling	°C	12,0	12,0	12,0
Caudal agua en refrigeración	l/s	0,45	0,39	0,26
Pérdida de carga en refrigeración	kPa	20,1	15,3	6,9
Potencia total en calefacción	kW	10,8	9,33	6,19
Potencia Total Neta Calefacción	kW	11,0	9,48	6,25
Inlet fluid temp. in heating	°C	45,0	45,0	45,0
Outlet fluid temp.in heating	°C	40,0	40,0	40,0
Caudal agua en calefacción	l/s	0,52	0,45	0,30
Pérdida de carga en calefacción	kPa	27,2	20,3	8,9
Potencia absorbida ventilador	W	253	148	51,6
Caudal aire	m³/h	1999	1620	961
ESP presión estática útil	Pa	76	50	18
Presión sonora en la aspiración Lp (IR)	dB(A)	53	49	38
Potencia sonora en la aspiración Lw (IR)	dB(A)	64	60	49
Presión sonora en la impulsión Lp (OD)	dB(A)	49	46	33
Potencia sonora en la impulsión Lw (OD)	dB(A)	60	57	44

APP RATING CONDITION 1

CONDICIONES DE REFERENCIA

REFRIGERACIÓN

Inlet fluid temp. in cooling	°C	10,0
Outlet fluid temp.in cooling	°C	15,0
Dry Bulb temp. Inlet Cooling	°C	27,0
Wet bulb temp. Inlet Cooling	°C	19,0

CALEFACCIÓN

Inlet fluid temp. in heating	°C	50,0
Outlet fluid temp.in heating	°C	43,4
Inlet dry bulb temp. Heating	°C	20,0
Temp. Wet bulb inlet Heating	°C	13,7

The certified standard performances and the certified software tool version can be verified in www.eurovent-certification.com

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.8.10.0
Versión DB: 1.9.10.0
Usuario: Adrián Martínez
Fecha de impresión: 12/03/2025 13:38



i-HWD2 2T DLIV 402



CENTRIFUGAL

DUCT

2 PIPES

PRESTACIONES A LAS CONDICIONES DE REFERENCIA

Velocidad	%	74	60	35
		Max	Med	Min
Potencia total en refrigeración	kW	6,94	6,01	4,00
Potencia sensible en refrigeración	kW	6,73	5,75	3,72
Potencia Total Neta Refrigeración	kW	6,69	5,86	3,95
Potencia Sensible Neta Refrigeración	kW	6,47	5,60	3,67
Inlet fluid temp. in cooling	°C	10,0	10,0	10,0
Outlet fluid temp.in cooling	°C	15,0	15,0	15,0
Caudal agua en refrigeración	l/s	0,33	0,29	0,19
Pérdida de carga en refrigeración	kPa	11,0	8,2	3,6
Potencia total en calefacción	kW	12,6	10,9	7,23
Potencia Total Neta Calefacción	kW	12,8	11,0	7,28
Inlet fluid temp. in heating	°C	50,0	50,0	50,0
Outlet fluid temp.in heating	°C	43,2	43,3	43,4
Caudal agua en calefacción	l/s	0,45	0,39	0,26
Pérdida de carga en calefacción	kPa	20,1	15,3	6,9
Potencia absorbida ventilador	W	253	148	51,6
Caudal aire	m³/h	1999	1620	961
ESP presión estática útil	Pa	76	50	18
Presión sonora en la aspiración Lp (IR)	dB(A)	53	49	38
Potencia sonora en la aspiración Lw (IR)	dB(A)	64	60	49
Presión sonora en la impulsión Lp (OD)	dB(A)	49	46	33
Potencia sonora en la impulsión Lw (OD)	dB(A)	60	57	44

APP RATING CONDITION 2

CONDICIONES DE REFERENCIA

REFRIGERACIÓN

Inlet fluid temp. in cooling	°C	7,0
Outlet fluid temp.in cooling	°C	12,0
Dry Bulb temp. Inlet Cooling	°C	25,0
Wet bulb temp. Inlet Cooling	°C	17,9

The certified standard performances and the certified software tool version can be verified in www.eurovent-certification.com

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.8.10.0
 Versión DB: 1.9.10.0
 Usuario: Adrián Martínez
 Fecha de impresión: 12/03/2025 13:38

**i-HWD2 2T DLIV 402****CENTRIFUGAL****DUCT****2 PIPES****PRESTACIONES A LAS CONDICIONES DE REFERENCIA**

Velocidad	%	74	60	35
		Max	Med	Min
Potencia total en refrigeración	kW	8,41	7,33	4,95
Potencia sensible en refrigeración	kW	7,19	6,15	3,98
Potencia Total Neta Refrigeración	kW	8,16	7,19	4,89
Potencia Sensible Neta Refrigeración	kW	6,94	6,00	3,93
Inlet fluid temp. in cooling	°C	7,0	7,0	7,0
Outlet fluid temp.in cooling	°C	12,0	12,0	12,0
Caudal agua en refrigeración	l/s	0,40	0,35	0,24
Pérdida de carga en refrigeración	kPa	16,2	12,3	5,5
Potencia absorbida ventilador	W	253	148	51,6
Caudal aire	m³/h	1999	1620	961
ESP presión estática útil	Pa	76	50	18
Presión sonora en la aspiración Lp (IR)	dB(A)	53	49	38
Potencia sonora en la aspiración Lw (IR)	dB(A)	64	60	49
Presión sonora en la impulsión Lp (OD)	dB(A)	49	46	33
Potencia sonora en la impulsión Lw (OD)	dB(A)	60	57	44

APP RATING CONDITION 3**CONDICIONES DE REFERENCIA****REFRIGERACIÓN**

Inlet fluid temp. in cooling	°C	14,0
Outlet fluid temp.in cooling	°C	18,0
Dry Bulb temp. Inlet Cooling	°C	26,0
Wet bulb temp. Inlet Cooling	°C	18,0

PRESTACIONES A LAS CONDICIONES DE REFERENCIA

Velocidad	%	74	60	35
		Max	Med	Min
Potencia total en refrigeración	kW	4,64	3,96	2,57
Potencia sensible en refrigeración	kW	4,64	3,96	2,57
Potencia Total Neta Refrigeración	kW	4,39	3,82	2,51
Potencia Sensible Neta Refrigeración	kW	4,39	3,82	2,51
Inlet fluid temp. in cooling	°C	14,0	14,0	14,0
Outlet fluid temp.in cooling	°C	18,0	18,0	18,0
Caudal agua en refrigeración	l/s	0,28	0,24	0,15
Pérdida de carga en refrigeración	kPa	7,7	5,6	2,3
Potencia absorbida ventilador	W	253	148	51,6
Caudal aire	m³/h	1999	1620	961
ESP presión estática útil	Pa	76	50	18
Presión sonora en la aspiración Lp (IR)	dB(A)	53	49	38
Potencia sonora en la aspiración Lw (IR)	dB(A)	64	60	49
Presión sonora en la impulsión Lp (OD)	dB(A)	49	46	33
Potencia sonora en la impulsión Lw (OD)	dB(A)	60	57	44

The certified standard performances and the certified software tool version can be verified in www.eurovent-certification.com

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.8.10.0
Versión DB: 1.9.10.0
Usuario: Adrián Martínez
Fecha de impresión: 12/03/2025 13:38



i-HWD2 2T DLIV 402

CENTRIFUGAL

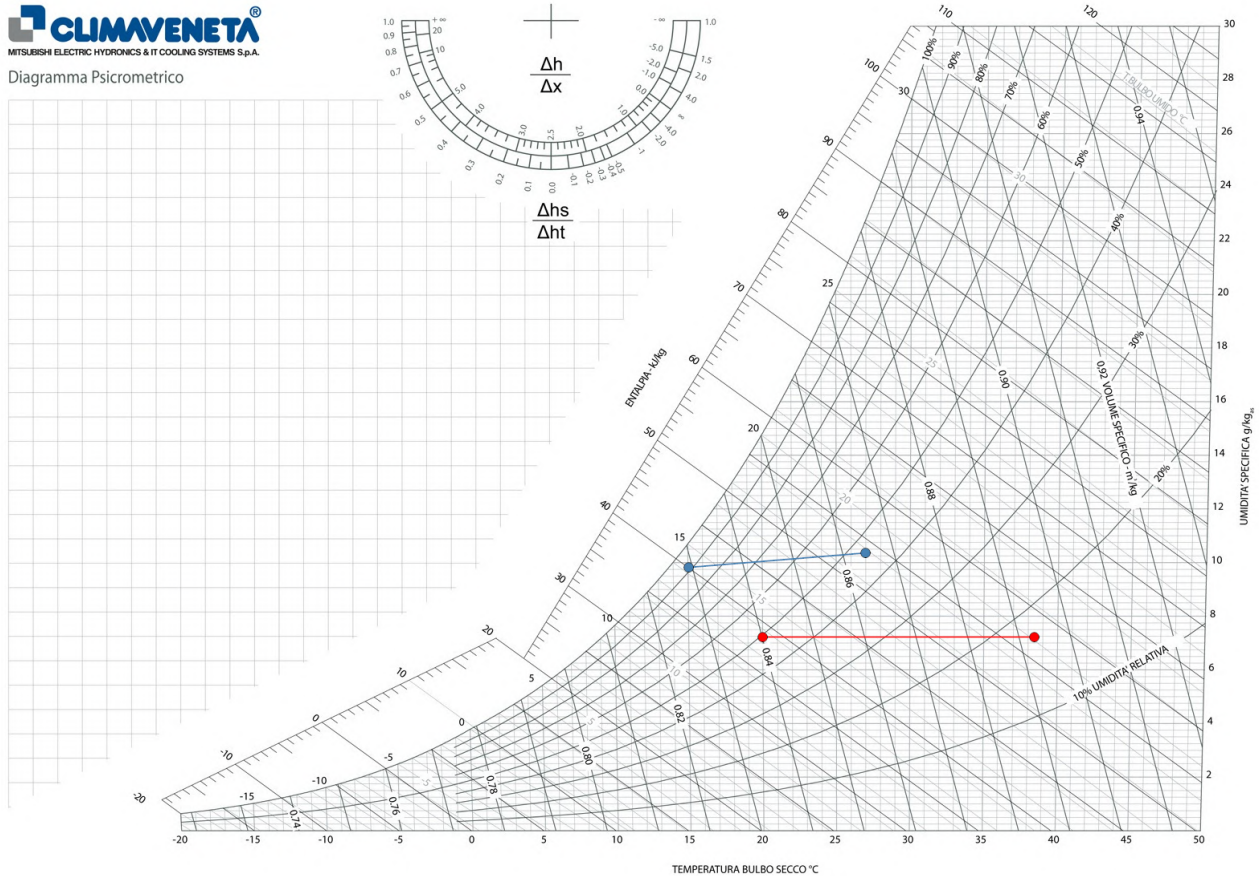
DUCT

2 PIPES

1.3 DIAGRAMA PSICROMÉTRICO



Diagramma Psicrometrico



The certified standard performances and the certified software tool version can be verified in www.eurovent-certification.com

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.8.10.0
Versión DB: 1.9.10.0
Usuario: Adrián Martínez
Fecha de impresión: 12/03/2025 13:38



i-HWD2 2T DLIV 402

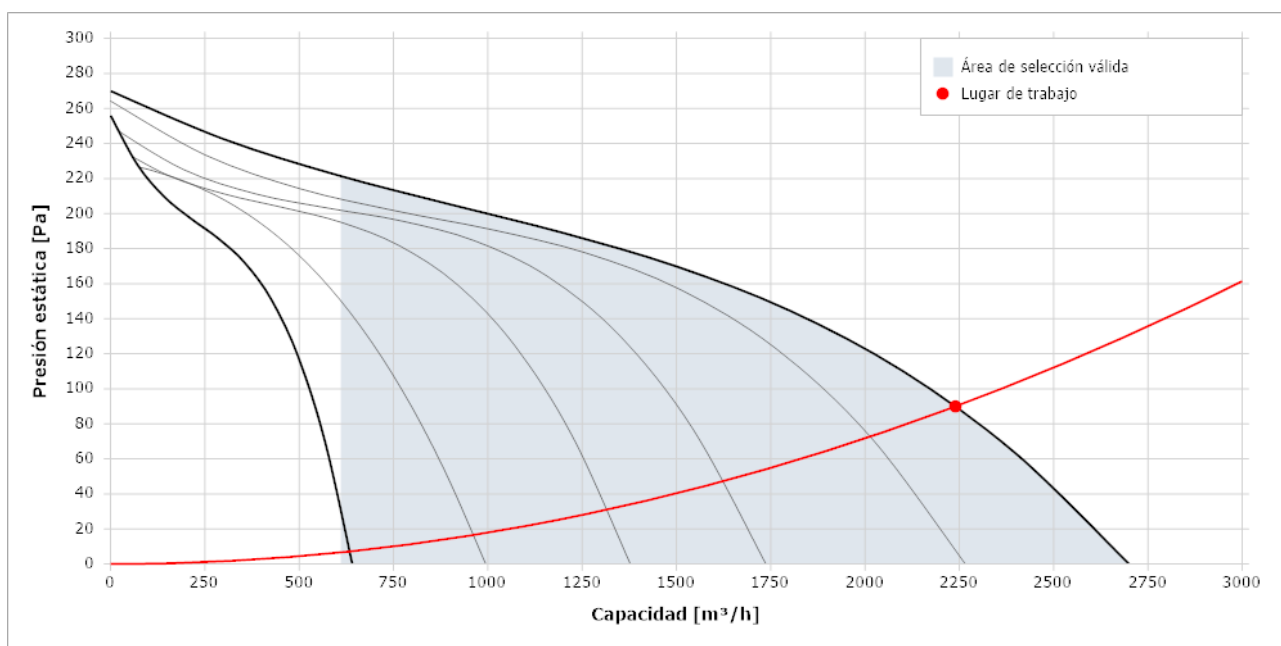


CENTRIFUGAL

DUCT

2 PIPES

1.4 CURVA DE VENTILADOR



VENTILADOR

Velocidad	%	100	100	90	73	59	43	28
		Selección	Max	-	-	-	-	Min
Caudal aire	m³/h	2240	2240	2014	1626	1318	963	634
ESP presión estática útil	Pa	90	90	73	47	31	17	7
Potencia absorbida ventilador	W	584	584	433	244	142	72,0	40,0
Presión sonora en la aspiración Lp (IR)	dB(A)	54	54	53	49	46	38	38
Potencia sonora en la aspiración Lw (IR)	dB(A)	65	65	64	60	57	49	49
Noise NC inlet side		50	50	49	47	40	32	32
Noise NR inlet side		51	51	50	47	41	33	33
Presión sonora en la impulsión Lp (OD)	dB(A)	50	50	49	46	42	33	33
Potencia sonora en la impulsión Lw (OD)	dB(A)	61	61	60	57	53	44	44
Noise NC delivery side		46	46	45	39	37	29	29
Noise NR delivery Side		47	47	46	40	39	31	31

The certified standard performances and the certified software tool version can be verified in www.eurovent-certification.com

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.8.10.0
Versión DB: 1.9.10.0
Usuario: Adrián Martínez
Fecha de impresión: 12/03/2025 13:38



i-HWD2 2T DLIV 402



CENTRIFUGAL

DUCT

2 PIPES

1.5 DATOS DE SONIDO

DATOS DEL SONIDO VENTILADOR DE ASPIRACIÓN

		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Tot
	%	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)
Potencia sonora	100	0	65	66	65	62	59	57	51	65
Potencia sonora	28	0	55	51	48	43	39	30	26	49

CURVA DE RUIDO NC y NR

Velocidad	%	100	90	73	59	43	28
		Max	-	-	-	-	Min
Noise NC inlet side		50	49	47	40	32	32
Noise NR inlet side		51	50	47	41	33	33

DATOS SONOROS VENTILADORES IMPULSIÓN

		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Tot
	%	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)
Potencia sonora	100	0	55	58	54	58	52	52	46	61
Potencia sonora	28	0	41	41	40	38	39	32	26	44

CURVA DE RUIDO NC y NR

Velocidad	%	100	90	73	59	43	28
		Max	-	-	-	-	Min
Noise NC delivery side		46	45	39	37	29	29
Noise NR delivery Side		47	46	40	39	31	31

1.6 DATOS ELÉCTRICOS

Alimentación eléctrica	V/ph/Hz	230/1/50
Potencia absorbida máx.	W	600
Corriente absorbida Máx.	A	4,80

The certified standard performances and the certified software tool version can be verified in www.eurovent-certification.com

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.8.10.0
Versión DB: 1.9.10.0
Usuario: Adrián Martínez
Fecha de impresión: 12/03/2025 13:38



i-HWD2 2T DLIV 402



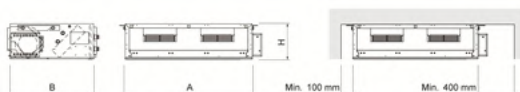
CENTRIFUGAL

DUCT

2 PIPES

1.7 DIMENSIONES Y PESOS

A	mm	1280
B	mm	630
H	mm	275
Peso en funcionamiento	kg	52



The certified standard performances and the certified software tool version can be verified in www.eurovent-certification.com

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0





SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.8.10.0

Usuario: Adrián Martínez

Versión DB: 1.9.10.0

Fecha de impresión: 12/03/2025 13:32

2 PIPES

SELECCIÓN TÉCNICA

i-MXW 30

High wall fan coil unit with EC fan motor

WALL INSTALLATION

Model	i-MXW 30
Version	-
Size	30

1	SELECCIÓN TÉCNICA	pg.3
1.1	Prestaciones a las condiciones de referencia	pg.3
1.2	Eurovent	pg.4
1.3	Diagrama psicrométrico	pg.8
1.4	Ventilador	pg.8
1.5	Datos eléctricos	pg.8
1.6	Dimensiones y pesos	pg.9

1 SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.8.10.0
Versión DB: 1.9.10.0
Usuario: Adrián Martínez
Fecha de impresión: 12/03/2025 13:32



TANGENTIAL

i-MXW 30

WALL INSTALLATION

2 PIPES

1.1 PRESTACIONES A LAS CONDICIONES DE REFERENCIA

CONDICIONES DE REFERENCIA

REFRIGERACIÓN

Dry Bulb temp. Inlet Cooling	°C	27,0
Relative Umidity inlet in cooling	%	47
Caudal agua en refrigeración	l/s	*
Inlet fluid temp. in cooling	°C	7,0
Outlet fluid temp.in cooling	°C	12,0
Tipo de fluido		AGUA
Glicol	%	0

CALEFACCIÓN

Inlet dry bulb temp. Heating	°C	20,0
Relative Umidity Inlet Heating	%	50
Caudal agua en calefacción	l/s	*
Inlet fluid temp. in heating	°C	50,0
Outlet fluid temp.in heating	°C	40,0
Tipo de fluido		AGUA
Glycol	%	0

PRESTACIONES DE SELECCION

PRESTACIONES DE REFRIGERACIÓN

Velocidad	%	100
Potencia total en refrigeración	kW	3,29
Potencia sensible en refrigeración	kW	2,50
SHR	kW/kW	0,76
Pérdida de carga en refrigeración	kPa	30,6
Caudal agua en refrigeración	l/s	0,16
Outlet fluid temp.in cooling	°C	12,0
Outlet dry bulb temp. in cooling	°C	15,0
Outlet Relative Humidity in cooling mode	%	87

PRESTACIONES DE CALEFACCIÓN

Velocidad	%	100
Potencia total en calefacción	kW	3,95
Pérdida de carga en calefacción	kPa	10,1
Caudal agua en calefacción	l/s	0,10
Outlet fluid temp.in heating	°C	40,0
Dry Bulb temp. Outlet Heating	°C	38,7
Outlet Relative Humidity in heating mode	%	17

The certified standard performances and the certified software tool version can be verified in www.eurovent-certification.com

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.8.10.0
Versión DB: 1.9.10.0
Usuario: Adrián Martínez
Fecha de impresión: 12/03/2025 13:32



TANGENTIAL

i-MXW 30

WALL INSTALLATION

2 PIPES

PRESTACIONES A TODAS LAS VELOCIDADES

PRESTACIONES DE REFRIGERACIÓN

Velocidad	%	100	68	44
		Max	-	Min
Potencia total en refrigeración	kW	3,29	2,53	1,83
Potencia sensible en refrigeración	kW	2,50	1,86	1,31
SHR	kW/kW	0,76	0,74	0,72
Pérdida de carga en refrigeración	kPa	30,6	19,0	10,5
Caudal agua en refrigeración	l/s	0,16	0,12	0,09
Outlet fluid temp.in cooling	°C	12,0	12,0	12,0
Outlet dry bulb temp. in cooling	°C	15,0	13,8	12,5
Outlet Relative Humidity in cooling mode	%	87	90	93

PRESTACIONES DE CALEFACCIÓN

Velocidad	%	100	68	44
		Max	-	Min
Potencia total en calefacción	kW	3,95	2,91	2,02
Pérdida de carga en calefacción	kPa	10,1	5,9	3,1
Caudal agua en calefacción	l/s	0,10	0,07	0,05
Outlet fluid temp.in heating	°C	40,0	40,0	40,0
Dry Bulb temp. Outlet Heating	°C	38,7	40,3	42,0
Outlet Relative Humidity in heating mode	%	17	16	15

1.2 EUROVENT

GENERAL

FCEER	kW/kW	256
FCEER Class		A
FCCOP	kW/kW	266
FCCOP Class		A

STD RATING CONDITION

CONDICIONES DE REFERENCIA

REFRIGERACIÓN

Inlet fluid temp. in cooling	°C	7,0
Outlet fluid temp.in cooling	°C	12,0
Dry Bulb temp. Inlet Cooling	°C	27,0
Wet bulb temp. Inlet Cooling	°C	19,0

CALEFACCIÓN

Inlet fluid temp. in heating	°C	45,0
Outlet fluid temp.in heating	°C	40,0
Inlet dry bulb temp. Heating	°C	20,0
Temp. Wet bulb inlet Heating	°C	13,7

The certified standard performances and the certified software tool version can be verified in www.eurovent-certification.com

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.8.10.0
Versión DB: 1.9.10.0
Usuario: Adrián Martínez
Fecha de impresión: 12/03/2025 13:32



2 PIPES

i-MXW 30

PRESTACIONES A LAS CONDICIONES DE REFERENCIA

Velocidad	%	100	68	44
		Max	Med	Min
Potencia total en refrigeración	kW	3,29	2,53	1,83
Potencia sensible en refrigeración	kW	2,50	1,86	1,31
Potencia Total Neta Refrigeración	kW	3,27	2,52	1,82
Potencia Sensible Neta Refrigeración	kW	2,48	1,85	1,30
Potencia Latente Neta en Refrigeración	kW	0,79	0,67	0,52
Inlet fluid temp. in cooling	°C	7,0	7,0	7,0
Outlet fluid temp.in cooling	°C	12,0	12,0	12,0
Caudal agua en refrigeración	l/s	0,16	0,12	0,09
Pérdida de carga en refrigeración	kPa	30,7	19,0	10,5
Potencia total en calefacción	kW	3,55	2,62	1,82
Potencia Total Neta Calefacción	kW	3,57	2,63	1,83
Inlet fluid temp. in heating	°C	45,0	45,0	45,0
Outlet fluid temp.in heating	°C	40,0	40,0	40,0
Caudal agua en calefacción	l/s	0,17	0,13	0,09
Pérdida de carga en calefacción	kPa	28,2	16,6	8,8
Potencia absorbida ventilador	W	20,2	10,1	6,74
Caudal aire	m³/h	620	420	270
ESP presión estática útil	Pa	0	0	0
Presión sonora total	dB(A)	44	36	28
Potencia sonora	dB(A)	53	45	37

APP RATING CONDITION 1

CONDICIONES DE REFERENCIA

REFRIGERACIÓN

Inlet fluid temp. in cooling	°C	10,0
Outlet fluid temp.in cooling	°C	15,0
Dry Bulb temp. Inlet Cooling	°C	27,0
Wet bulb temp. Inlet Cooling	°C	19,0

CALEFACCIÓN

Inlet fluid temp. in heating	°C	50,0
Outlet fluid temp.in heating	°C	44,0
Inlet dry bulb temp. Heating	°C	20,0
Temp. Wet bulb inlet Heating	°C	13,7

The certified standard performances and the certified software tool version can be verified in www.eurovent-certification.com

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.8.10.0
 Versión DB: 1.9.10.0
 Usuario: Adrián Martínez
 Fecha de impresión: 12/03/2025 13:32



TANGENTIAL

i-MXW 30

WALL INSTALLATION

2 PIPES

PRESTACIONES A LAS CONDICIONES DE REFERENCIA

Velocidad	%	100	68	44
		Max	Med	Min
Potencia total en refrigeración	kW	2,42	1,85	1,34
Potencia sensible en refrigeración	kW	2,11	1,56	1,10
Potencia Total Neta Refrigeración	kW	2,40	1,84	1,33
Potencia Sensible Neta Refrigeración	kW	2,09	1,55	1,09
Inlet fluid temp. in cooling	°C	10,0	10,0	10,0
Outlet fluid temp.in cooling	°C	15,0	15,0	15,0
Caudal agua en refrigeración	l/s	0,12	0,09	0,06
Pérdida de carga en refrigeración	kPa	17,5	10,8	6,0
Potencia total en calefacción	kW	4,23	3,13	2,18
Potencia Total Neta Calefacción	kW	4,25	3,14	2,19
Inlet fluid temp. in heating	°C	50,0	50,0	50,0
Outlet fluid temp.in heating	°C	43,5	43,8	44,0
Caudal agua en calefacción	l/s	0,16	0,12	0,09
Pérdida de carga en calefacción	kPa	24,3	15,3	8,7
Potencia absorbida ventilador	W	20,2	10,1	6,74
Caudal aire	m³/h	620	420	270
ESP presión estática útil	Pa	0	0	0
Presión sonora total	dB(A)	44	36	28
Potencia sonora	dB(A)	53	45	37

APP RATING CONDITION 2**CONDICIONES DE REFERENCIA****REFRIGERACIÓN**

Inlet fluid temp. in cooling	°C	7,0
Outlet fluid temp.in cooling	°C	12,0
Dry Bulb temp. Inlet Cooling	°C	25,0
Wet bulb temp. Inlet Cooling	°C	17,9

PRESTACIONES A LAS CONDICIONES DE REFERENCIA

Velocidad	%	100	68	44
		Max	Med	Min
Potencia total en refrigeración	kW	2,87	2,20	1,60
Potencia sensible en refrigeración	kW	2,24	1,67	1,17
Potencia Total Neta Refrigeración	kW	2,85	2,19	1,59
Potencia Sensible Neta Refrigeración	kW	2,22	1,66	1,17
Inlet fluid temp. in cooling	°C	7,0	7,0	7,0
Outlet fluid temp.in cooling	°C	12,0	12,0	12,0
Caudal agua en refrigeración	l/s	0,14	0,11	0,08
Pérdida de carga en refrigeración	kPa	23,9	14,8	8,2
Potencia absorbida ventilador	W	20,2	10,1	6,74
Caudal aire	m³/h	620	420	270
ESP presión estática útil	Pa	0	0	0
Presión sonora total	dB(A)	44	36	28
Potencia sonora	dB(A)	53	45	37

The certified standard performances and the certified software tool version can be verified in www.eurovent-certification.com

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.8.10.0
Versión DB: 1.9.10.0
Usuario: Adrián Martínez
Fecha de impresión: 12/03/2025 13:32



i-MXW 30

APP RATING CONDITION 3

CONDICIONES DE REFERENCIA

REFRIGERACIÓN

Inlet fluid temp. in cooling	°C	14,0
Outlet fluid temp.in cooling	°C	18,0
Dry Bulb temp. Inlet Cooling	°C	26,0
Wet bulb temp. Inlet Cooling	°C	18,0

PRESTACIONES A LAS CONDICIONES DE REFERENCIA

Velocidad	%	100	68	44
		Max	Med	Min
Potencia total en refrigeración	kW	1,49	1,11	0,78
Potencia sensible en refrigeración	kW	1,49	1,11	0,78
Potencia Total Neta Refrigeración	kW	1,47	1,10	0,77
Potencia Sensible Neta Refrigeración	kW	1,47	1,10	0,77
Inlet fluid temp. in cooling	°C	14,0	14,0	14,0
Outlet fluid temp.in cooling	°C	18,0	18,0	18,0
Caudal agua en refrigeración	l/s	0,09	0,07	0,05
Pérdida de carga en refrigeración	kPa	10,8	6,4	3,4
Potencia absorbida ventilador	W	20,2	10,1	6,74
Caudal aire	m³/h	620	420	270
ESP presión estática útil	Pa	0	0	0
Presión sonora total	dB(A)	44	36	28
Potencia sonora	dB(A)	53	45	37

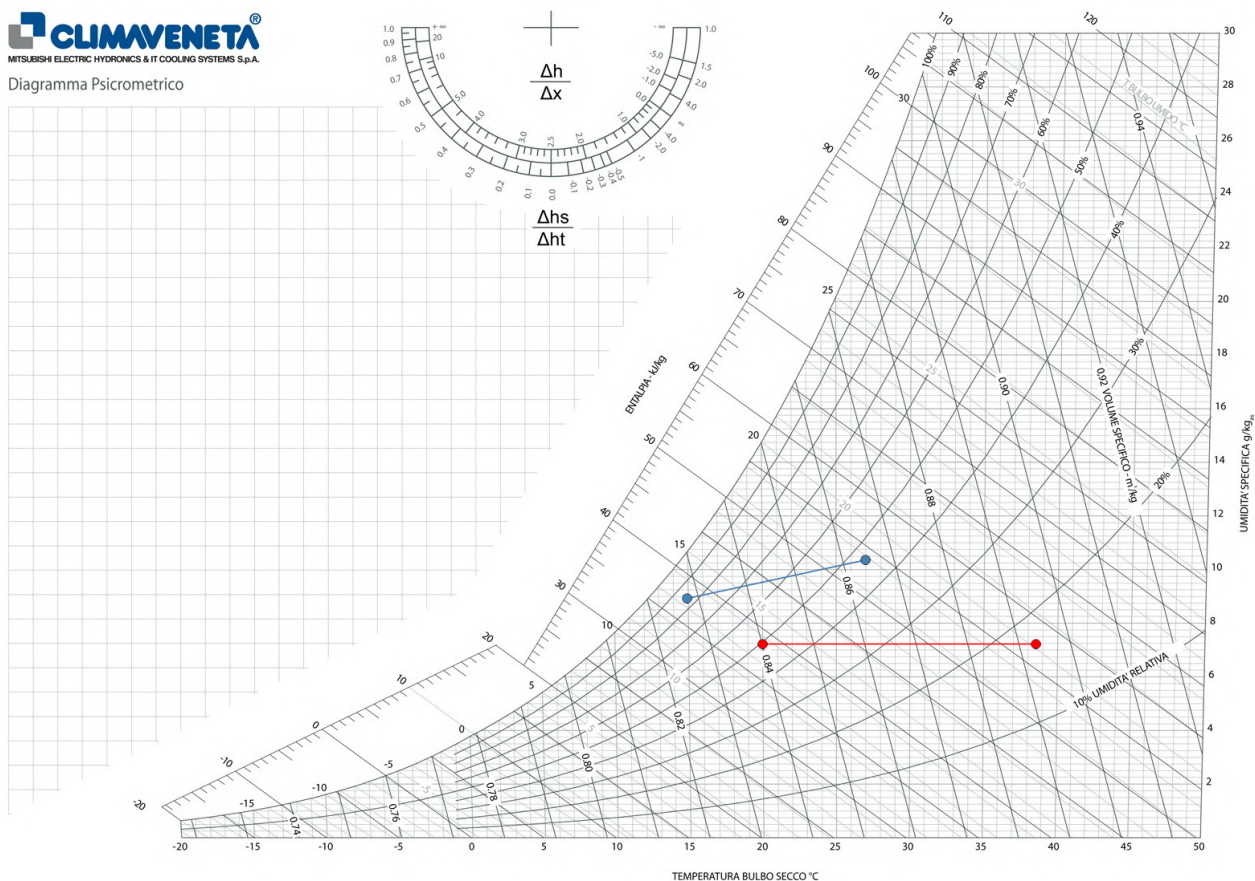
The certified standard performances and the certified software tool version can be verified in www.eurovent-certification.com

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

1.3 DIAGRAMA PSICROMÉTRICO



Diagramma Psicrometrico



1.4 VENTILADOR

Velocidad	%	100	100	68	44
		Selección	Max	-	Min
Caudal aire	m³/h	620	620	420	270
ESP presión estática útil	Pa	0	0	0	0
Potencia absorbida ventilador	W	20,2	20,2	10,1	6,74
Presión sonora total	dB(A)	44	44	36	28
Potencia sonora	dB(A)	53	53	45	37

1.5 DATOS ELÉCTRICOS

Alimentación eléctrica	V/ph/Hz	230/1/50
Potencia absorbida máx.	W	20
Corriente absorbida Máx.	A	0,18

The certified standard performances and the certified software tool version can be verified in www.eurovent-certification.com

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.8.10.0
Versión DB: 1.9.10.0
Usuario: Adrián Martínez
Fecha de impresión: 12/03/2025 13:32



i-MXW 30

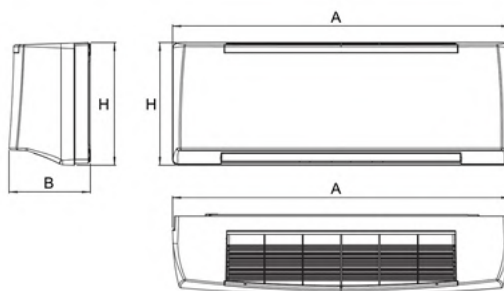
TANGENTIAL

WALL INSTALLATION

2 PIPES

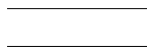
1.6 DIMENSIONES Y PESOS

A	mm	1185
B	mm	212
H	mm	322
Peso en funcionamiento	kg	13

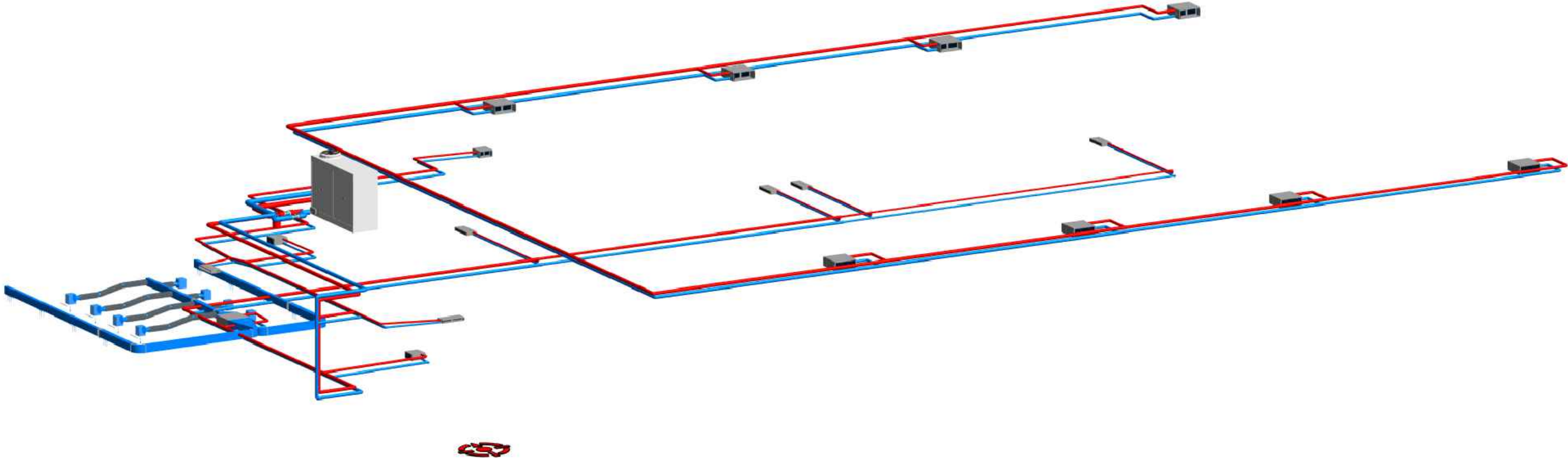


The certified standard performances and the certified software tool version can be verified in www.eurovent-certification.com

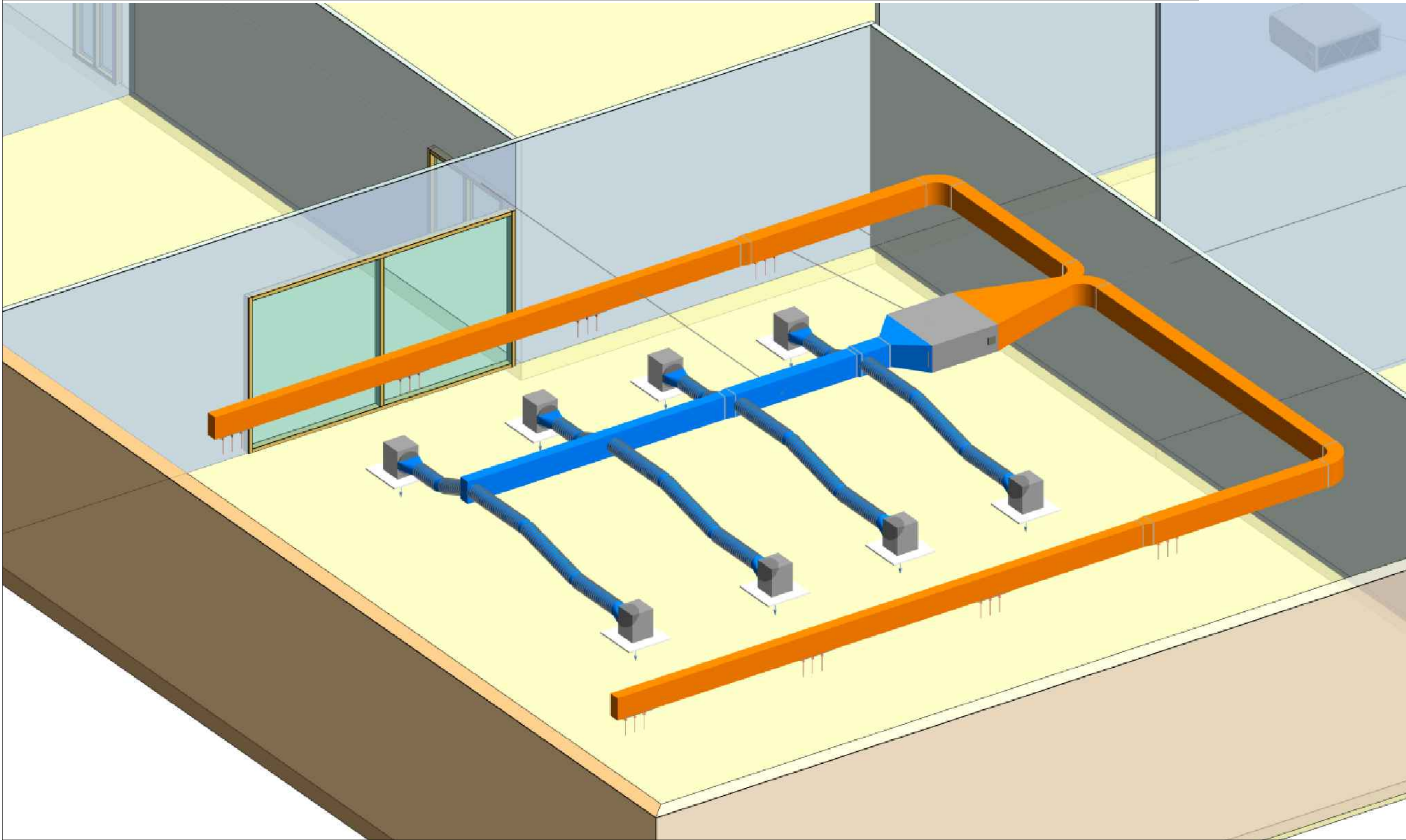
Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0



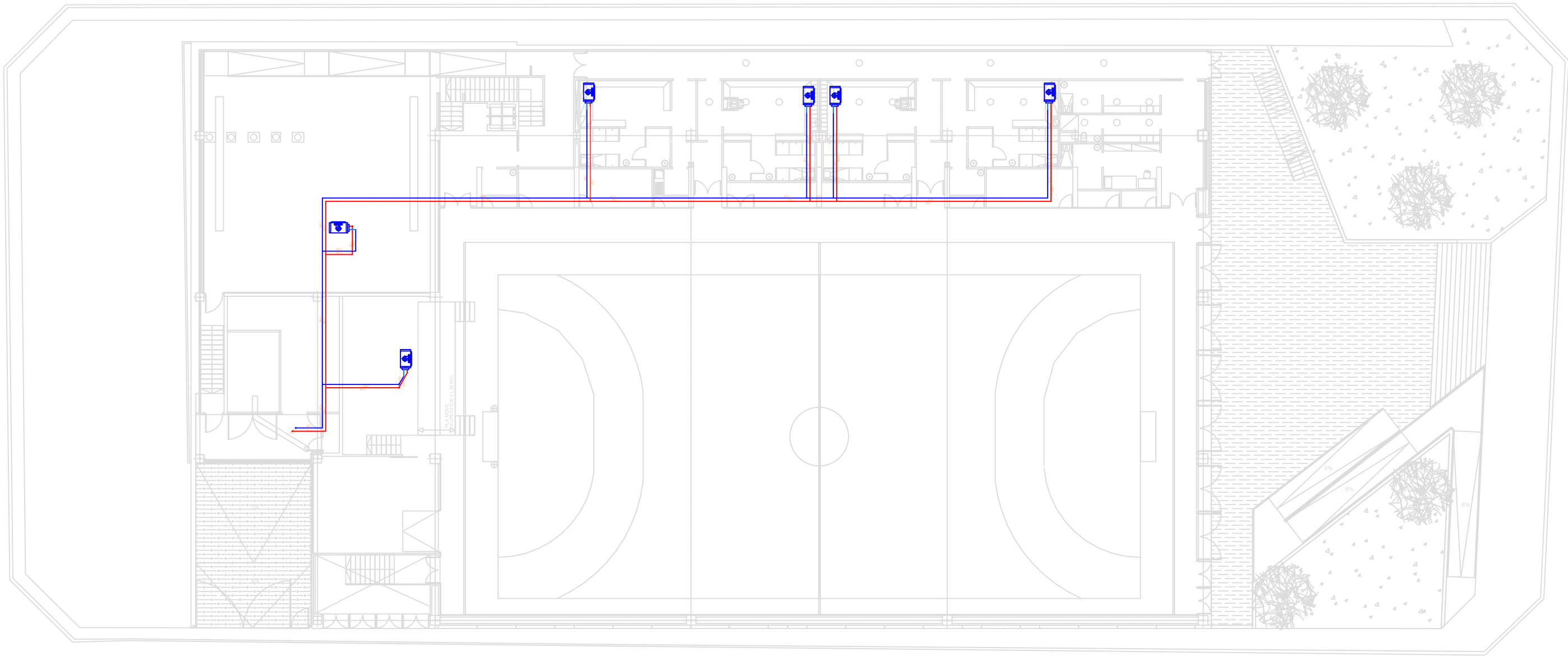
II. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA



REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DEL POLIDEPORTIVO DE SERÒS - Carrer Montmaneu, 25183 Seròs, Lleida



REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DEL POLIDEPORTIVO DE SERÒS - Carrer Montmaneu, 25183 Seròs, Lleida



LEYENDA

DISTRIBUCIÓN GAS

DISTRIBUCIÓN REFRIGERANTE

PUNTO DE CONEXIÓN

REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DEL POLIDEPORTIVO DE SERÒS - Carrer Montmaneu, 25183 Seròs, Lleida

PROPIEDAD



Ajuntament de Seròs



Financiado por la Unión Europea



Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana



IDAE



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia



DUS

Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència - Finançat per la Unió Europea - Next Generation EU

COLECCIÓN

DG - I - Instalaciones

PLANO

MEDIDA 3. ACUTACIÓN ELEGIBLE

INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN - P-1

103

FASE

PROYECTO BÁSICO-EJECUTIVO

-

FECHA

MAYO 2025

-

NORTE GEOGRÁFICO



ESCALA

A3: S/E

ESCALA GRÁFICA (m)

ARQUITECTOS

KOLDO CRESPO

ALOTARK ARQUITECTOS & CONSULTORES S.L.

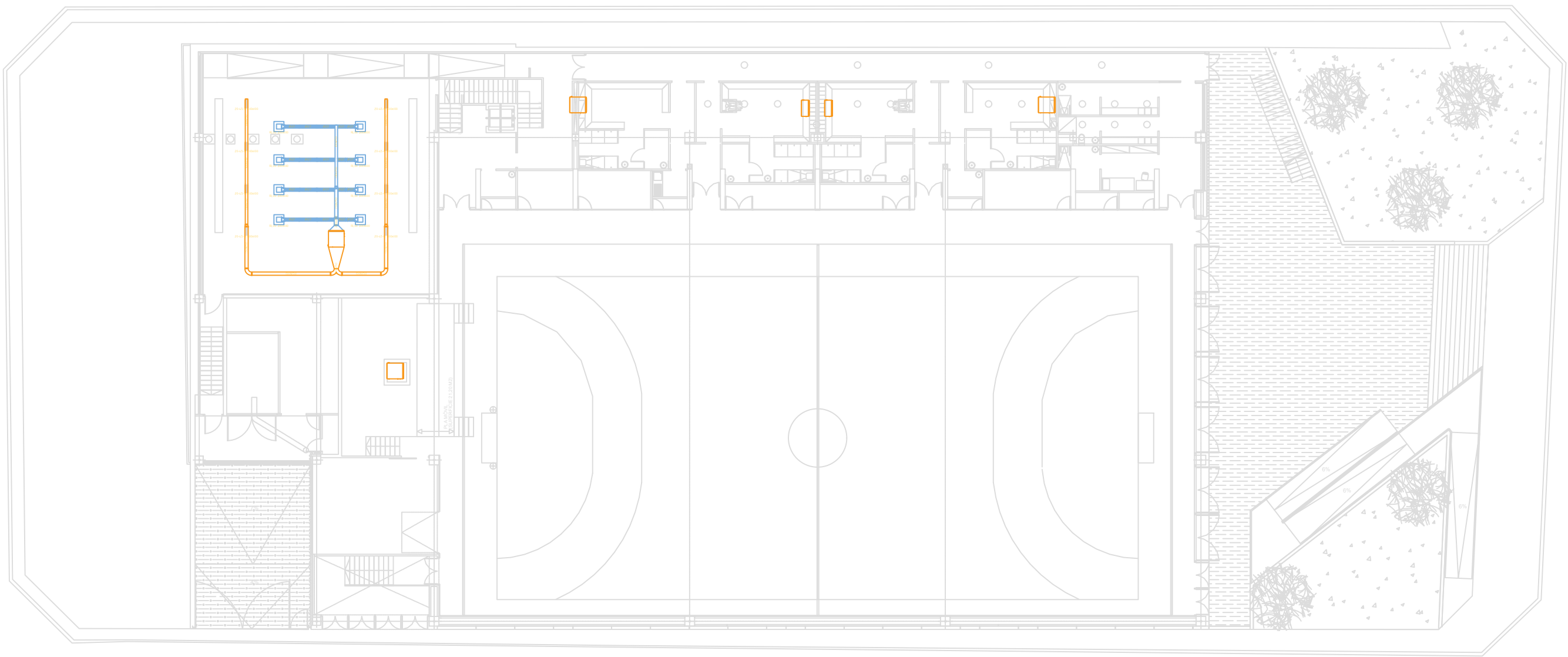
Avda. Diagonal, 445 6º 2ª

08036 Barcelona

tel. 93 112 94 29

e-mail: alotark@alotark.com





LEYENDA	
	IMPULSION PARA CLIMATIZACION
	RECIPIENTE PARA CLIMATIZACION
	FAJAS CONDUCTOS
	LOCOS DE INSTALACION CON PUNTO P.A.S.
	OTRA ALA INTERIOR, TUBO SINCE, SIN PUNTO

REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DEL POLIDEPORTIVO DE SERÒS - Carrer Montmaneu, 25183 Seròs, Lleida

PROPIEDAD

Ajuntament de Seròs

Financiado por la Unión Europea

IDAE

DUS

Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència - Financiat per la Unió Europea - Next Generation EU

COLECCIÓN

DG - I - Instalaciones

PLANO

MEDIDA 3. ACTUACIÓN ELEGIBLE

CLIMA GYM - PLANTA SÓTANO

104

FASE

PROYECTO

BÁSICO-EJECUTIVO

-

FECHA

MAYO 2025

-

NORTE GEOGRÁFICO

ESCALA

A3: S/E

ESCALA GRÁFICA (m)

ARQUITECTOS

KOLDO CRESPO

ALOTARK ARQUITECTOS & CONSULTORES S.L.

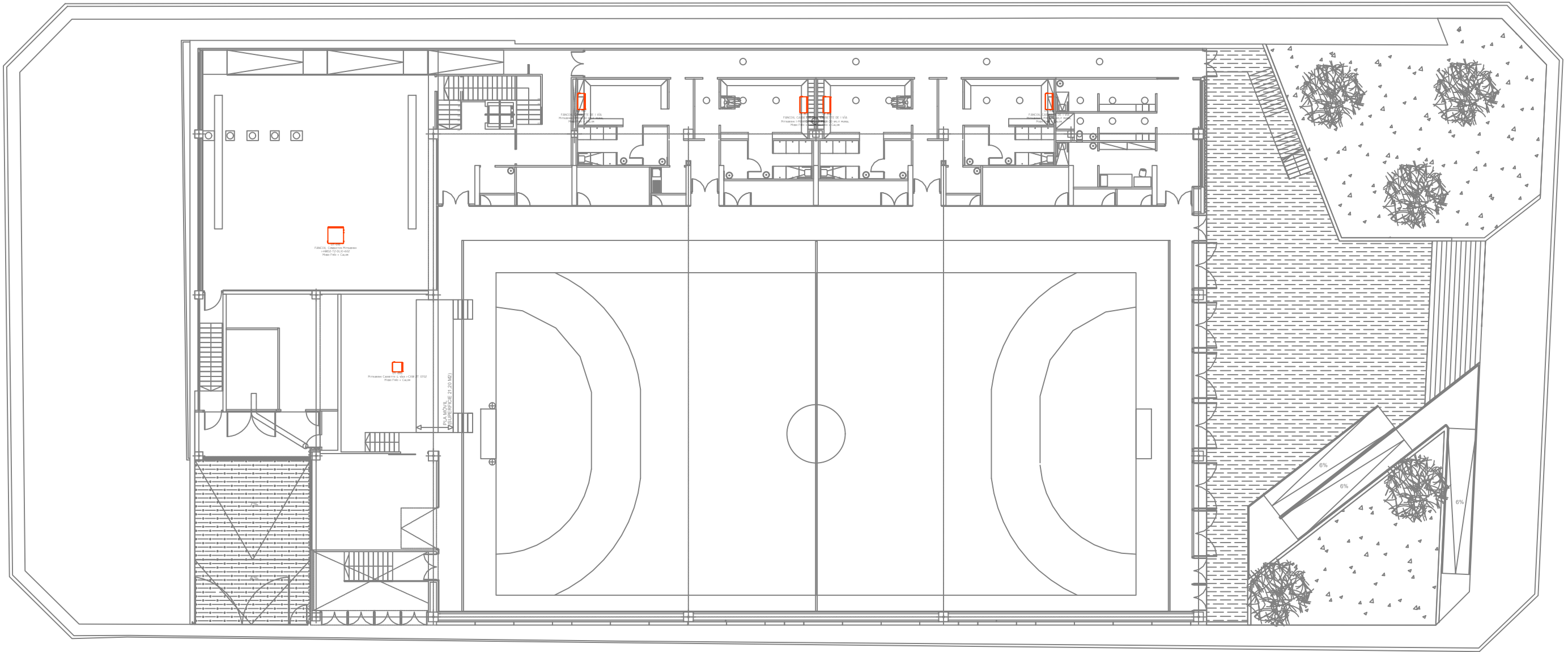
Avda. Diagonal, 445 6º 2ª

08036 Barcelona

tel. 93 112 94 29

e-mail: alotark@alotark.com

IDENTIFICACIÓN UNIDADES INTERIORES PLANTA SÓTANO



LEYENDA
FAN-CIL CONDENSACIÓ

REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DEL POLIDEPORTIVO DE SERÒS - Carrer Montmaneu, 25183 Seròs, Lleida

PROPIEDAD

 **Ajuntament de Seròs**

Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència - Financiat per la Unió Europea - Next Generation EU

COLECCIÓN
DG - I - Instalaciones

PLANO
MEDIDA 3. ACTUACIÓN ELEGIBLE
UNIDADES INTERIORES P-1

105

FASE
PROYECTO
BÁSICO-EJECUTIVO

-

FECHA
MAYO 2025

-

NORTE GEOGRÁFICO



ESCALA

A3: S/E

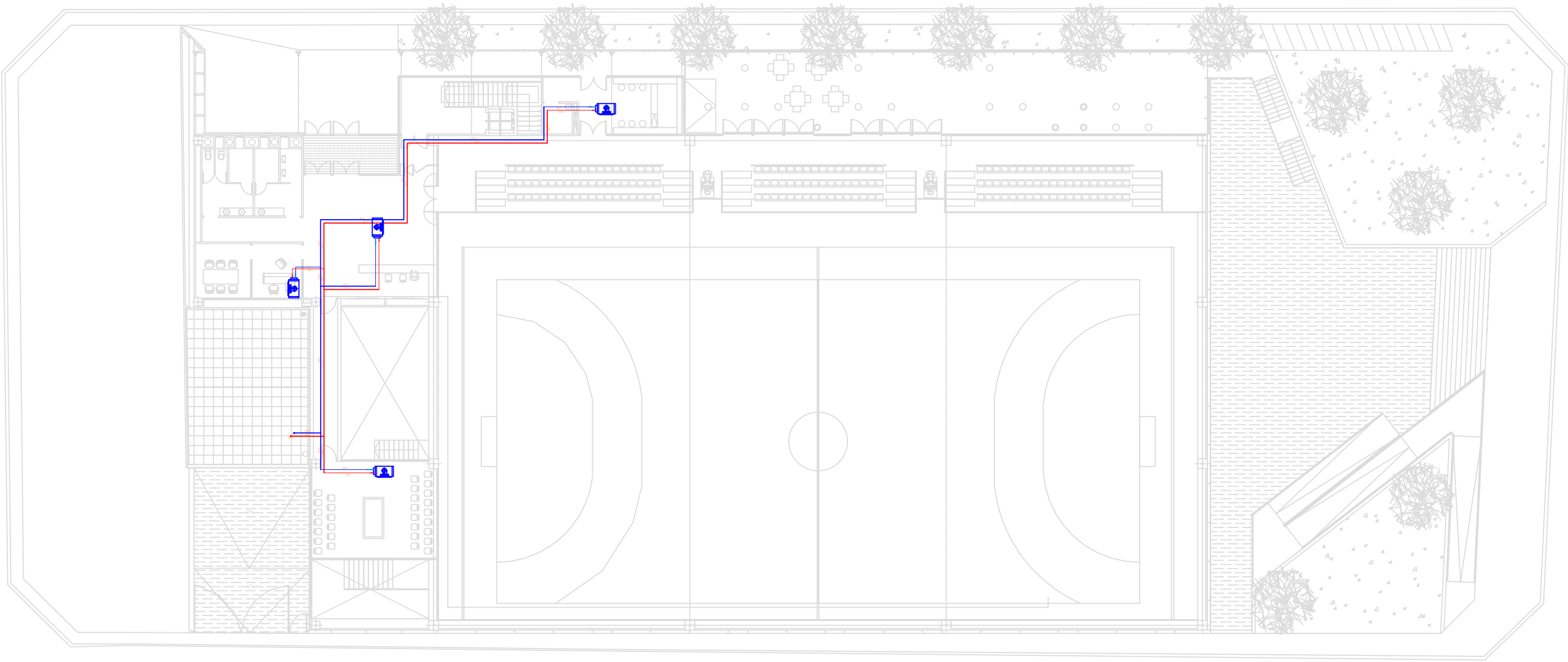
ESCALA GRÁFICA (m)

ARQUITECTOS

KOLDO CRESPO
ALOTARK ARQUITECTOS & CONSULTORES S.L.

Avda. Diagonal, 445 6º 2ª
08036 Barcelona
telf. 93 112 94 29
e-mail: alotark@alotark.com





LEYENDA

Distribución de agua

Distribución de agua fría

Emisor, conductos

REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DEL POLIDEPORTIVO DE SERÒS - Carrer Montmaneu, 25183 Seròs, Lleida

PROPIEDAD



Ajuntament de Seròs



Financiado por la Unión Europea



Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana



IDAE



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia



DUS

Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència - Finançat per la Unió Europea - Next Generation EU

COLECCIÓN

DG - I - Instalaciones

PLANO

MEDIDA 3. ACTUACIÓN ELEGIBLE

INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN - PB

106

FASE

PROYECTO

BÁSICO-EJECUTIVO

-

FECHA

MAYO 2025

-

NORTE GEOGRÁFICO



ESCALA

A3: S/E

ESCALA GRÁFICA (m)

ARQUITECTOS

KOLDO CRESPO

ALOTARK ARQUITECTOS & CONSULTORES S.L.

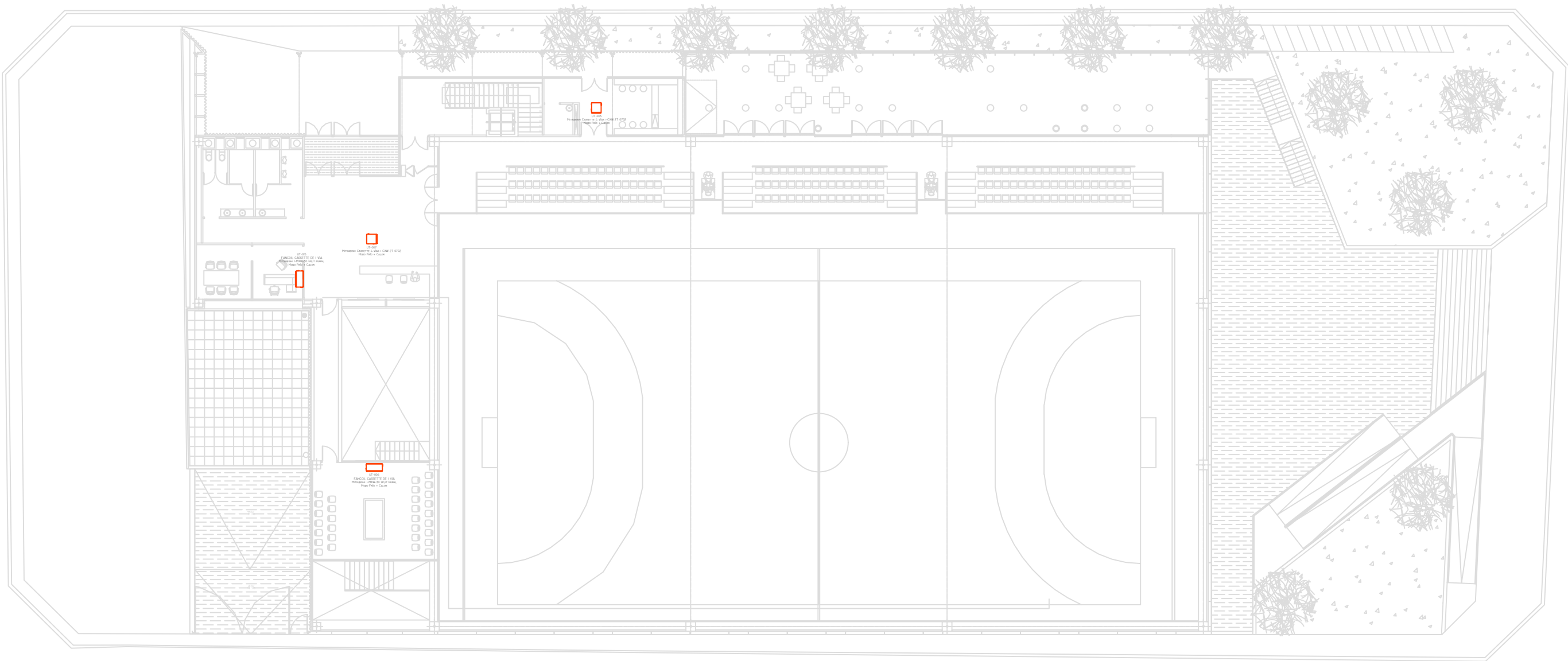
Avda. Diagonal, 445 6º 2ª

08036 Barcelona

tel. 93 112 94 29

e-mail: alotark@alotark.com





LEYENDA
■ FAN SOL CONDUCTOR

REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DEL POLIDEPORTIVO DE SERÒS - Carrer Montmaneu, 25183 Seròs, Lleida

PROPIEDAD

**Ajuntament de Seròs**


Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència - Finançat per la Unió Europea - Next Generation EU

COLECCIÓN
DG - I - Instalaciones

PLANO
MEDIDA 3. ACTUACIÓN ELEGIBLE
UNIDADES INTERIORES PB

107

FASE
PROYECTO
BÁSICO-EJECUTIVO

-

FECHA
MAYO 2025

-

NORTE GEOGRÁFICO



ESCALA

A3: S/E

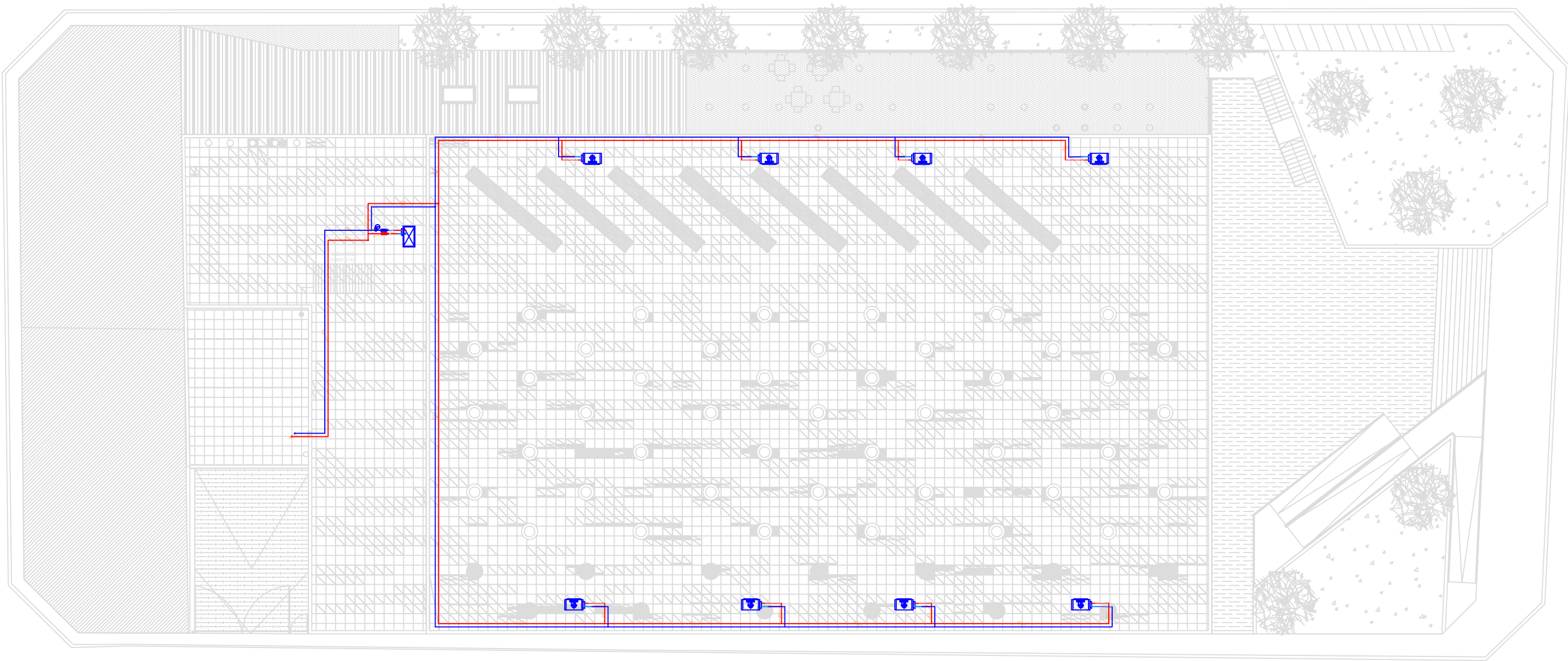
ESCALA GRÁFICA (m)

ARQUITECTOS

KOLDO CRESPO
ALOTARK ARQUITECTOS & CONSULTORES S.L.

Avda. Diagonal, 445 6º 2ª
08036 Barcelona
telf. 93 112 94 29
e-mail: alotark@alotark.com





LEYENDA	
	Delimitación de la zona de instalación
	Unidad de climatización
	Embrudo de ventilación (ventilador)
	Unidad de control
	Unidad de control
	Unidad de control
	Unidad de control

REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DEL POLIDEPORTIVO DE SERÒS - Carrer Montmaneu, 25183 Seròs, Lleida

PROPIEDAD

**Ajuntament de Seròs**



Financiado por la Unión Europea
Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència - Finançat per la Unió Europea - Next Generation EU

COLECCIÓN
DG - I - Instalaciones

PLANO
MEDIDA 3. ACTUACIÓN ELEGIBLE
INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN - P2

108

FASE
PROYECTO
BÁSICO-EJECUTIVO

-

FECHA
MAYO 2025

-

NORTE GEOGRÁFICO



ESCALA

A3: S/E

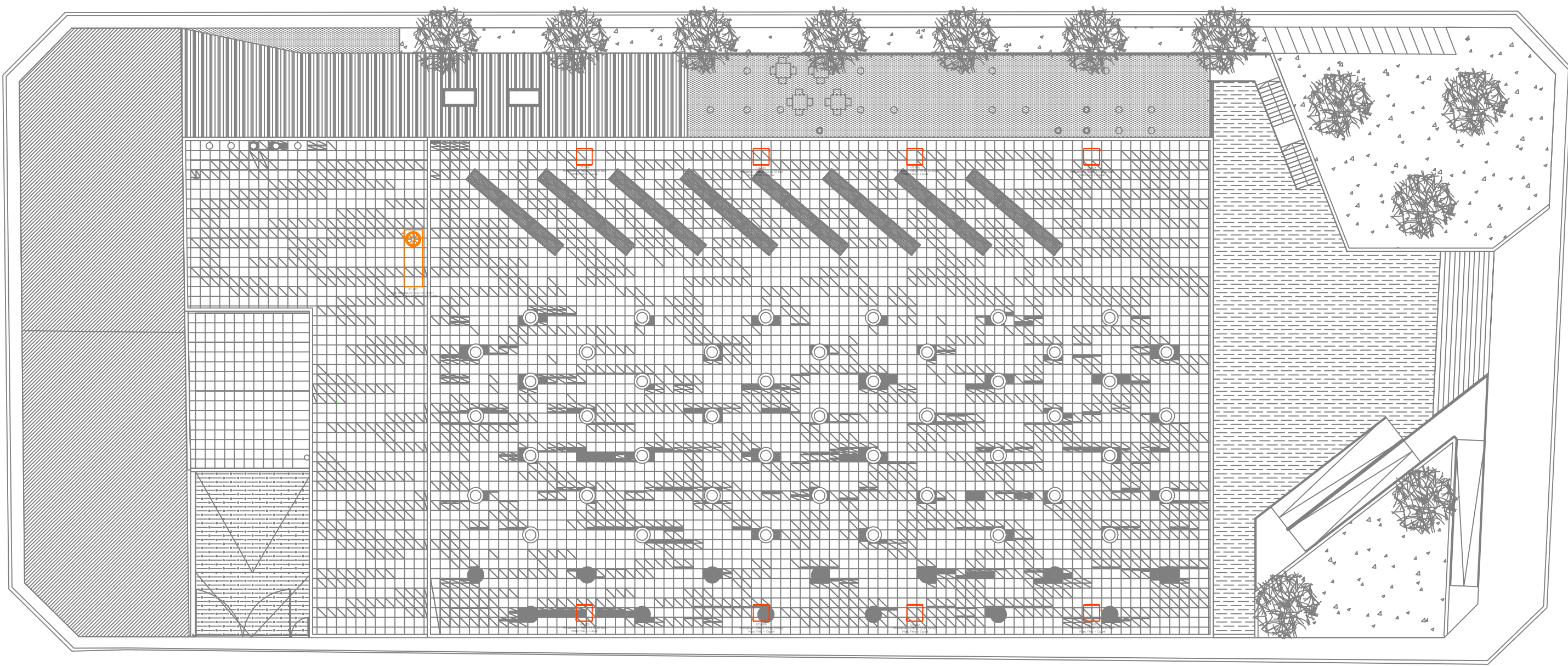
ESCALA GRÁFICA (m)

ARQUITECTOS

KOLDO CRESPO
ALOTARK ARQUITECTOS & CONSULTORES S.L.

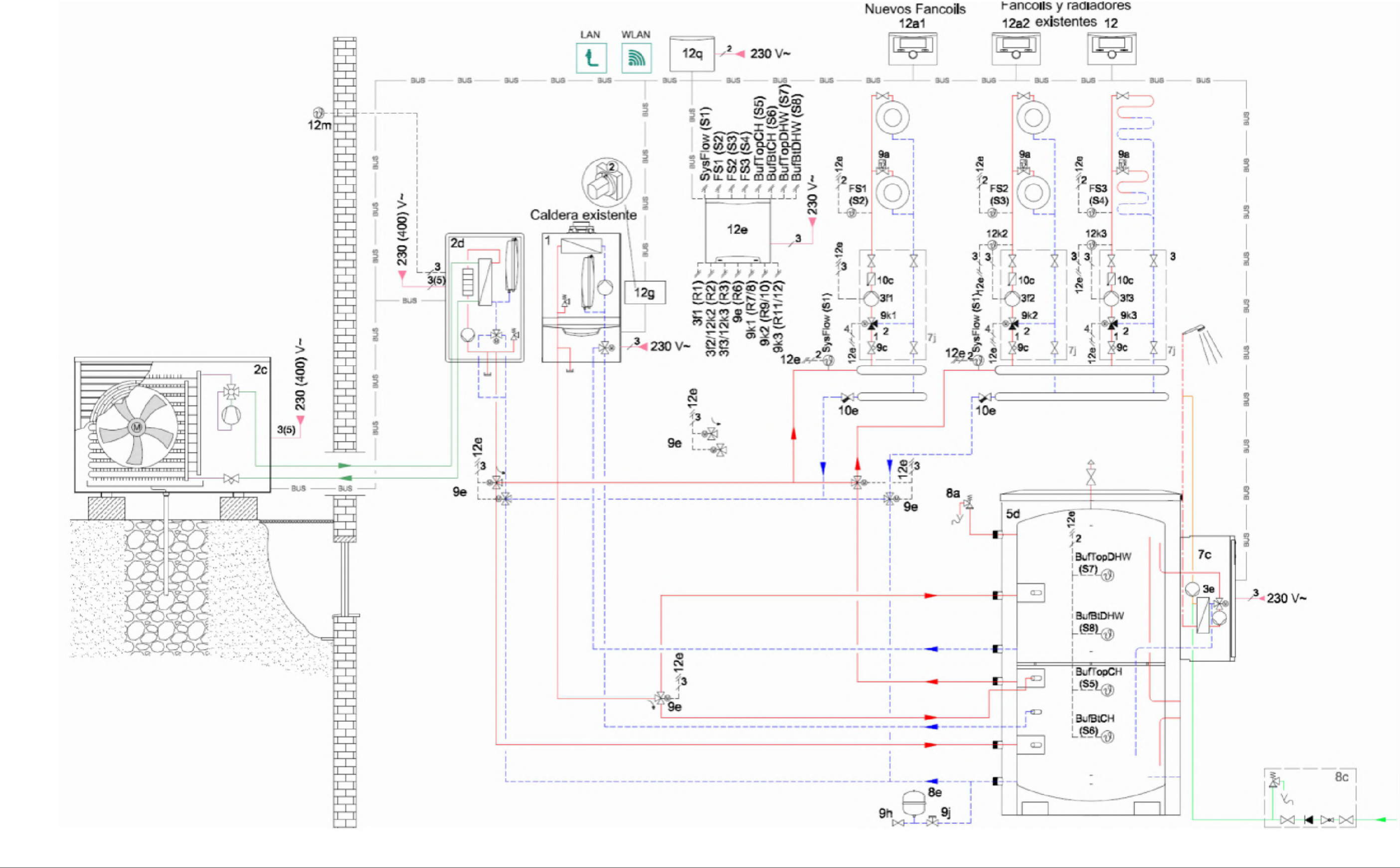
Avda. Diagonal, 445 6º 2ª
08036 Barcelona
telf. 93 112 94 29
e-mail: alotark@alotark.com



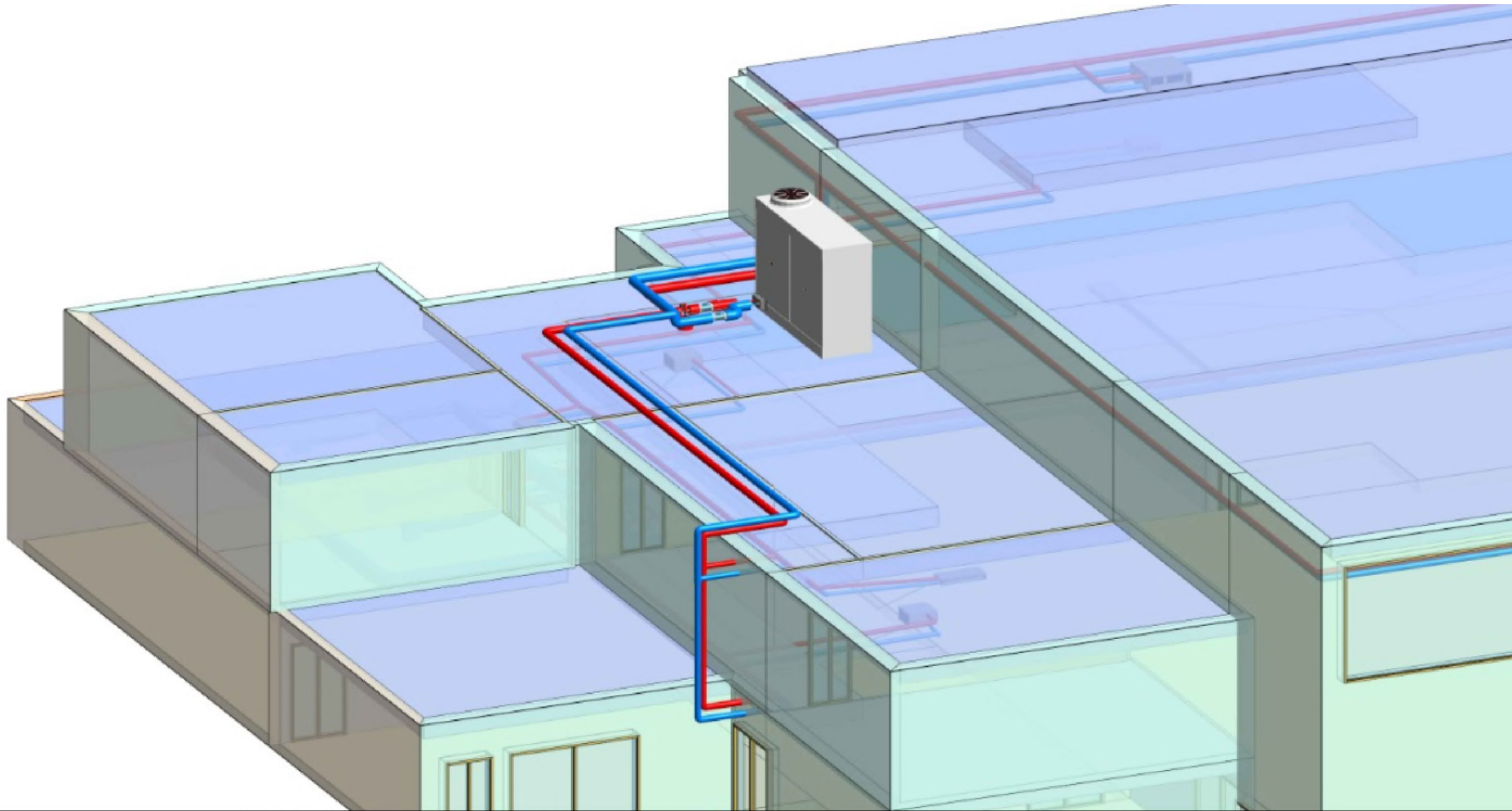


LEYENDA	
[Red Square]	ENTRADA/SAIDA 450/750 (VENT. VERTICAL)
[Orange Circle]	PUENTE/PUENTE

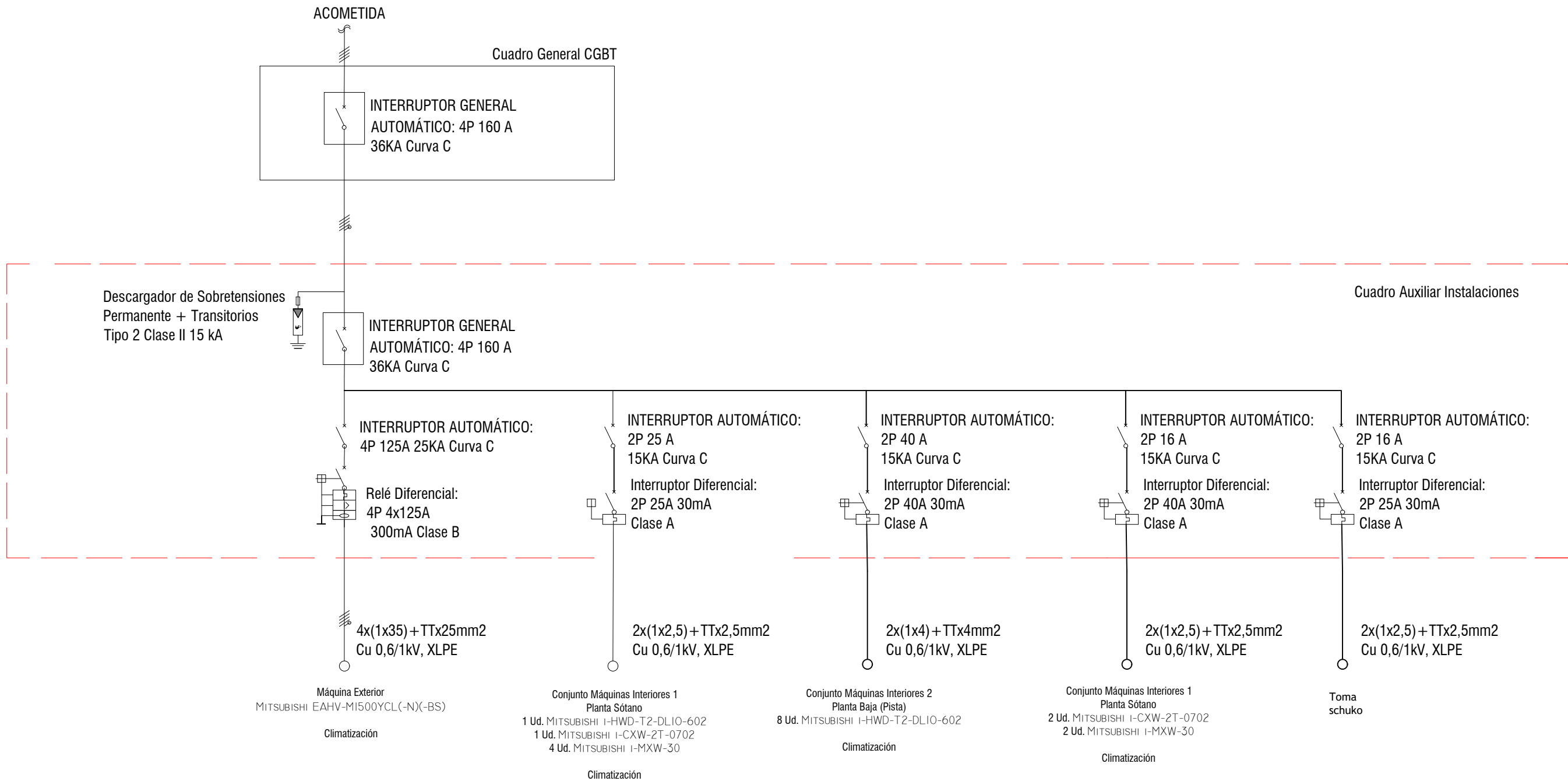
REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DEL POLIDEPORTIVO DE SERÒS - Carrer Montmaneu, 25183 Seròs, Lleida



REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DEL POLIDEPORTIVO DE SERÒS - Carrer Montmaneu, 25183 Seròs, Lleida



REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DEL POLIDEPORTIVO DE SERÒS - Carrer Montmaneu, 25183 Seròs, Lleida



III. PLIEGO DE CONDICIONES

B

B0

B0A

B0A7

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B0A75X00,B0A72R00,B0A72P00,B0A72N00,B0A72M00,B0A72L00,B0A72K00,B0A75J00,B0A75F02,B0A75E00,B0A75Y00.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Abrazadora de materiales diversos para la sujeción de tuberías.

Se han contemplado los siguientes tipos de abrazadoras:

- Abrazadoras reforzadas formadas por dos piezas semicirculares de acero galvanizado unidas por un tornillo en cada extremo
- Abrazadoras reforzadas formadas por dos piezas semicirculares de acero galvanizado unidas por un tornillo en cada extremo y revestidas con un perfil de goma (abrazaderas isofónicas)
- Abrazadoras de acero inoxidable formadas por dos piezas semicirculares, con unión encajada por forma
- Abrazadoras de nylon (poliamida resistente al impacto) con doble cierre superior y base con agujero roscado de M6

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

En las abrazaderas partidas de acero galvanizado, una de las piezas semicirculares debe tener un paso roscado que permita la unión al tornillo de fijación. La rosca será métrica. La abrazadera isofónica tendrá la parte metálica en contacto con el tubo revestida de un perfil de caucho.

En las abrazaderas de nylon con cierre por su parte superior, el sistema de cierre formará parte de la propia abrazadera. Se fijará al paramento con un tornillo roscado en ambos extremos, que sujeta a la abrazadera por su base, que según el caso se puede sustituir por un tornillo con cabeza. También se admite la fijación al paramento encajando las abrazaderas en regletas de soporte previamente fijadas.

Las roscas no tendrán imperfecciones (rebabas, huellas, etc) que impidan el enroscado de los elementos.

El tornillo irá protegido contra la corrosión.

El diseño del taco será el adecuado al soporte.

Los diámetros del taco y tornillo serán compatibles.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Se suministrarán conjuntamente el taco, el tornillo y la abrazadera en cajas, donde figurarán los datos siguientes:

- Identificación del fabricante
- Diámetros
- Unidades

Almacenamiento: En lugares protegidos de la lluvia y la humedad.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

BE

BEA

BEA1

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BEA13234.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Captadores solares planos con cubierta de vidrio.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Estará homologado en conformidad con el Real Decreto 891/1980 y la Orden de 28 de julio de 1980.

Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos.

Estará diseñado y construido de manera que sus características en uso normal sean seguras y sin peligro para el usuario y su entorno.

La carcasa del captador será estanca al agua de lluvia para prevenir filtraciones. Así mismo, estará construido de manera que los condensados no se acumulen en su interior. El diseño ha de prever la ventilación a través del armazón.

Todos los materiales serán incombustibles y resistirán la máxima temperatura de estancamiento.

Así mismo serán resistentes a los choques térmicos y a la exposición a la radiación UV. Los materiales que no resistan la radiación UV estarán debidamente protegidos contra las radiaciones incidentes y reflejadas.

No aparecerán tensiones mecánicas cuando se llegue a la máxima temperatura de estancamiento.

Los materiales serán resistentes a las tensiones ambientales como la lluvia, nieve, granizo, vientos, altas humedades y poluciones del aire.

Los materiales en contacto con el fluido caloportador serán resistentes a las acciones del mismo.

Los pasos y conductos a través del armazón estarán constituidos de manera que no puedan haber fugas causadas por la dilatación térmica. Las conexiones de los captadores serán capaces de soportar las tensiones que se producen durante el montaje y el funcionamiento.

A la máxima temperatura de estancamiento, los materiales no sufrirán contracciones, no se fundirán, y no emitirán vapores que puedan condensar sobre otras superficies ni corroerlas.

El captador cumplirá los ensayos requeridos en las normas UNE-EN 12975-1 y UNE-EN 12975-2.

Concretamente, durante los ensayos no se puede producir ninguno de los siguientes fallos:

- No se producirán fugas en el absorbedor ni deformaciones que establezcan contacto de éste con la cubierta

- Roturas o deformaciones permanentes de la cubierta o de las fijaciones de la cubierta

- Roturas o deformaciones permanente de los puntos de fijación del armazón del captador

- Acumulación de humedad dentro del captador

Coefficiente global de pérdidas (Producción ACS): $\leq 10 \text{ W/m}^2\text{C}$

Llevará marcadas las indicaciones siguientes:

- Nombre del fabricante

- Tipo

- Número de serie

- Año de fabricación

- Superficie total del captador

- Presión máxima de trabajo

- Temperatura de estancamiento a 1000 W/m^2 y 30°C

- Volumen de líquido caloportador

- Peso del captador en vacío

- Control de homologación

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Embalados, con todas las protecciones necesarias para el transporte y almacenamiento y con las bocas de conexión hidráulicas tapadas.

Almacenamiento: En sitios protegidos contra los impactos, la lluvia, las humedades y de los rayos del sol.

El fabricante dará un manual con las instrucciones de instalación que contendrá como mínimo la siguiente información:

- Dimensiones y peso del captador, instrucciones sobre transporte y manipulación

- Descripción del procedimiento de montaje

- Recomendaciones sobre la protección contra rayos

- Instrucciones sobre el fluido caloportador y sobre la conexión con el circuito de ACS

- Recomendaciones sobre el fluido caloportador que se puede usar, así como las precauciones que se tomarán durante el llenado, operación y servicio

- Presión máxima de trabajo, caída de presión y máximo y mínimo ángulo de inclinación

- Requisitos de mantenimiento

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Documento Básico de Ahorro de energía. DB-HE, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. (RITE).

Real Decreto 891/1980, de 14 de abril, sobre homologación de los paneles solares.

UNE-EN 12975-1:2006 Sistemas solares térmicos y componentes. Captadores solares. Parte 1:

Requisitos generales.

UNE-EN 12975-2:2006 Sistemas solares térmicos y componentes. Captadores solares. Parte 2: Métodos de ensayo.

BE

BEA

BEAZ

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BEAZ3000.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Elementos auxiliares para captadores solares.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Soportes metálicos para captadores solares formados por un conjunto de perfiles de acero para montar en obra
- Fluido caloportador formado por una mezcla de agua y aditivos

SOPORTES:

Los perfiles de acero que constituyen la estructura de soporte de los paneles tendrán un aspecto exterior uniforme y sin defectos.

No presentará defectos internos o externos que perjudiquen su correcta utilización.

El fabricante garantizará las características mecánicas y la composición química del acero.

Las piezas tendrán la forma y dimensiones especificadas en la DT del fabricante. Las tolerancias estarán dentro de los límites especificados.

Junto con el conjunto de perfiles que conforman los soportes, se entregarán las instrucciones para su montaje.

Las piezas se podrán identificar fácilmente entro del esquema de montaje.

Las partes del soporte se montarán con tornillos, tuercas y arandelas. Quedarán unidas por los agujeros practicados en el perfil.

No se pueden realizar agujeros nuevos ni modificar los existentes.

Los soportes, ya montados, resistirán el peso del captador, así como las acciones y sobrecargas propias de su función.

La estructura de soporte estará protegida superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. Si durante el montaje se provocan desperfectos leves sobre la protección superficial, se procederá a su reparación con métodos y materiales compatibles con la propia protección tradicional.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

SOPORTES:

Suministro: Desmontados y embalados con todas las protecciones necesarias de manera que no sufran deformaciones, golpes ni esfuerzos no previstos. El fabricante ha de suministrar los accesorios necesarios para su instalación así como un esquema para el ensamblaje de la estructura de soporte.

Almacenamiento: En lugares secos, sin contacto directo con el suelo y protegido de la intemperie, de manera que no se alteren sus condiciones.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Documento Básico de Ahorro de energía. DB-HE, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. (RITE).

* UNE-ENV 12977-3:2002 Sistemas solares térmicos y sus componentes. Instalaciones a medida. Parte 3: Caracterización del funcionamiento de acumuladores para las instalaciones de calefacción solares.

BE

BEH

BEH5

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BEH51DZ8.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Plantas enfriadoras de agua y bomba de calor condensadas por aire con ventiladores axiales o centrífugos.

Se han considerado los tipos de compresores siguientes:

- Hermético rotativo
- Hermético alternativo
- Semihermético alternativo
- Semihermético de tornillo

Tienen que constar de los mecanismos y dispositivos siguientes:

- Envolvente de chapa de acero galvanizado con rejillas
- Compresores
- Baterías condensadoras de tubos de cobre y aletas de aluminio
- Evaporadores horizontales multitubulares, de tubos de cobre con aislamiento térmico y resistencia térmica de protección
- Conexiones de entrada y salida de agua
- Conexiones eléctricas
- Motoventiladores
- Circuito frigorífico de tubos de cobre
- Cajas de control y maniobra con interruptores de mando, termostato, contactores y relés
- Bastidor sobre el que van montados los elementos anteriores

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Todos los materiales, equipos y accesorios no tendrán en ninguna de sus partes deformaciones, fisuras o señales de haber estado sometidos a maltratamientos antes o durante la instalación.

El chasis y la envolvente tienen que ir aisladas térmicamente y acústicamente.

Tiene que tener puertas y tapas de registro para el mantenimiento.

Tiene que estar preparada para colocar en el exterior.

Tienen que venir completamente montados, cableados y probados de fábrica.

Los datos técnicos tienen que ser los que suministre el fabricante.

Los aparatos tienen que estar diseñados y contruidos de manera que funcionen con seguridad y no representen ningún peligro para las personas o su entorno, incluido en el caso de uso negligente que se pueda dar durante el funcionamiento normal.

Las propiedades mecánicas y físicas, así como la de composición química de los materiales tienen que estar garantizadas por los fabricantes de los materiales respectivos.

Todos los componentes del circuito frigorífico tienen que estar diseñados y fabricados de manera que sean estancos y soporten la presión de funcionamiento normal, parada y transporte, teniendo en cuenta las tensiones térmicas, mecánicas y físicas que se puedan producir.

Las piezas móviles de la máquina estarán provistas de protectores, de acuerdo con las normas UNE EN 292-1, UNE EN 292-2 y UNE EN 294.

Los compresores, motores y ventiladores tienen que estar diseñados y contruidos de manera que la emisión de ruido se mantenga en el nivel más bajo posible.

De la misma manera, las vibraciones producidas por estos elementos tienen que ser lo más pequeñas posibles.

Tienen que estar contruidos de manera que su aislamiento eléctrico no se vea afectado por el agua que pueda condensarse sobre las superficies frías, o los fluidos que puedan perder los contenedores, tubos, acoplamientos y partes análogas del aparato.

Los aparatos preparados para el uso exterior tienen que estar diseñados de manera que la nieve no pueda entrar en el aparato hasta el punto en que pueda resultar peligroso para las partes activas.

No se considerará suficiente la protección proporcionada por aislamientos como barnices, esmaltes, papel, algodón, capa de óxido sobre partes metálicas, perlitas aislantes o material de relleno.

No se puede usar amianto en la fabricación del aparato.

Los aparatos tienen que estar diseñados de manera que se evite el riesgo de incendio y deterioramientos mecánicos que perjudiquen la seguridad o la protección contra choques eléctricos como resultado de un funcionamiento anormal, o de una operación negligente. Un fallo en el caudal de fluido de transmisión de calor o en el funcionamiento de todos los órganos de control no debe comportar ningún riesgo de accidente.

Los circuitos electrónicos tienen que estar diseñados e instalados de manera que cualquier situación peligrosa no convierta el aparato en un equipo inseguro respecto al choque eléctrico, al peligro de incendio, a riesgos mecánicos o a un funcionamiento peligroso. Las partes desmontables tienen que estar diseñadas o marcadas de manera que resulte difícil colocarlas en una posición incorrecta durante el montaje.

El aparato tiene que estar construido y cerrado de manera que haya una protección suficiente contra los contactos accidentales con las partes activas.

Las diferentes posiciones de los interruptores o conmutadores de los aparatos estacionarios, y las diferentes posiciones de los dispositivos reguladores de todos los aparatos tienen que estar indicadas mediante números, letras o otros medios visuales.

Las posiciones de marcha y parada del interruptor tienen que estar claramente identificadas sobre el mismo interruptor, o sobre la placa de montaje.

Los termostatos, o dispositivos destinados a la regulación de temperatura por parte del usuario, tienen que traer una indicación que proporcione el sentido del aumento o disminución de la magnitud regulada.

El aparato tiene que estar construido de manera que no haya riesgo de modificación accidental de la regulación de los termostatos o otros dispositivos de mando.

Los aparatos tienen que estar provistos de algún sistema que asegure el corte omipolar de la alimentación.

Los dispositivos de entrada y de sujeción de los cables estarán debidamente redondeados y aislados. En ninguno de los casos los cables transmitirán esfuerzos a la regleta de conexión. El borne previsto exclusivamente para el conductor neutro se designará con la letra N. El borne previsto exclusivamente para el conductor de tierra se designará con el símbolo característico generalmente aceptado para el conductor de tierra.

Estos símbolos no se situarán nunca sobre tornillos, balones móviles o otras partes que puedan ser retiradas cuando se conecten los conductores.

Los aparatos destinados a estar permanentemente conectados a la red eléctrica tienen que incorporar una indicación que tiene que dar a entender claramente que antes de cualquier manipulación sobre el aparato éste tiene que desconectarse de la alimentación.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Completamente montados en fábrica y embalados en cajas, en posición tal que no salga el aceite del compresor.

El embalaje tiene que permitir la identificación del producto.

Almacenamiento: En su embalaje, en lugares protegidos contra los impactos y en la intemperie, la unidad exterior tiene que quedar en posición tal que el aceite no salga del compresor.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. (RITE).

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE-EN 378-2:2008 Sistemas de refrigeración y bombas de calor. Requisitos de seguridad y medioambientales. Parte 2: Diseño, fabricación, ensayos, marcado y documentación.

UNE-EN 60335-1:1997 Seguridad de los aparatos electrodomésticos y análogos. Parte 1: Requisitos generales.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

Llevará una placa con los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca comercial
- Designación del modelo
- Potencia frigorífica total útil
- Potencia nominal absorbida en las condiciones normales
- Características de la energía de la alimentación
- Tipo de refrigerante, según ISO 817 y carga inicial en fábrica
- Grado de protección respecto a la entrada de agua

El fabricante o distribuidor del aparato debe aportar la siguiente documentación:

- Potencia frigorífica útil total para diferentes condiciones de funcionamiento, incluso con las potencias nominales absorbidas en cada caso
- Coeficiente de eficiencia energética para diferentes condiciones de funcionamiento
- Límites extremos de funcionamiento admitidos
- Tipo y características de la regulación de capacidad
- Clase y cantidad de refrigerante
- Presiones máximas de trabajo en las líneas de alta y baja presión de refrigerante
- Exigencias de la alimentación eléctrica y situación de la caja de conexión
- Caudal fluido secundario en el evaporador, pérdida de carga y otras características del circuito secundario
- Caudal fluido de enfriamiento en el condensador, pérdida de carga y otras características del circuito
- Exigencias y recomendaciones de instalación, espacios de mantenimiento, situación y dimensiones de acometidas, etc.
- Instrucciones de funcionamiento y mantenimiento

- Dimensiones máximas del equipo
- Nivel máximo de potencia acústica ponderada a Lwa en decibelios, determinado según UNE 74105
- Pesos en transporte y en funcionamiento
- Características de motores y ventiladores
- Caudal de aire para diferentes valores de la presión estática exterior
- Temperaturas máxima y mínima de condensación admisibles
- Diámetros de las conexiones en el evaporador y condensadores remotos, en el caso.

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Solicitar al fabricante el certificado de las características técnicas de los equipos y materiales que se utilizarán.
- Control de la documentación técnica suministrada.
- Control de transporte hasta la obra y control de carga y descarga.
- Comprobar que los equipos cumplen los requisitos especificados en proyecto.
- Se comprobará que los equipos tengan placas de identificación y estén registrados por el ministerio de Industria y Energía.
- Fabricante
- N° Fabricación
- Modelo
- Características energía alimentación
- Potencia nominal absorbida
- Capacidad frigorífica nominal
- N° de compresores y tipo
- Clase de refrigerante
- Cantidad de refrigerante
- Coeficiente de eficiencia energética- Eficiencia energética estacional
- N° de ventiladores, velocidades, caudal y presiones.
- Características de módulo hidrónico si forma parte de la planta
- Presión y potencia sonora
- Peso en funcionamiento
- Temperatura del fluido exterior de entrada y salida del evaporador
- Temperatura del fluido exterior de entrada y salida del condensador
- Pérdida de presión en evaporador en plantas enfriadoras por agua
- Pérdida de presión en condensador en plantas enfriadoras por agua
- Temperatura y presión de evaporación
- Temperatura y presión de condensación
- Potencia térmica instantánea del generador
- CEE o COP instantáneo
- Caudal de agua en evaporador
- Caudal de agua en condensador
- Coeficiente de eficiencia energética banda condensador (en equipos con bomba de calor)
- Solicitar al fabricante el protocolo de pruebas que tengan establecido para la recepción de materiales y entrega de equipos
- Supervisión de los ensayos realizados por el fabricante
- En equipos frigoríficos de importación, comprobar la homologación de los ensayos de estanqueidad de los equipos.
- Realización de informe con resultados de los ensayos, si es el caso, o comprobación de los equipos recibidos.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se realizarán ensayos para todos los equipos de producción de frío.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Se realizará el control de los materiales y equipos que se reciban en la obra.

Según el criterio de la DF, podrán ser aceptados o rechazados los equipos que no cumplan las especificaciones del proyecto.

BE

BEJ

BEJ2

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BEJ23M21.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Fan-coil para apoyar sobre el pavimento de tipo consola vertical y para conectar a corriente monofásica.

Estará formado por:

- Batería intercambiadora con tubo de aletas de cobre o de aluminio
- Ventilador centrífugo de una o varias turbinas y 3 velocidades
- Filtro de aire regenerable
- Bandeja de recogida de condensaciones
- Estructura de plancha galvanizada, aislada que sostiene todos los elementos
- Las caras frontal y posterior estarán tapadas con cubiertas amovibles de plancha de acero esmaltada al fuego

- En la cara superior habrá una rejilla de salida de aire, de aletas orientables
 - Habrá un conmutador de puesta en marcha y selección de velocidad de giro del ventilador
- Tendrá las conexiones siguientes:
- Entrada y salida del agua del intercambiador
 - Evacuación del agua condensada
 - Energía eléctrica

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

No tendrá golpes, otros defectos, ni piezas sueltas en el interior, que no sean funcionales. Los aparatos deben estar diseñados y contruidos de manera que funcionen con seguridad y no representen ningún peligro para las personas del entorno, incluso en caso de un uso negligente que se pueda dar durante el normal funcionamiento.

Las propiedades mecánicas y físicas y la composición química de los materiales, deben estar garantizadas por los fabricantes de los materiales respectivos.

Los motores y ventiladores deben estar diseñados y contruidos de manera que la emisividad de ruido se mantenga en el nivel más bajo posible.

Del mismo modo, las vibraciones producidas por estos elementos deben ser lo menores posible. Deben estar contruidos de modo que su aislamiento eléctrico no se vea afectado por el agua que se pueda condensar sobre superficies frías, o por los fluidos que puedan perder los contenedores, tubos, acoplamientos, y partes análogas del aparato.

No se considerará suficiente la protección proporcionada por aislantes como barnices, esmaltes, papel, algodón, capa de óxido sobre partes metálicas, perlitas aislantes o material de relleno.

No se debe utilizar amianto en la fabricación del aparato.

Los aparatos deben estar diseñados de modo que se evite el riesgo de incendio y deterioros mecánicos que perjudiquen la seguridad o la protección contra choques eléctricos como resultado de un funcionamiento anormal, o de una operación negligente. Un fallo en el caudal del fluido de transmisión de calor o en el funcionamiento de todos los órganos de control no debe comportar ningún riesgo de accidente.

Los circuitos electrónicos deben estar diseñados e instalados de modo que cualquier situación peligrosa no convierta el aparato en un equipo inseguro respecto al choque eléctrico, al peligro de incendio, a riesgos mecánicos o a un funcionamiento peligroso.

Las partes desmontables deben estar diseñadas o marcadas de modo que resulte difícil colocarlas en una posición incorrecta durante el montaje.

El aparato debe estar contruido y cerrado de modo que exista una protección suficiente contra los contactos accidentales con las partes activas.

Los dispositivos de entrada y de sujeción de los cables deben estar debidamente redondeados y aislados. En ningún caso los cables deben transmitir esfuerzos a la regleta de conexión.

El borne previsto exclusivamente para el conductor neutro se designará con la letra N.

El borne previsto exclusivamente para el conductor de tierra se designará con el símbolo generalmente aceptado para el conductor de tierra.

Estos símbolos no se situarán nunca sobre tornillos, arandelas extraíbles u otras partes que puedan ser retiradas cuando se conecten los conductores.

Características técnicas:

Potencia frigorífica (kW)	Caudal aire (m3/h)	Caudal agua (m3/h)	Temp. agua entrada (°C)	Peso (kg)	Intensidad (A)
1,7	<=350	0,25	7	18	0,7
2,3	<=525	0,30	7	21	0,7
2,9	<=700	0,37	7	26	0,7
4,1	<=1000	0,50	7	33	1,3
4,7	<=1000	0,80	7	33	1,3
5,8	<=1000	1,00	7	47	1,3
7	<=1400	1,30	6	47	1,3

Temperatura seca del aire: 25°C

Humedad relativa: 43%

Presión de prueba del intercambiador: >= 4 bar

Tensión eléctrica: 230 V, corriente monofásica

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Embaladas en cajas.

El embalaje permitirá la identificación del producto.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. (RITE).

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE-EN 60335-1/A11:1997 Seguridad de los aparatos electrodomésticos y análogos. Parte 1:

Requisitos generales.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

Llevará una placa con los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca comercial
- Designación del modelo
- Potencia nominal absorbida en las condiciones normales
- Características de la energía de alimentación
- Características del motor y del ventilador
- Flecha que indique de forma inequívoca el sentido de giro del motor

El fabricante suministrará la siguiente documentación

- Dimensiones y características generales
- Características técnicas de cada uno de los componentes del aparato
- Esquema eléctrico y conexionado
- Instrucciones de montaje
- Instrucciones de puesta en marcha, regulación y mantenimiento

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Solicitar al fabricante el certificado de las características técnicas de los equipos y materiales que se utilizarán.
- Control de la documentación técnica suministrada.
- Comprobar que los fan-coils estén identificados, tengan placa de características y cumplan los requisitos especificados en proyecto. Comprobar: - Fan-coil: marca, modelo, n° de serie, potencia, tensión. Ventiladores: tipo de filtro, caudales, tipo de válvulas, frigorías/hora, kCalorías/hora. - Instalación eléctrica: tipo de protecciones eléctricas. Sección y aislamientos de cables. - Realización de informe con los resultados del control efectuado en los fan-coils recibidos.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se realizará el control de materiales y equipos que se reciban en la obra. El control se realizará por muestreo y en todas las partidas diferentes que lleguen en la obra. La intensidad del muestreo estará definida por la DF.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Una vez realizado el control de los materiales, todas las anomalías, incumplimiento de las especificaciones, desviaciones del proyecto y variaciones del que se ha contratado con la empresa instaladora, se comunicará a la DF, que decidirá la sustitución total o parcial del material recibido.

BE

BEJ

BEJ5

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BEJ51J1A.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Fan-coil de tipo mural para sistemas de instalación de dos tubos, para montar superficialmente, con ventiladores centrífugos.

Estará formado por:

- Batería intercambiadora con tubos de aletas de cobre o aluminio
- Ventilador centrífugo de una turbina y tres velocidades
- Filtro de aire regenerable
- Bandeja de recogida de condensados
- Estructura de plancha galvanizada, aislada, que soporta todos los elementos
- Carcasa metálica formada por una envolvente de plancha de acero lacado, con las bocas de entrada y salida de aire
- Circuito de control para el arranque y paro del ventilador y selección de la velocidad de giro

Tendrá las conexiones siguientes:

- Entrada y salida del agua del intercambiador
- Evacuación del agua condensada

- Energía eléctrica

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

No tendrá golpes, otros defectos, ni piezas sueltas en el interior, que no sean funcionales. Los aparatos deben estar diseñados y contruidos de manera que funcionen con seguridad y no representen ningún peligro para las personas del entorno, incluso en caso de un uso negligente que se pueda dar durante el normal funcionamiento.

Las propiedades mecánicas y físicas y la composición química de los materiales, deben estar garantizadas por los fabricantes de los materiales respectivos.

Los motores y ventiladores deben estar diseñados y contruidos de manera que la emisividad de ruido se mantenga en el nivel más bajo posible.

Del mismo modo, las vibraciones producidas por estos elementos deben ser lo menores posible. Deben estar contruidos de modo que su aislamiento eléctrico no se vea afectado por el agua que se pueda condensar sobre superficies frías, o por los fluidos que puedan perder los contenedores, tubos, acoplamientos, y partes análogas del aparato.

No se considerará suficiente la protección proporcionada por aislantes como barnices, esmaltes, papel, algodón, capa de óxido sobre partes metálicas, perlitas aislantes o material de relleno.

No se debe utilizar amianto en la fabricación del aparato.

Los aparatos deben estar diseñados de modo que se evite el riesgo de incendio y deterioros mecánicos que perjudiquen la seguridad o la protección contra choques eléctricos como resultado de un funcionamiento anormal, o de una operación negligente. Un fallo en el caudal del fluido de transmisión de calor o en el funcionamiento de todos los órganos de control no debe comportar ningún riesgo de accidente.

Los circuitos electrónicos deben estar diseñados e instalados de modo que cualquier situación peligrosa no convierta el aparato en un equipo inseguro respecto al choque eléctrico, al peligro de incendio, a riesgos mecánicos o a un funcionamiento peligroso.

Las partes desmontables deben estar diseñadas o marcadas de modo que resulte difícil colocarlas en una posición incorrecta durante el montaje.

El aparato debe estar contruido y cerrado de modo que exista una protección suficiente contra los contactos accidentales con las partes activas.

Los dispositivos de entrada y de sujeción de los cables deben estar debidamente redondeados y aislados. En ningún caso los cables deben transmitir esfuerzos a la regleta de conexión.

El borne previsto exclusivamente para el conductor neutro se designará con la letra N.

El borne previsto exclusivamente para el conductor de tierra se designará con el símbolo generalmente aceptado para el conductor de tierra.

Estos símbolos no se situarán nunca sobre tornillos, arandelas extraíbles u otras partes que puedan ser retiradas cuando se conecten los conductores.

Tensión eléctrica: monofásica 230 V a.c.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Embaladas en cajas.

El embalaje permitirá la identificación del producto.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. (RITE).

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE-EN 60335-1/A1:1997 Seguridad de los aparatos electrodomésticos y análogos. Parte 1:

Requisitos generales.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

Llevará una placa con los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca comercial
- Designación del modelo
- Potencia nominal absorbida en las condiciones normales
- Características de la energía de alimentación
- Características del motor y del ventilador
- Flecha que indique de forma inequívoca el sentido de giro del motor

El fabricante suministrará la siguiente documentación

- Dimensiones y características generales
- Características técnicas de cada uno de los componentes del aparato
- Esquema eléctrico y conexionado
- Instrucciones de montaje
- Instrucciones de puesta en marcha, regulación y mantenimiento

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Solicitar al fabricante el certificado de las características técnicas de los equipos y materiales que se utilizarán.
- Control de la documentación técnica suministrada.
- Comprobar que los fan-coils estén identificados, tengan placa de características y cumplan

los requisitos especificados en proyecto. Comprobar: - Fan-coil: marca, modelo, nº de serie, potencia, tensión. Ventiladores: tipo de filtro, caudales, tipo de válvulas, frigorías/hora, kCalorías/hora. - Instalación eléctrica: tipo de protecciones eléctricas. Sección y aislamientos de cables. - Realización de informe con los resultados del control efectuado en los fan-coils recibidos.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se realizará el control de materiales y equipos que se reciban en la obra. El control se realizará por muestreo y en todas las partidas diferentes que lleguen en la obra. La intensidad del muestreo estará definida por la DF.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Una vez realizado el control de los materiales, todas las anomalías, incumplimiento de las especificaciones, desviaciones del proyecto y variaciones del que se ha contratado con la empresa instaladora, se comunicará a la DF, que decidirá la sustitución total o parcial del material recibido.

BE

BEJ

BEJ6

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BEJ61121.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Fan-coil de techo tipo cassette para sistemas de instalación de dos tubos con 4 vías de salida de aire y para montar superficialmente, con ventiladores centrífugos.

Estará formado por:

- Batería intercambiadora con tubos de aletas de cobre o aluminio
- Ventilador centrífugo de una turbina y tres velocidades
- Filtro de aire regenerable
- Bandeja de recogida de condensados
- Estructura de plancha galvanizada, aislada, que soporta todos los elementos
- Carcasa metálica formada por una envolvente de plancha de acero lacado, con las bocas de entrada y salida de aire
- Circuito de control para el arranque y paro del ventilador y selección de la velocidad de giro

Tendrá las conexiones siguientes:

- Entrada y salida del agua del intercambiador
- Evacuación del agua condensada
- Energía eléctrica

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

No tendrá golpes, otros defectos, ni piezas sueltas en el interior, que no sean funcionales. Los aparatos deben estar diseñados y contruidos de manera que funcionen con seguridad y no representen ningún peligro para las personas del entorno, incluso en caso de un uso negligente que se pueda dar durante el normal funcionamiento.

Las propiedades mecánicas y físicas y la composición química de los materiales, deben estar garantizadas por los fabricantes de los materiales respectivos.

Los motores y ventiladores deben estar diseñados y contruidos de manera que la emisividad de ruido se mantenga en el nivel más bajo posible.

Del mismo modo, las vibraciones producidas por estos elementos deben ser lo menores posible. Deben estar contruidos de modo que su aislamiento eléctrico no se vea afectado por el agua que se pueda condensar sobre superficies frías, o por los fluidos que puedan perder los contenedores, tubos, acoplamientos, y partes análogas del aparato.

No se considerará suficiente la protección proporcionada por aislantes como barnices, esmaltes, papel, algodón, capa de óxido sobre partes metálicas, perlitas aislantes o material de relleno.

No se debe utilizar amianto en la fabricación del aparato.

Los aparatos deben estar diseñados de modo que se evite el riesgo de incendio y deterioros mecánicos que perjudiquen la seguridad o la protección contra choques eléctricos como resultado de un funcionamiento anormal, o de una operación negligente. Un fallo en el caudal del fluido de transmisión de calor o en el funcionamiento de todos los órganos de control no

debe comportar ningún riesgo de accidente.

Los circuitos electrónicos deben estar diseñados e instalados de modo que cualquier situación peligrosa no convierta el aparato en un equipo inseguro respecto al choque eléctrico, al peligro de incendio, a riesgos mecánicos o a un funcionamiento peligroso.

Las partes desmontables deben estar diseñadas o marcadas de modo que resulte difícil colocarlas en una posición incorrecta durante el montaje.

El aparato debe estar construido y cerrado de modo que exista una protección suficiente contra los contactos accidentales con las partes activas.

Los dispositivos de entrada y de sujeción de los cables deben estar debidamente redondeados y aislados. En ningún caso los cables deben transmitir esfuerzos a la regleta de conexión.

El borne previsto exclusivamente para el conductor neutro se designará con la letra N.

El borne previsto exclusivamente para el conductor de tierra se designará con el símbolo generalmente aceptado para el conductor de tierra.

Estos símbolos no se situarán nunca sobre tornillos, arandelas extraíbles u otras partes que puedan ser retiradas cuando se conecten los conductores.

Tensión eléctrica: monofásica 230 V a.c.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Embaladas en cajas.

El embalaje permitirá la identificación del producto.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. (RITE).

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE-EN 60335-1/A11:1997 Seguridad de los aparatos electrodomésticos y análogos. Parte 1:

Requisitos generales.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

Llevará una placa con los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca comercial
- Designación del modelo
- Potencia nominal absorbida en las condiciones normales
- Características de la energía de alimentación
- Características del motor y del ventilador
- Flecha que indique de forma inequívoca el sentido de giro del motor

El fabricante suministrará la siguiente documentación

- Dimensiones y características generales
- Características técnicas de cada uno de los componentes del aparato
- Esquema eléctrico y conexionado
- Instrucciones de montaje
- Instrucciones de puesta en marcha, regulación y mantenimiento

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Solicitar al fabricante el certificado de las características técnicas de los equipos y materiales que se utilizarán.

- Control de la documentación técnica suministrada.

- Comprobar que los fan-coils estén identificados, tengan placa de características y cumplan los requisitos especificados en proyecto. Comprobar: - Fan-coil: marca, modelo, nº de serie, potencia, tensión. Ventiladores: tipo de filtro, caudales, tipo de válvulas, frigorías/hora, kCalorías/hora. - Instalación eléctrica: tipo de protecciones eléctricas. Sección y aislamientos de cables. - Realización de informe con los resultados del control efectuado en los fan-coils recibidos.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se realizará el control de materiales y equipos que se reciban en la obra. El control se realizará por muestreo y en todas las partidas diferentes que lleguen en la obra. La intensidad del muestreo estará definida por la DF.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Una vez realizado el control de los materiales, todas las anomalías, incumplimiento de las especificaciones, desviaciones del proyecto y variaciones del que se ha contratado con la empresa instaladora, se comunicará a la DF, que decidirá la sustitución total o parcial del material recibido.

BE

BEJ

BEJ7

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BEJ7LSDL.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Fan-coil para acoplar a conductos, para sistemas de instalación de 2 o 4 tubos, con ventiladores centrífugos.

Estará formado por:

- Batería intercambiadora con tubos de aletas de cobre o aluminio
- Ventilador centrífugo de una turbina y tres velocidades
- Filtro de aire regenerable
- Bandeja de recogida de condensados
- Estructura de plancha galvanizada, aislada, que soporta todos los elementos
- Salidas de aire con dispositivo para acoplar a los conductos
- Circuito de control para el arranque y paro del ventilador y selección de la velocidad de giro

Tendrá las conexiones siguientes:

- Entrada y salida del agua del intercambiador
- Evacuación del agua condensada
- Energía eléctrica

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

No tendrá golpes, otros defectos, ni piezas sueltas en el interior, que no sean funcionales. Los aparatos deben estar diseñados y contruidos de manera que funcionen con seguridad y no representen ningún peligro para las personas del entorno, incluso en caso de un uso negligente que se pueda dar durante el normal funcionamiento.

Las propiedades mecánicas y físicas y la composición química de los materiales, deben estar garantizadas por los fabricantes de los materiales respectivos.

Los motores y ventiladores deben estar diseñados y contruidos de manera que la emisividad de ruido se mantenga en el nivel más bajo posible.

Del mismo modo, las vibraciones producidas por estos elementos deben ser lo menores posible. Deben estar contruidos de modo que su aislamiento eléctrico no se vea afectado por el agua que se pueda condensar sobre superficies frías, o por los fluidos que puedan perder los contenedores, tubos, acoplamientos, y partes análogas del aparato.

No se considerará suficiente la protección proporcionada por aislantes como barnices, esmaltes, papel, algodón, capa de óxido sobre partes metálicas, perlitas aislantes o material de relleno.

No se debe utilizar amianto en la fabricación del aparato.

Los aparatos deben estar diseñados de modo que se evite el riesgo de incendio y deterioros mecánicos que perjudiquen la seguridad o la protección contra choques eléctricos como resultado de un funcionamiento anormal, o de una operación negligente. Un fallo en el caudal del fluido de transmisión de calor o en el funcionamiento de todos los órganos de control no debe comportar ningún riesgo de accidente.

Los circuitos electrónicos deben estar diseñados e instalados de modo que cualquier situación peligrosa no convierta el aparato en un equipo inseguro respecto al choque eléctrico, al peligro de incendio, a riesgos mecánicos o a un funcionamiento peligroso.

Las partes desmontables deben estar diseñadas o marcadas de modo que resulte difícil colocarlas en una posición incorrecta durante el montaje.

El aparato debe estar contruido y cerrado de modo que exista una protección suficiente contra los contactos accidentales con las partes activas.

Los dispositivos de entrada y de sujeción de los cables deben estar debidamente redondeados y aislados. En ningún caso los cables deben transmitir esfuerzos a la regleta de conexión.

El borne previsto exclusivamente para el conductor neutro se designará con la letra N.

El borne previsto exclusivamente para el conductor de tierra se designará con el símbolo generalmente aceptado para el conductor de tierra.

Estos símbolos no se situarán nunca sobre tornillos, arandelas extraíbles u otras partes que puedan ser retiradas cuando se conecten los conductores.

Tensión eléctrica: monofásica 230 V a.c.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Embaladas en cajas.

El embalaje permitirá la identificación del producto.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. (RITE).

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE-EN 60335-1/A11:1997 Seguridad de los aparatos electrodomésticos y análogos. Parte 1: Requisitos generales.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

Llevará una placa con los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca comercial
- Designación del modelo
- Potencia nominal absorbida en las condiciones normales
- Características de la energía de alimentación
- Características del motor y del ventilador
- Flecha que indique de forma inequívoca el sentido de giro del motor

El fabricante suministrará la siguiente documentación

- Dimensiones y características generales
- Características técnicas de cada uno de los componentes del aparato
- Esquema eléctrico y conexionado
- Instrucciones de montaje
- Instrucciones de puesta en marcha, regulación y mantenimiento

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Solicitar al fabricante el certificado de las características técnicas de los equipos y materiales que se utilizarán.
- Control de la documentación técnica suministrada.
- Comprobar que los fan-coils estén identificados, tengan placa de características y cumplan los requisitos especificados en proyecto. Comprobar: - Fan-coil: marca, modelo, nº de serie, potencia, tensión. Ventiladores: tipo de filtro, caudales, tipo de válvulas, frigorías/hora, kCalorías/hora. - Instalación eléctrica: tipo de protecciones eléctricas. Sección y aislamientos de cables. - Realización de informe con los resultados del control efectuado en los fan-coils recibidos.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se realizará el control de materiales y equipos que se reciban en la obra. El control se realizará por muestreo y en todas las partidas diferentes que lleguen en la obra. La intensidad del muestreo estará definida por la DF.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Una vez realizado el control de los materiales, todas las anomalías, incumplimiento de las especificaciones, desviaciones del proyecto y variaciones del que se ha contratado con la empresa instaladora, se comunicará a la DF, que decidirá la sustitución total o parcial del material recibido.

BE

BEK

BEK1

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BEK17A3D, BEK17G72.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Rejillas de impulsión de aluminio para fijar al marco o apoyar sobre éste.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Todos los materiales, equipos y accesorios no tendrán en ninguna de sus partes deformaciones, fisuras o señales de haber estado sometidos a malos tratos antes o durante la instalación.

Las rejillas resistirán los esfuerzos debidos a su propio peso, al movimiento del aire, a los propios de su manipulación, así como las vibraciones que se puedan producir como consecuencia del régimen normal de funcionamiento

No contaminarán el aire que circula a su través

Si la rejilla es para fijar al marco, estará formada por un bastidor metálico de perfil

angular que reúne el conjunto de aletas, preparado para ser fijado al marco de montaje.
Si la rejilla es para apoyar sobre el marco, estará formada por un bastidor metálico de perfil angular que reúne el conjunto de aletas, preparado para ser apoyado al marco de montaje.
No tendrá aletas desprendidas o deformadas; las aletas serán equidistantes entre sí.
La forma de expresión de las medidas siempre será: Longitud x Altura

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE
Suministro: Por unidades.
Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. (RITE).

BE

BEU

BEU1

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BEU11113.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS
Purgadores de latón con flotador de posición vertical.
CARACTERÍSTICAS GENERALES:
Incorporará una válvula de obturación.
Se eliminará el aire de los tubos de forma automática.
Todos sus componentes serán inalterables al agua caliente.
Estará homologado por la Delegación de Industria.
Tendrá grabados en su cuerpo los siguientes datos:
- Nombre del fabricante o marca comercial
- Modelo
- Presión máxima de trabajo
- Diámetro de conexión
Espesor mínimo del cuerpo: 2 mm
Temperatura máxima de trabajo: 110°C
Presión de trabajo: ≤ 10 bar

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE
Suministro: En cajas.
Almacenamiento: En lugares protegidos de golpes, dentro de su caja.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
No hay normativa de obligado cumplimiento.

BE

BEU

BEU4

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BEU41K11.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Depósito de expansión para instalaciones de climatización.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Depósito de chapa de acero cerrado con membrana elástica
- Depósito de chapa de acero cerrado con membrana elástica y con compresor accionado eléctricamente
- Conjunto de depósito de expansión de membrana con compresor, purgador, válvula de seguridad y cuadro eléctrico, de una capacidad de 0,20 m3 y una presión de 0,8 Mpa, con conexiones roscadas, cuerpo de chapa de acero esmaltado y pies de soporte para colocar verticalmente

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

El depósito de expansión será metálico o de otro material, estanco y resistente a los esfuerzos que deba soportar.

Si es metálico, estará protegido contra la corrosión.

La chapa no tendrá defectos, rebabas o señales de golpes que sean perjudiciales para su uso.

Permitirá una conexión segura a la red.

La entrada y la salida de agua estarán claramente indicadas.

Tendrá una membrana especial interna.

La membrana dividirá dos cámaras: la de nitrógeno y la de expansión de agua.

El depósito será completamente estanco y las uniones estarán soldadas.

La rosca de conexión no tendrá defectos ni rebabas.

La válvula de carga de nitrógeno estará precintada.

La temperatura máxima de trabajo será la indicada por el fabricante.

Tendrá grabados en su cuerpo los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca comercial
- Modelo
- Presión máxima de trabajo
- Diámetro de conexión

DEPÓSITO DE CHAPA DE ACERO CERRADO CON MEMBRANA ELÁSTICA:

Estará formado por:

- Cámara de nitrógeno
- Cámara de expansión de agua
- Boca de conexión
- Membrana especial
- Válvula de carga de nitrógeno

El depósito con compresor accionado eléctricamente, tendrá además:

- Compresor accionado por motor eléctrico
- Manómetro indicador

Diámetro de la rosca de conexión:

- Depósito con membrana elástica: 3/4" ó 1"
- Depósito con membrana elástica y compresor eléctrico: 1 1/2" ó 2"

Sobrepresión máxima:

- Depósito con membrana elástica: 0,5 bar
- Depósito con membrana elástica y compresor eléctrico: 1,0 bar

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Por unidades empaquetadas. Se obturarán sus bocas de conexión para impedir la entrada de materias extrañas, hasta su montaje.

Tendrá las instrucciones de instalación y montaje correspondientes.

Almacenamiento: En posición vertical, en lugares protegidos de la intemperie, de los impactos y de las altas temperaturas.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

UNE 100155:2004 Climatización. Diseño y cálculo de sistemas de expansión.

Directiva 97/23/CE del parlamento europeo y del consejo, de 29 de mayo de 1997, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre Equipos a Presión.

BE

BEU

BEU5

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BEU52555.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Termómetro bimetálico, de contacto o con vaina roscada.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Estará protegido de la corrosión.

Estará constituido por un mecanismo sensible a la temperatura, protegido del exterior, con una esfera graduada y una aguja de lectura.

El termómetro de contacto llevará una abrazadera acoplable.

Diámetro de la esfera: 65 mm

Escala de temperatura: de 0 a 120°C.

TERMÓMETRO CON VAINA ROSCADA:

La vaina estará construida con material metálico inoxidable.

La vaina será estanca a una presión hidráulica igual a 1,5 veces la de servicio.

La longitud de la vaina será la indicada en la DT.

Diámetro de la rosca: 1/2"

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

TERMÓMETRO CON VAINA ROSCADA:

Suministro: En cajas, con la correspondiente rosca.

TERMÓMETRO DE CONTACTO:

Suministro: En cajas con la abrazadera correspondiente.

CONDICIONES GENERALES:

Almacenamiento: En lugares protegidos de golpes, dentro de su caja.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. (RITE).

UNE 9111:1987 Calderas y aparatos a presión. Termómetros. Selección e instalación.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

Llevará de forma indeleble y bien visible los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca comercial

Tendrá las instrucciones de instalación y montaje correspondientes.

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Solicitar al fabricante los certificados de las características técnicas de los materiales.

- Control de la documentación técnica suministrada.

- Control de las operaciones de transporte desde fábrica hasta la obra, supervisión de las tareas de carga y descarga, y almacenaje de los elementos.

- Control de las características de los elementos en cuanto a calidad de construcción, sensibilidad, respuesta y consumo de energía, en su caso, según especificaciones técnicas y referencias.

- Control específico de los elementos: - Tipo - Escala y diámetro

- Realización de informe con los resultados del control efectuado en los materiales recibidos.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se realizará el control de los materiales y equipos que se reciban en la obra.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Una vez realizado el control de los materiales, todas las anomalías, incumplimiento de las especificaciones, desviaciones del proyecto y variaciones del que se ha contratado con la empresa instaladora, se comunicará a la DF, que decidirá la sustitución total o parcial del material recibido.

BE

BEU

BEU6

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BEU6U001.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Manómetros de esfera para roscar.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Estará constituido por un mecanismo sensible a la presión, protegido del exterior, con una esfera graduada y una aguja de lectura.

Será estanco a la presión de prueba de la instalación.

Estará protegido pasivamente contra la corrosión.

Material: Acero

Temperatura de servicio (T): $-20^{\circ}\text{C} \leq T \leq 60^{\circ}\text{C}$

Tolerancia de precisión: $\pm 0,1\%$

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Empaquetado y con la rosca protegida.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Orden de 18 de noviembre de 1974 por la que se aprueba el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

El manómetro tendrá de forma indeleble y bien visible los datos siguientes:

- Nombre del fabricante o marca comercial

- Presión de servicio

Tendrá las instrucciones de instalación y montaje correspondientes.

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Solicitar al fabricante los certificados de las características técnicas de los materiales.

- Control de la documentación técnica suministrada.

- Control de las operaciones de transporte desde fábrica hasta la obra, supervisión de las tareas de carga y descarga, y almacenaje de los elementos.

- Control de identificación de los materiales y verificación de su dimensionado según proyecto.

- Control de las características de los elementos en cuanto a calidad de construcción, sensibilidad, respuesta y consumo de energía, en su caso, según especificaciones técnicas y referencias.

- Informe de recepción, incluyendo los resultados de los controles efectuados.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se realizará el control de los materiales y equipos que se reciban en la obra.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Una vez realizado el control de los materiales, todas las anomalías, incumplimiento de las especificaciones, desviaciones del proyecto y variaciones del que se ha contratado con la empresa instaladora, se comunicará a la DF, que decidirá la sustitución total o parcial del material recibido.

BE

BEU

BEUB

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BEUBU007.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Válvula para vaciado de instalaciones, con cuerpo de latón y conexión roscada.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Estará formada por un cuerpo de latón con los extremos preparados para una unión roscada y un elemento obturador.

El accionamiento de la válvula se realizará con una llave de cuadradillo, que no forma parte de la válvula.

Será estanco a la presión de prueba de la instalación.

El interior estará limpio, libre de polvo e impurezas.

No presentará golpes, grietas o irregularidades en los puntos donde pueda afectar a la estanqueidad, ni tendrá otros defectos superficiales.

El interior será regular y liso. Se permitirán pequeñas irregularidades que no disminuyan su calidad intrínseca, ni alteren el funcionamiento del mismo.

Será resistente a la corrosión.

Será resistente a las agresiones del fluido que circula por su interior.

Tendrá marcada de forma indeleble una flecha que indique el sentido de circulación de fluido.

Llevará de forma indeleble y bien visible los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca comercial
- Símbolo indicador del sentido de circulación del fluido en el interior del filtro

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas, con las bocas de conexión tapadas.

La llave de accionamiento se suministrará con la válvula.

Tendrá las instrucciones de instalación y montaje correspondientes.

Almacenamiento: En lugares protegidos de golpes, dentro de su caja.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. (RITE).

BE

BEW

BEW5

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BEW5B000.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Conjunto de elementos auxiliares (soportes, abrazaderas, etc.).

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

El material y sus características (calidad, dimensiones, etc.) serán los adecuados para el conducto y no mermarán las características propias del conjunto de la instalación en ninguna de sus aplicaciones.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En el albarán de entrega constarán las siguientes características de identificación:

- Material
- Tipo
- Dimensiones en cm

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

BF

BF5

BF52

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BF526300.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Tubos de cobre semiduro, sin soldadura, para agua y gas en aplicaciones sanitarias y de calefacción.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

El tubo será recto, redondo, liso, estará limpio por dentro y por fuera, y sin defectos apreciables. Los extremos acabarán con un corte perpendicular al eje y sin rebabas.

- Composición química: Cu + Ag: mín. 99,90%; 0,015% \leq P \leq 0,040%
- Estado metalúrgico (UNE-EN 1173): R250 (semiduro). Resistencia mínima a la tracción 250 MPa
- El tipo de cobre se designa indistintamente como: Cu-DHP o CW024A

Los tubos de diámetro comprendido entre 10 mm y 54 mm, ambos incluidos, deben estar marcados permanentemente a distancias repetidas a lo largo de su longitud, cada 600 mm como máximo, con al menos lo siguiente:

- Marcado permanente (legible hasta el final del ciclo de vida de la instalación)
 - Referencia a la norma EN 1057
 - Marca identificativa del fabricante
 - La fecha de fabricación: año y trimestre (I a IV) o año y mes (1 a 12)
- Marcado duradero (legible hasta el momento de la puesta en marcha de la instalación):
 - Medidas nominales de la sección transversal: diámetro exterior x espesor de la pared
 - Identificación del estado metalúrgico

Los tubos de diámetro \geq 6 mm y $<$ 10 mm, o de diámetro $>$ 54 mm, han de incorporar un marcado similar al anterior, al menos en ambos extremos.

Todos los tubos han de llevar el símbolo normalizado CE, también uniformemente impreso a lo largo de su longitud.

Longitud: Barras de 3 m o 5 m

Tolerancias:

- Diámetro exterior nominal:

Diámetro exterior nominal (mm)		Tolerancias en el diámetro exterior (mm)	
$>$	\leq	aplicable al diámetro medio	aplicable a cualquier diámetro
6	18	$\pm 0,04$	$\pm 0,09$
18	28	$\pm 0,05$	$\pm 0,10$
28	54	$\pm 0,06$	$\pm 0,11$
54	76	$\pm 0,07$	$\pm 0,15$
76	89	$\pm 0,07$	$\pm 0,20$
89	108	$\pm 0,07$	$\pm 0,30$
108	159	$\pm 0,2$	$\pm 0,4$

- Espesor de pared:

Diámetro exterior nominal (mm)	Tolerancia en el espesor de la pared	
	$e < 1$ mm (%)	$e \geq 1$ mm (%)
< 18 mm	± 10	± 13
≥ 18 mm	± 10	± 15 (*)

(*) $\pm 10\%$ para tubos de 35 mm, 42 mm y 54 mm con un espesor de pared de 1,2 mm

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: No hay condiciones específicas de suministro.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos. Se apilarán horizontal y paralelamente sobre superficies planas.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

UNE-EN 1057:2007 Cobre y aleaciones de cobre. Tubos redondos de cobre, sin soldadura, para agua y gas en aplicaciones sanitarias y de calefacción.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE: - Productos para instalaciones para el transporte, evacuación o almacenamiento de agua no destinada al consumo humano, - Productos para instalaciones de áreas sujetas a reglamentaciones sobre reacción al fuego utilizadas para el transporte, evacuación o almacenamiento de agua no destinada al consumo humano. * Productos o materiales que no necesitan someterse a ensayo de reacción al fuego (por ejemplo productos o materiales de la clase A1 con arreglo a la Decisión 96/603/CE, y sus modificaciones): - Sistema 4: Declaración de Prestaciones - Productos para instalaciones para el transporte, distribución o almacenamiento de gas o gasóleo para suministro de sistemas de calefacción o refrigeración de edificios, desde el depósito de almacenaje exterior o la última unidad de reducción de presión de la red hasta la entrada del sistema de la caldera, calefacción o refrigeración del edificio: - Sistema 3: Declaración de Prestaciones - Productos para instalaciones de áreas sujetas a reglamentaciones sobre reacción al fuego utilizadas para el transporte, distribución o almacenamiento de gas o combustible destinado al suministro de los sistemas de calefacción o refrigeración de edificios para reservas de almacenamiento externas o la última unidad de reducción de la red de entrada de los sistemas de calefacción o refrigeración de edificios: - Sistema 1: Declaración de Prestaciones

El símbolo normalizado CE (de acuerdo con la directiva 93/68/CEE) se colocará sobre el producto, o en su defecto sobre la etiqueta o en la documentación comercial que le acompaña e irá acompañado por de la siguiente información:

- Nombre, marca comercial y dirección registrada del fabricante
- Los dos últimos dígitos del año en que se fijó el marcado
- Referencia a la norma europea EN 1057
- Descripción del producto: nombre genérico, material, medidas,... y uso previsto
- Información sobre aquellas características esenciales que procedan recogidas en la tabla ZA.1 de la norma EN 1057, que serán como mínimo las siguientes:
 - Reacción al fuego
 - Resistencia al aplastamiento
 - Presión interior
 - Tolerancias dimensionales
 - Resistencia a las altas temperaturas
 - Soldabilidad
 - Estandaridad: gases y líquidos
 - Durabilidad de la resistencia al aplastamiento, presión interior y estanquidad

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Solicitar al fabricante los certificados de las características técnicas de los materiales.
- Control de la documentación técnica suministrada.
- Control del material de soldadura (% plata)
- Control de recepción de los materiales y lugar de emplazamiento.
- Contrastar la documentación con los materiales y con los requerimientos de la instalación según proyecto. (Verificar el marcaje a tubos y accesorios).
- Control dimensional de tubos y accesorios (diámetro y espesor)
- Control visual y dimensional de válvulas y otros elementos (tipo y presión nominal)
- Realización de informe con los resultados del control efectuado.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se comprobará por muestreo en cada recepción.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Será rehusado el material que no cumpla con los requerimientos del proyecto.

No se admitirán tubos en bobina (recocido). Cuando se especifique en barras de cobre duro.

BF

BFC

BFC1

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BFC1JC00,BFC1FC00,BFC1EC00,BFC1CC00,BFC1AC00,BFC19C00,BFC18C00,BFC17C00,BFC16C00,BFC15C00.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Tubos de polipropileno a presión para instalaciones de transporte y distribución de fluidos.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

En un examen visual sin aumentos, las superficies interna y externa de los tubos deben ser lisas y estar limpias y exentas de ralladuras, ampollas, impurezas, poros y cualquier otra imperfección que pudiera impedir a los tubos cumplir los requisitos establecidos en la norma EN ISO 15874-2. Los extremos de los tubos estarán cortados perpendicularmente a su eje, mediante un corte limpio.

Para cualquier clase de condición de servicio, presión de diseño y diámetro nominal, el espesor de pared mínimo, será tal que, el valor de la serie calculada para el tubo (Scalc.), sea menor o igual que los valores definidos en la tablas 1, 2 o 3 de la EN ISO 15874-2, en función del tipo de material.

Las tolerancias dimensionales cumplirán con los valores de la tabla 7 de la EN ISO 15874-2. La presión máxima de servicio y la temperatura de aplicación, cumplirán con los valores del anexo A de la norma EN ISO 15874-2, en función del material del tubo y de la clase de condición de servicio.

Las características mecánicas del tubo, comprobadas según la UNE-EN 921, cumplirán con lo especificado en el apartado 7 de la norma EN ISO 15874-2.

Las características físicas y químicas del tubo, cumplirán con lo especificado en el apartado 8 de la norma EN ISO 15874-2.

El tubo llevará marcadas, cada m, los siguientes datos:

- Referencia a la norma EN ISO 15874-2
 - Nombre del fabricante o marca comercial
 - Diámetro exterior nominal y espesor de la pared nominal
 - Clase de dimensión
 - Tipo de material
 - Clase de aplicación relacionada con la presión de diseño
 - Opacidad (si es declarada por el fabricante)
 - Fecha y lugar de fabricación (debe ser posible hacer la trazabilidad del producto)
- Los marcos s'han de ser legibles a simple vista una vez instalado el tubo.

Material:

- PP-H: Polipropileno-homopolímero
- PP-B: Polipropileno-copolímero bloque
- PP-R: Polipropileno-copolímero al azar

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: No hay condiciones específicas de suministro.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos. Se apilarán horizontal y paralelamente sobre superficies planas.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

UNE-EN ISO 15874-1:2004 Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polipropileno (PP). Parte 1: Generalidades (ISO 15874-1:2003).

UNE-EN ISO 15874-2:2004 Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polipropileno (PP). Parte 2: Tubos. (ISO 15874-2:2003).

BF

BFQ

BFQ3

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BFQ33GSA,BFQ36EQA,BFQ33GPA,BFQ33CJA,BFQ33CGA,BFQ33CEA,BFQ33CCA.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Aislamientos térmicos con espumas elastoméricas para tubos de agua fría o caliente.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

La superficie será lisa y en la sección se apreciarán los alvéolos propios de la espuma. El material del aislamiento no contendrá sustancias en las que se puedan desarrollar microorganismos.

No desprenderá olores a la temperatura a la que esté sometido.

No sufrirá deformaciones como consecuencia de la temperatura ni debido a una acumulación accidental del condensado.

Longitud: 2 m

Conductividad térmica a 20°C: $\leq 0,041 \text{ W/m K}$

Temperaturas de uso de aislamientos para tubos fríos: $\geq 10^\circ\text{C}$

Temperaturas de uso de aislamientos para tubos calientes: $40^\circ\text{C} - 65^\circ\text{C}$

Reacción al fuego (UNE 53-127): Autoextinguible

Las características anteriores se determinarán según el RITE "Reglamento de instalaciones Térmicas en los Edificios".

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Embalados en paquetes.

Almacenamiento: Apilados horizontalmente sobre superficies planas, protegidos de lluvias, humedades e impactos.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. (RITE).

UNE 53127:2002 Plásticos celulares. Determinación de las características de combustión de probetas en posición horizontal sometidas a una llama pequeña.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Solicitar del fabricante los certificados de características técnicas y homologaciones de los materiales.
- Contrastar la documentación con los materiales y con los requisitos térmicos del proyecto. (temperaturas máximas y mínimas, y espesores).
- Control de la documentación técnica suministrada.
- Realización de informe con los resultados del control efectuado.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se comprobará por muestreo de cada tipo de aislamiento y tipo de instalación a aislar.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se aceptará material que no reúna las condiciones de espesor y características térmicas requeridas en la instalación a aislar.

En caso de discrepancias con las exigencias del proyecto se aceptará o rechazará el material según criterio de la DF.

BF

BFW

BFW5

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BFW526B0.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Conjunto de accesorios para tubos y para recubrimientos aislantes de tubos (codos, derivaciones, reducciones, etc.), utilizados en instalaciones de edificación y de urbanización para la total ejecución de la conducción o red a la que pertenezcan.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

El material, su calidad y características físicas, mecánicas y dimensionales, corresponderán a las del tubo y no mermarán las propias de éste en ninguna de sus aplicaciones.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En el albarán de entrega constarán las siguientes características de identificación:

- Material
- Tipo
- Diámetros

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad compuesta por el conjunto de piezas necesarias para montar 1 m de tubo.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

La misma normativa que se aplique a los tubos, en función de los fluidos que transporten.

BF

BFW

BFWC

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BFWC1J20,BFWC1F20,BFWC1E20,BFWC1C20,BFWC1A20,BFWC1920,BFWC1820,BFWC1720,BFWC1620,BFWC1520.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Conjunto de accesorios para tubos y para recubrimientos aislantes de tubos (codos, derivaciones, reducciones, etc.), utilizados en instalaciones de edificación y de urbanización para la total ejecución de la conducción o red a la que pertenezcan.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

El material, su calidad y características físicas, mecánicas y dimensionales, corresponderán a las del tubo y no mermarán las propias de éste en ninguna de sus aplicaciones.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En el albarán de entrega constarán las siguientes características de identificación:

- Material
- Tipo
- Diámetros

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad compuesta por el conjunto de piezas necesarias para montar 1 m de tubo.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

La misma normativa que se aplique a los tubos, en función de los fluidos que transporten.

BF

BFY

BFY5

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BFY5A600.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Conjunto de elementos especiales para la ejecución de conducciones.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Para tubos (materiales para la unión entre tubos o entre tubos y accesorios)
- Para aislamientos térmicos (material para la unión y sujeción, cintas adhesivas, etc.)

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

El material, calidad, diámetros, etc. serán los adecuados para el tubo y no mermarán las características propias del conjunto de la instalación en ninguna de sus aplicaciones.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En el albarán de entrega constarán las siguientes características de identificación:

- Material
- Tipo
- Diámetros

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad compuesta por el conjunto de piezas necesarias para montar 1 m de tubo.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

La misma normativa que se aplique a los tubos, en función de los fluidos que transporten.

BF

BFY

BFYC

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BFYC1J20,BFYC1F20,BFYC1E20,BFYC1C20,BFYC1A20,BFYC1920,BFYC1820,BFYC1720,BFYC1620,BFYC1520.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Conjunto de elementos especiales para la ejecución de conducciones.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Para tubos (materiales para la unión entre tubos o entre tubos y accesorios)
- Para aislamientos térmicos (material para la unión y sujeción, cintas adhesivas, etc.)

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

El material, calidad, diámetros, etc. serán los adecuados para el tubo y no mermarán las características propias del conjunto de la instalación en ninguna de sus aplicaciones.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En el albarán de entrega constarán las siguientes características de identificación:

- Material
- Tipo
- Diámetros

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad compuesta por el conjunto de piezas necesarias para montar 1 m de tubo.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

La misma normativa que se aplique a los tubos, en función de los fluidos que transporten.

BF

BFY

BFYQ

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BFYQ30A0,BFYQ3090,BFYQ3080.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Conjunto de elementos especiales para la ejecución de conducciones.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Para tubos (materiales para la unión entre tubos o entre tubos y accesorios)
- Para aislamientos térmicos (material para la unión y sujeción, cintas adhesivas, etc.)

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

El material, calidad, diámetros, etc. serán los adecuados para el tubo y no mermarán las características propias del conjunto de la instalación en ninguna de sus aplicaciones.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En el albarán de entrega constarán las siguientes características de identificación:

- Material
- Tipo
- Diámetros

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad compuesta por el conjunto de piezas necesarias para montar 1 m de tubo.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

La misma normativa que se aplique a los tubos, en función de los fluidos que transporten.

BK

BK2

BK25

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BK25A230.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Manómetros de esfera para roscar.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Estará constituido por un mecanismo sensible a la presión, protegido del exterior, con una esfera graduada y una aguja de lectura.

Será estanco a la presión de prueba de la instalación.

Estará protegido pasivamente contra la corrosión.

Material: Acero

Temperatura de servicio (T): $-20^{\circ}\text{C} \leq T \leq 60^{\circ}\text{C}$

Tolerancia de precisión: $\pm 0,1\%$

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Empaquetado y con la rosca protegida.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Orden de 18 de noviembre de 1974 por la que se aprueba el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

El manómetro tendrá de forma indeleble y bien visible los datos siguientes:

- Nombre del fabricante o marca comercial
- Presión de servicio

Tendrá las instrucciones de instalación y montaje correspondientes.

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Solicitar al fabricante los certificados de las características técnicas de los materiales.
 - Control de la documentación técnica suministrada.
 - Control de las operaciones de transporte desde fábrica hasta la obra, supervisión de las tareas de carga y descarga, y almacenaje de los elementos.
 - Control de identificación de los materiales y verificación de su dimensionado según proyecto.
 - Control de las características de los elementos en cuanto a calidad de construcción, sensibilidad, respuesta y consumo de energía, en su caso, según especificaciones técnicas y referencias.
 - Informe de recepción, incluyendo los resultados de los controles efectuados.
- CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se realizará el control de los materiales y equipos que se reciban en la obra.
- INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Una vez realizado el control de los materiales, todas las anomalías, incumplimiento de las especificaciones, desviaciones del proyecto y variaciones del que se ha contratado con la empresa instaladora, se comunicará a la DF, que decidirá la sustitución total o parcial del material recibido.
-

BN

BN3

BN31

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BN314720,BN314420,BN319420,BN318420.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Válvulas de bola de 2 o 3 vías, de accionamiento manual o con actuador eléctrico o hidráulico. Se han considerado los siguientes tipos:

- Válvulas, de accionamiento manual, con mecanismo de cierre de bola, con cuerpo metálico o de material sintético
- Válvulas con accionamiento eléctrico, con mecanismo de cierre de bola
- Válvulas con accionamiento neumático, con mecanismo de cierre de bola
- Se han considerado los sistemas de conexión siguientes:
- Conexiones para roscadas
- Para montar con bridas
- Para encolar
- Para montar con accesorios a presión

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Todos los elementos han de ser compatibles con el fluido que transportará la tubería donde se instalarán.

Los accesorios para redes de suministro de agua potable no han de producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el RD 140/2003, de 7 de Febrero, y no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua que circulará por ellos.

Se debe comprobar en las especificaciones suministradas por el fabricante, que la válvula es apta para el tipo de fluido de la tubería donde se instalará, a la temperatura y presión previstas.

El fabricante ha de garantizar que la válvula en posición de cerrada no permite el paso del fluido, y que se podrá maniobrar sin dificultad el mecanismo de apertura y cierre a la presión y temperatura de trabajo.

El paso libre que deja la válvula en posición abierta ha de corresponder al diámetro nominal de los tubos a los que se conecta.

El cuerpo tendrá grabada la presión de trabajo.

Presión de prueba según presión nominal:

- Presión nominal 10 bar: ≥ 15 bar
- Presión nominal 16 bar: ≥ 24 bar

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas, con las correspondientes accesorios, piezas para las juntas y elementos de conexión.

Las roscas tendrán protectores de plástico.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

VÁLVULAS METÁLICAS:

* UNE-EN 736-1:1996 Válvulas. Terminología. Parte 1: Definición de los tipos de válvulas.

* UNE-EN 736-2:1998 Válvulas. Terminología. Parte 2: Definición de los componentes de las válvulas.

* UNE-EN 736-3:2008 Válvulas. Terminología. Parte 3: Definición de términos.

* UNE-EN 13709:2010 Válvulas industriales. Válvulas de globo y válvulas de globo de retención y regulación de acero.

VÁLVULAS DE BOLA DE MATERIAL SINTÉTICO:

UNE-EN ISO 16135:2007 Válvulas industriales. Válvulas esféricas de materiales termoplásticos (ISO 16135:2006).

VÁLVULAS CON ACTUADOR ELÉCTRICO:

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

BN

BN8

BN82

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BN8216D0.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Válvulas de retención de clapeta de fundición, de 10 bar de presión nominal con conexión por bridas.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Estará formada por:

- Cuerpo con conexión por bridas

- Sistema de cierre en forma de disco basculante sobre un eje, que se cierra por acción de la gravedad

En el cuerpo estará grabada la presión de trabajo y una flecha indicando el sentido de circulación del fluido.

Presión de prueba: ≥ 15 bar

Material del cierre: Acero inoxidable ferrítico

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas, con las correspondientes accesorios, piezas para las juntas y elementos de conexión.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

BN

BNE

BNE2

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BNE2D300.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Filtros coladores para montar entre tubos.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Filtros para montar con bridas

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Estará formado por un elemento metálico que contiene en su interior el elemento filtrante.

El interior estará limpio, libre de polvo e impurezas.

Será resistente a la corrosión.

Será resistente a las agresiones del fluido que circula por su interior.

Será estanco a la presión de prueba de la instalación.

No presentará golpes, grietas o irregularidades en los puntos donde pueda afectar a la estanqueidad, ni tendrá otros defectos superficiales.

El interior será regular y liso. Se permitirán pequeñas irregularidades que no disminuyan su calidad intrínseca, ni alteren el funcionamiento del mismo.

Tendrá marcada de forma indeleble una flecha que indique el sentido de circulación de fluido.

Llevará de forma indeleble y bien visible los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca comercial
- Presión nominal
- Símbolo indicador del sentido de circulación del fluido en el interior del filtro

FILTROS EMBRIDADOS:

Estará preparado con bridas normalizadas a cada extremo para ser montado entre tubos.

Será fácilmente desmontable con el fin de permitir el cambio del elemento filtrante.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas.

Se suministrará con las bocas de conexión tapadas.

El elemento filtrante estará en su interior o bien se suministrará aparte.

El elemento roscado se suministrará con la rosca correspondiente.

Tendrá las instrucciones de instalación y montaje correspondientes.

Almacenamiento: En lugares protegidos de golpes, dentro de su caja.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

La normativa será la específica al uso al que se destine.

E Tipo E

EE

EEA1 Familia EA1

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

EEA13234.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Captadores solares planos de plancha de cobre con vidrio templado, colocados con soportes.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo de la unidad de obra
- Colocación de los soportes
- Colocación de los captadores solares
- Ejecución de todas las uniones del circuito hidráulico
- Prueba de servicio
- Retirada de la obra de los restos de embalaje, recortes de tubos, etc.

CONDICIONES GENERALES:

La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.

Todo el conjunto estará montado según las indicaciones de la DT del fabricante y de los reglamentos vigentes.

La instalación estará construida en su totalidad con materiales y procedimientos de ejecución que garanticen las exigencias del servicio, la durabilidad, salubridad y mantenimiento.

No se mezclarán en ningún punto, los diferentes fluidos que intervienen en la instalación.

No se colocaran elementos de acero galvanizado si el agua puede alcanzar una temperatura de 60°C.

Todos los materiales utilizados serán compatibles entre sí.

Los captadores montados en sus soportes quedarán sólidamente fijados a la estructura del edificio.

El suministrador deberá fijar la mínima temperatura permitida en el sistema. Todas las partes del sistema que estén expuestas al exterior deben ser capaces de soportar la temperatura especificada sin daños permanentes en el sistema.

Los elementos de la instalación se sujetarán por los puntos previstos por el fabricante. Si se modifica algún soporte, entonces éste quedará debidamente protegido contra la corrosión.

La estructura de soporte no transmitirá cargas que puedan afectar la integridad de los componentes de la instalación.

Los puntos de soporte serán suficientes y estarán distribuidos de manera que no provoquen flexiones sobre el captador, superiores a las admitidas por el fabricante.

Una vez colocados, ningún componente de la estructura de soporte o del sistema de fijación, arrojará sombra sobre los captadores.

Los elementos de la instalación que necesiten un mantenimiento o bien se tengan que manipular serán accesibles.

Se podrán desmontar elementos concretos de la instalación con un número mínimo de actuaciones sobre los otros elementos.

Tendrá instaladas las protecciones necesarias contra descargas eléctricas, en cumplimiento de la reglamentación vigente.

Estarán hechas todas las conexiones del circuito hidráulico de las placas y las de estas con la parte fija de la instalación.

Las conexiones serán estancas.

Las conexiones hidráulicas entre los elementos no provocarán esfuerzos recíprocos.

Estará hecha la prueba de servicio.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por la DF.

Se comprobará que la estructura del edificio reúna las condiciones necesarias para soportar el peso y las acciones de la instalación.

El montaje se realizará siguiendo las instrucciones de la documentación técnica del fabricante. Se seguirá la secuencia de montaje propuesta por el fabricante.

Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.

Se comprobará que las características técnicas de los elementos que conforman la instalación se corresponden a las especificadas en proyecto.

Se suspenderán los trabajos cuando la velocidad del viento sea superior a 50 km/h o llueva. Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisarán y asegurarán las partes realizadas.

Si se interrumpen las tareas de montaje, se protegerán los elementos ya colocados.

Se evitará que los elementos captadores queden expuestos al sol durante el montaje. En este período las conexiones hidráulicas estarán abiertas, pero protegiéndolas de la entrada de suciedad.

Los elementos captadores estarán tapados hasta el momento de la puesta en marcha de la instalación.

Se harán las conexiones a las distintas redes de servicio una vez cortados los correspondientes suministros.

Las conexiones serán estancas. Se sellarán con el sistema de estanqueidad aprobado por el fabricante.

Antes de hacer las conexiones se repasarán y limpiarán los extremos de los tubos para eliminar las rebabas que puedan haber.

Una vez acabadas las tareas de montaje se procederá a la retirada de la obra de todo el material sobrante (restos de embalajes, recortes de tubos, etc.).

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Documento Básico de Ahorro de energía. DB-HE, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. (RITE).

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.

EE

EEH5 Familia EH5

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

EEH51DZ8.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Plantas enfriadoras de agua o bomba de calor montadas sobre bancada.

Se han considerado los siguientes tipos de aparatos:

- Plantas enfriadoras de agua o bomba de calor condensadas por aire, con ventiladores axiales o centrífugos, equipadas con compresor hermético rotativo o alternativo
- Plantas enfriadoras de agua o bomba de calor condensadas por aire, con ventiladores axiales o centrífugos, equipadas con compresor semihermético alternativo o de tornillo
- Plantas enfriadoras de agua o bomba de calor condensadas por agua equipadas con compresor hermético rotativo o alternativo
- Plantas enfriadoras de agua o bomba de calor condensadas por agua equipadas con compresor semihermético alternativo o de tornillo

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo
- Replanteo de la unidad de obra
- Fijación del aparato a la bancada
- Conexión a la red eléctrica
- Conexión al circuito de control
- Conexión de los tubos del circuito del agua
- Conexión a la red de drenaje
- Puesta en marcha del equipo
- Prueba de servicio
- Retirada de la obra de los embalajes, recortes de tubos, etc.

CONDICIONES GENERALES:

La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.

Quedará fijada solidamente a la estructura de soporte por los puntos previstos en la documentación técnica del fabricante y con el sistema de fijación dispuesto por el fabricante. No se transmitirán vibraciones ni ruidos en la estructura de soporte.

Todos los materiales que intervienen en la instalación serán compatibles entre sí. Por ese motivo, el montaje y las conexiones de los equipos estarán hechos con los materiales y accesorios suministrados por el fabricante, o expresamente aprobados por éste.

Los elementos de medida, control, protección y maniobra se instalarán en lugares visibles y de

fácil acceso, sin necesidad de desmontar ninguna parte de la instalación, particularmente cuando cumplan funciones de seguridad.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento se situarán en lugares que permitan la plena accesibilidad de todas sus partes, ateniendo a los requerimientos mínimos más exigentes entre los marcados por la reglamentación vigente y las recomendaciones del fabricante.

Para aquellos equipos provistos de elementos que por una o otra razón queden ocultos, se preverá un sistema de fácil acceso por medio de puertas, mamparas, paneles u otros elementos. La situación exacta de estos elementos de acceso será indicada durante la fase de montaje y quedará reflejada en los planos finales de la instalación.

Las partes móviles del aparato, como ventiladores y compuertas, se podrán mover libremente sin entrar en contacto con elementos de la obra, el conducto o la propia instalación.

Estará conectado a la red de alimentación eléctrica, la de protección, y la de control, con cables de las secciones y tipos indicados en las instrucciones técnicas del fabricante y que cumplan las especificaciones fijadas en sus partidas de obra.

La instalación eléctrica de potencia y la de control no pueden ir bajo el mismo conducto. En caso de ir montada bajo una canal, entonces irán en compartimentos diferentes.

Las conexiones eléctricas estarán hechas dentro de las cajas de conexión.

No será posible el contacto accidental con las partes eléctricamente activas una vez acabados los trabajos de montaje.

Los cables eléctricos quedarán sujetos por la cubierta a la carcasa de la caja de conexiones o del aparato, de forma que no se transmitan esfuerzos a la conexión eléctrica.

Los conductores de fase, el neutro y el de protección, quedarán rígidamente fijados mediante presión de tornillo en los bornes de conexión.

No se transmitirán esfuerzos entre los elementos de la instalación eléctrica (tubos, canales o cables) y los componentes del equipo.

Los cables eléctricos entrarán a los aparatos por los puntos previstos por el fabricante.

Las conexiones de los equipos y aparatos a las tuberías estarán hechas de forma que entre la tubería y el aparato no se transmita ningún esfuerzo, debido al peso propio y las vibraciones.

Las conexiones serán fácilmente desmontables con el fin de facilitar el acceso al equipo en caso de reparación o sustitución.

Los aparatos funcionarán bajo cualquier condición de carga sin producir vibraciones o ruidos inaceptables.

La prueba de servicio estará hecha.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por la DF.

El montaje se realizará siguiendo las instrucciones de la documentación técnica del fabricante. Se seguirá la secuencia de montaje propuesta por el fabricante.

Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.

Su instalación no alterará las características del aparato.

Se comprobará que las características técnicas del aparato corresponden con las especificadas en el proyecto.

Se harán las conexiones a las distintas redes de servicio una vez cortados los correspondientes suministros.

Las conexiones de la instalación frigorífica y las conexiones de desagüe serán estancas. Irán selladas con el sistema de estanqueidad aprobado por el fabricante.

Antes de efectuar las uniones, se repasarán y limpiarán los extremos de los tubos para eliminar las rebabas que puedan haber. Los extremos de las tuberías estarán preparados de acuerdo con el sistema de conexión que se haga. Entre las dos partes de las uniones se interpondrá el material necesario para la obtención de una estanqueidad perfecta y duradera, a la temperatura y presión de servicio.

No se retirarán las protecciones de las bocas de conexión hasta el momento de proceder a su unión.

Una vez instalado el equipo se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes como embalajes, recortes de tubos, etc.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. (RITE).

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.

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Comprobación de la correcta implantación de los equipos en obra.
- Comprobación de la correcta ejecución del montaje; que los equipos, y materiales instalados se corresponden con los especificados en proyecto y los contratados con la empresa instaladora.

- Comprobación de la correcta ubicación de los elementos absorbentes de vibraciones según indicaciones del fabricante.
- Comprobación de la correcta conducción de los ventiladores
- Comprobación de la situación del elemento en cuanto a su accesibilidad y distancia respecto otros elementos según proyecto y especificación de los fabricantes.
- Verificación que hay instalados dispositivos de control y protección:
 - Dispositivos de seguridad de presión, presostatos de alta y baja
 - Protección térmica de los motores
 - Protección contra el hielo
 - Interruptor de flujo
 - Control de capacidad de líquido refrigerante
 - Relé de retardo de tiempo
- Verificación y medición de características de funcionamiento de los equipos: presiones, temperatura, potencia eléctrica consumida, caudales de agua y pérdida de carga en evaporadores.

CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se controlarán todas las plantas enfriadoras y bombas de calor.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Control del nivel sonoro. Estudio acústico.
- Ajuste y equilibrado según la IT 2.3 del RITE.
- Certificado de puesta en marcha de fabricante
- Certificado de garantía de fabricante, de acuerdo con la ley vigente de defensa de consumidores y usuarios.
- Mantenimiento de la instalación según RITE
- Realización de informe con los resultados del control efectuado.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

En caso de resultados negativos y anomalías, se corregirán los defectos siempre que sea posible, en caso contrario se sustituirá el material afectado.

EE

EEJ2 Familia EJ2

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

EEJ23M21.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Fan-coils verticales de tipo consola, colocados.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo de la unidad de obra
- Fijación de la unidad en su emplazamiento
- Conexión del circuito de agua
- Conexión del conducto de recogida de condensados, si es el caso
- Conexión a la red eléctrica
- Conexión al termostato y otros comandos, si es el caso
- Puesta en marcha del equipo
- Prueba de servicio
- Retirada de la obra de los embalajes, recortes de tubos, etc.

CONDICIONES GENERALES:

Debe quedar sólidamente fijado en su lugar de emplazamiento.

La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.

Debe estar conectado al circuito de agua de la instalación centralizada de acondicionamiento.

La salida de condensados, cuando exista, debe estar conectada a la red correspondiente.

Todas las uniones del circuito deben ser estancas.

Debe estar conectado a la red de alimentación y protección eléctrica.

Si el aparato no tiene termostato interno, entonces debe quedar conectado al termostato ambiente.

Si dispone de otros comandos, como un programador horario, etc. debe quedar conectado a los mismos.

El espacio libre de acceso al aparato debe ser suficiente para poder extraer y manipular el filtro, y hacer el mantenimiento general del aparato.

Los tubos irán colocados sobre soportes adecuados.

No se transmitirán esfuerzos entre el aparato y los elementos de la instalación.

Todas las alimentaciones, retornos y desagües estarán convenientemente aislados. El aparato deberá funcionar bajo cualquier condición de carga sin producir vibraciones o ruidos inaceptables.

Tolerancias de instalación:

- Posición: ± 20 mm
- Nivel: ± 2 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por la DF.

Su instalación no alterará las características del elemento.

La estanqueidad de las uniones se debe conseguir con las juntas suministradas con el equipo, o en su defecto con métodos aprobados por el fabricante.

Se comprobará la idoneidad de la tensión disponible con la del motor del ventilador.

Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.

Se comprobará que las características técnicas del aparato corresponden con las especificadas en el proyecto.

No se retirarán las protecciones de las bocas de conexión hasta el momento de proceder a su unión.

Se harán las conexiones a las distintas redes de servicio una vez cortados los correspondientes suministros.

No se forzarán los tubos ni las bocas de conexión hasta que no se proceda a su unión.

Las conexiones serán fácilmente desmontables con el fin de facilitar el acceso al equipo en caso de reparación o sustitución.

Los accesorios del equipo como válvulas, instrumentos de medida y control, manguitos antivibratorios, filtros, etc. deben instalarse antes de la parte desmontable de conexión, hacia la red de distribución.

La puesta en marcha del equipo y la prueba de servicio deben estar hechas por personal especializado.

Una vez instalado el equipo se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes como embalajes, recortes de tubos, etc.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. (RITE).

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE-EN 60335-1:2002 Aparatos electrodomésticos y análogos. Seguridad. Parte 1: Requisitos generales.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Comprobación de la correcta implantación de los equipos en obra.
- Control del proceso del montaje, verificar la correcta ejecución de la instalación.
- Comprobación de la correcta ubicación de los elementos absorbentes de vibraciones según indicaciones del fabricante.

- Control específico a los fan-coils: - Control de la situación de los fan-coils -

Verificación de la correcta instalación del sistema de recogida de agua y condensados. -

Verificación de la no existencia de bolsas de aire, instalación dispositivos de purga.

- Pruebas de funcionamiento. Se verificarán las condiciones de funcionamiento de los fan-coils: Arrancada/Parada, sentido del giro del motor, temperaturas, caudales de aire, consumo eléctrico, funcionamiento de los elementos de regulación y presencia de filtros.

- Ajuste y equilibrado según la IT 2.3 del RITE.

- Certificado de garantía de fabricante, de acuerdo con la ley vigente de defensa de consumidores y usuarios.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Control del nivel sonoro. Estudio acústico.
- Mantenimiento de la instalación.
- Realización de informe con los resultados del control efectuado.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se comprobará un número de aparatos, determinado en cada caso por la DF, se comprobarán especialmente los situados en zonas más desfavorables y se procurará muestrear las diferentes zonas.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

En caso de resultados negativos y anomalías, se corregirán los defectos siempre que sea posible, en caso contrario se sustituirá el material afectado.

EE

EEJ5 Familia EJ5

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

EEJ51J1A.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Fan-coils de tipo mural, colocados.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo de la unidad de obra
- Fijación de la unidad en su emplazamiento
- Conexión del circuito de agua
- Conexión del conducto de recogida de condensados, si es el caso
- Conexión a la red eléctrica
- Conexión al termostato y otros comandos, si es el caso
- Puesta en marcha del equipo
- Prueba de servicio
- Retirada de la obra de los embalajes, recortes de tubos, etc.

CONDICIONES GENERALES:

Debe quedar sólidamente fijado en su lugar de emplazamiento.

La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.

Debe estar conectado al circuito de agua de la instalación centralizada de acondicionamiento.

La salida de condensados, cuando exista, debe estar conectada a la red correspondiente.

Todas las uniones del circuito deben ser estancas.

Debe estar conectado a la red de alimentación y protección eléctrica.

Si el aparato no tiene termostato interno, entonces debe quedar conectado al termostato ambiente.

Si dispone de otros comandos, como un programador horario, etc. debe quedar conectado a los mismos.

El espacio libre de acceso al aparato debe ser suficiente para poder extraer y manipular el filtro, y hacer el mantenimiento general del aparato.

Los tubos irán colocados sobre soportes adecuados.

No se transmitirán esfuerzos entre el aparato y los elementos de la instalación.

Todas las alimentaciones, retornos y desagües estarán convenientemente aislados.

El aparato deberá funcionar bajo cualquier condición de carga sin producir vibraciones o ruidos inaceptables.

Tolerancias de instalación:

- Posición: ± 20 mm
- Nivel: ± 2 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por la DF.

Su instalación no alterará las características del elemento.

La estanqueidad de las uniones se debe conseguir con las juntas suministradas con el equipo, o en su defecto con métodos aprobados por el fabricante.

Se comprobará la idoneidad de la tensión disponible con la del motor del ventilador.

Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.

Se comprobará que las características técnicas del aparato corresponden con las especificadas en el proyecto.

No se retirarán las protecciones de las bocas de conexión hasta el momento de proceder a su unión.

Se harán las conexiones a las distintas redes de servicio una vez cortados los correspondientes suministros.

No se forzarán los tubos ni las bocas de conexión hasta que no se proceda a su unión.

Las conexiones serán fácilmente desmontables con el fin de facilitar el acceso al equipo en caso de reparación o sustitución.

Los accesorios del equipo como válvulas, instrumentos de medida y control, manguitos antivibratorios, filtros, etc. deben instalarse antes de la parte desmontable de conexión, hacia la red de distribución.

La puesta en marcha del equipo y la prueba de servicio deben estar hechas por personal especializado.

Una vez instalado el equipo se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes como embalajes, recortes de tubos, etc.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. (RITE).

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.

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE-EN 60335-1:2002 Aparatos electrodomésticos y análogos. Seguridad. Parte 1: Requisitos generales.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Comprobación de la correcta implantación de los equipos en obra.
- Control del proceso del montaje, verificar la correcta ejecución de la instalación.
- Comprobación de la correcta ubicación de los elementos absorbentes de vibraciones según indicaciones del fabricante.

- Control específico a los fan-coils: - Control de la situación de los fan-coils -

Verificación de la correcta instalación del sistema de recogida de agua y condensados. -

Verificación de la no existencia de bolsas de aire, instalación dispositivos de purga.

- Pruebas de funcionamiento. Se verificarán las condiciones de funcionamiento de los fan-coils: Arrancada/Parada, sentido del giro del motor, temperaturas, caudales de aire, consumo eléctrico, funcionamiento de los elementos de regulación y presencia de filtros.

- Ajuste y equilibrado según la IT 2.3 del RITE.

- Certificado de garantía de fabricante, de acuerdo con la ley vigente de defensa de consumidores y usuarios.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Control del nivel sonoro. Estudio acústico.
- Mantenimiento de la instalación.
- Realización de informe con los resultados del control efectuado.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se comprobará un número de aparatos, determinado en cada caso por la DF, se comprobarán especialmente los situados en zonas más desfavorables y se procurará muestrear las diferentes zonas.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

En caso de resultados negativos y anomalías, se corregirán los defectos siempre que sea posible, en caso contrario se sustituirá el material afectado.

EE

EEJ6 Familia EJ6

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

EEJ61121.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Fan-coils de tipo cassette, colocados.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo de la unidad de obra
- Fijación de la unidad en su emplazamiento
- Conexión del circuito de agua
- Conexión del conducto de recogida de condensados, si es el caso
- Conexión a la red eléctrica
- Conexión al termostato y otros comandos, si es el caso
- Puesta en marcha del equipo
- Prueba de servicio
- Retirada de la obra de los embalajes, recortes de tubos, etc.

CONDICIONES GENERALES:

Debe quedar sólidamente fijado en su lugar de emplazamiento.

La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.

Debe estar conectado al circuito de agua de la instalación centralizada de acondicionamiento.

La salida de condensados, cuando exista, debe estar conectada a la red correspondiente.

Todas las uniones del circuito deben ser estancas.

Debe estar conectado a la red de alimentación y protección eléctrica.

Si el aparato no tiene termostato interno, entonces debe quedar conectado al termostato ambiente.

Si dispone de otros comandos, como un programador horario, etc. debe quedar conectado a los mismos.

El espacio libre de acceso al aparato debe ser suficiente para poder extraer y manipular el filtro, y hacer el mantenimiento general del aparato.

Los tubos irán colocados sobre soportes adecuados.

No se transmitirán esfuerzos entre el aparato y los elementos de la instalación.

Todas las alimentaciones, retornos y desagües estarán convenientemente aislados.

El aparato deberá funcionar bajo cualquier condición de carga sin producir vibraciones o ruidos inaceptables.

Tolerancias de instalación:

- Posición: ± 20 mm

- Nivel: ± 2 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por la DF.

Su instalación no alterará las características del elemento.

La estanqueidad de las uniones se debe conseguir con las juntas suministradas con el equipo, o en su defecto con métodos aprobados por el fabricante.

Se comprobará la idoneidad de la tensión disponible con la del motor del ventilador.

Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.

Se comprobará que las características técnicas del aparato corresponden con las especificadas en el proyecto.

No se retirarán las protecciones de las bocas de conexión hasta el momento de proceder a su unión.

Se harán las conexiones a las distintas redes de servicio una vez cortados los correspondientes suministros.

No se forzarán los tubos ni las bocas de conexión hasta que no se proceda a su unión.

Las conexiones serán fácilmente desmontables con el fin de facilitar el acceso al equipo en caso de reparación o sustitución.

Los accesorios del equipo como válvulas, instrumentos de medida y control, manguitos antivibratorios, filtros, etc. deben instalarse antes de la parte desmontable de conexión, hacia la red de distribución.

La puesta en marcha del equipo y la prueba de servicio deben estar hechas por personal especializado.

Una vez instalado el equipo se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes como embalajes, recortes de tubos, etc.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. (RITE).

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.

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE-EN 60335-1:2002 Aparatos electrodomésticos y análogos. Seguridad. Parte 1: Requisitos generales.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Comprobación de la correcta implantación de los equipos en obra.
- Control del proceso del montaje, verificar la correcta ejecución de la instalación.
- Comprobación de la correcta ubicación de los elementos absorbentes de vibraciones según indicaciones del fabricante.

- Control específico a los fan-coils: - Control de la situación de los fan-coils -

- Verificación de la correcta instalación del sistema de recogida de agua y condensados. -

- Verificación de la no existencia de bolsas de aire, instalación dispositivos de purga.

- Pruebas de funcionamiento. Se verificarán las condiciones de funcionamiento de los fan-coils: Arrancada/Parada, sentido del giro del motor, temperaturas, caudales de aire, consumo eléctrico, funcionamiento de los elementos de regulación y presencia de filtros.

- Ajuste y equilibrado según la IT 2.3 del RITE.

- Certificado de garantía de fabricante, de acuerdo con la ley vigente de defensa de consumidores y usuarios.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Control del nivel sonoro. Estudio acústico.
- Mantenimiento de la instalación.
- Realización de informe con los resultados del control efectuado.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se comprobará un número de aparatos, determinado en cada caso por la DF, se comprobarán especialmente los situados en zonas más desfavorables y se procurará muestrear las diferentes zonas.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

En caso de resultados negativos y anomalías, se corregirán los defectos siempre que sea posible, en caso contrario se sustituirá el material afectado.

EE

EEJ7 Familia EJ7

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

EEJ7LSDL.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Fan-coils acoplados al conducto.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo de la unidad de obra
- Fijación de la unidad en el su emplazamiento
- Conexión del circuito de agua
- Conexión al conducto
- Conexión del conducto de recogida de condensados, si es el caso
- Conexión a la red eléctrica
- Conexión al termostato y otros comandos, si es el caso
- Puesta en marcha del equipo
- Prueba de servicio
- Retirada de la obra de los embalajes, recortes de tubos, etc.

CONDICIONES GENERALES:

Debe quedar sólidamente fijado en su lugar de emplazamiento.

La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.

Estará conectado al conducto al que da servicio. La unión con el conducto será estanca.

Debe estar conectado al circuito de agua de la instalación centralizada de acondicionamiento.

La salida de condensados, cuando exista, debe estar conectada a la red correspondiente.

Todas las uniones del circuito deben ser estancas.

Debe estar conectado a la red de alimentación y protección eléctrica.

Si el aparato no tiene termostato interno, entonces debe quedar conectado al termostato ambiente.

Si dispone de otros comandos, como un programador horario, etc. debe quedar conectado a los mismos.

El espacio libre de acceso al aparato debe ser suficiente para poder extraer y manipular el filtro, y hacer el mantenimiento general del aparato.

Los tubos irán colocados sobre soportes adecuados.

No se transmitirán esfuerzos entre el aparato y los elementos de la instalación.

Todas las alimentaciones, retornos y desagües estarán convenientemente aislados.

El aparato deberá funcionar bajo cualquier condición de carga sin producir vibraciones o ruidos inaceptables.

Tolerancias de instalación:

- Posición: ± 20 mm
- Nivel: ± 2 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por la DF.

Su instalación no alterará las características del elemento.

La estanqueidad de las uniones se debe conseguir con las juntas suministradas con el equipo, o en su defecto con métodos aprobados por el fabricante.

Se comprobará la idoneidad de la tensión disponible con la del motor del ventilador.

Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.

Se comprobará que las características técnicas del aparato corresponden con las especificadas en el proyecto.

No se retirarán las protecciones de las bocas de conexión hasta el momento de proceder a su unión.

Se harán las conexiones a las distintas redes de servicio una vez cortados los correspondientes suministros.

No se forzarán los tubos ni las bocas de conexión hasta que no se proceda a su unión. Las conexiones serán fácilmente desmontables con el fin de facilitar el acceso al equipo en caso de reparación o sustitución.

Los accesorios del equipo como válvulas, instrumentos de medida y control, manguitos antivibratorios, filtros, etc. deben instalarse antes de la parte desmontable de conexión, hacia la red de distribución.

La puesta en marcha del equipo y la prueba de servicio deben estar hechas por personal especializado.

Una vez instalado el equipo se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes como embalajes, recortes de tubos, etc.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. (RITE).

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.

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE-EN 60335-1:2002 Aparatos electrodomésticos y análogos. Seguridad. Parte 1: Requisitos generales.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Comprobación de la correcta implantación de los equipos en obra.
- Control del proceso del montaje, verificar la correcta ejecución de la instalación.
- Comprobación de la correcta ubicación de los elementos absorbentes de vibraciones según indicaciones del fabricante.

- Control específico a los fan-coils: - Control de la situación de los fan-coils - Verificación de la correcta instalación del sistema de recogida de agua y condensados. -

Verificación de la no existencia de bolsas de aire, instalación dispositivos de purga.

- Pruebas de funcionamiento. Se verificarán las condiciones de funcionamiento de los fan-coils: Arrancada/Parada, sentido del giro del motor, temperaturas, caudales de aire, consumo eléctrico, funcionamiento de los elementos de regulación y presencia de filtros.
- Ajuste y equilibrado según la IT 2.3 del RITE.

- Certificado de garantía de fabricante, de acuerdo con la ley vigente de defensa de consumidores y usuarios.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Control del nivel sonoro. Estudio acústico.
- Mantenimiento de la instalación.
- Realización de informe con los resultados del control efectuado.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se comprobará un número de aparatos, determinado en cada caso por la DF, se comprobarán especialmente los situados en zonas más desfavorables y se procurará muestrear las diferentes zonas.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

En caso de resultados negativos y anomalías, se corregirán los defectos siempre que sea posible, en caso contrario se sustituirá el material afectado.

EE

EEK1 Familia EK1

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

EEK17A3D,EEK17G74.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Rejillas de impulsión o retorno de aluminio.

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Fijadas al marco

- Apoyadas sobre el marco

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Rejillas fijadas al marco:

- Colocación del marco de montaje

- Fijación de la rejilla al marco

Rejillas apoyadas sobre marco:

- Colocación de la rejilla a presión en su alojamiento

CONDICIONES GENERALES:

La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.

Quedará plana sobre el alojamiento.

La rejilla fijada al marco, quedará sólidamente unida al marco de montaje mediante el fijado con tornillos o a presión, al marco de montaje.

La rejilla apoyada sobre el marco, quedará situada en su alojamiento ejerciendo una cierta presión. Será manipulable manualmente.

Las tolerancias de posición serán las definidas en la partida de obra del conducto.

Si la unidad terminal de retorno no incorpora ningún dispositivo de recogida de suciedad, su parte inferior debe quedar a una distancia mínima de 10 cm del suelo.

Si la unidad terminal de impulsión permite la entrada de un cuerpo extraño de tamaño superior o igual a 10 mm, entonces esta debe ir colocada a una distancia mínima de 2 m del suelo, medida respecto a su parte inferior.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Su instalación no alterará las características del elemento.

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por la DF.

La rejilla se debe inspeccionar antes de su colocación.

Se debe comprobar que las características del producto corresponden a las especificadas en el proyecto.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. (RITE).

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.

EE

EEU

EEU1

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

EEU11113.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Purgadores de latón de posición vertical con conexión por rosca instalados.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación del tubo que recibirá el purgador con minio, estopa o pasta y cintas

- Roscado del purgador al tubo

- Prueba de servicio

CONDICIONES GENERALES:

Estará situado en la posición reflejada en la DT, tanto en lo que se refiere a la situación espacial, como a la posición dentro del esquema.

Se instalará el circuito de ida, 1,5 m por encima de la última derivación.

Será estanco a la presión y a la temperatura de trabajo.

Estará provisto de un recipiente de desagüe conectado a la red de saneamiento.

Si el tubo al que se conecta es de acero, la junta de estanqueidad se hará con minio y estopa, pastas o cinta.

Si el tubo al que se conecta es de cobre, se colocará una pieza especial de latón roscada al

purgador y soldada por capilaridad al tubo de cobre.

Su eje principal será vertical.

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo: ± 10 mm
- Nivel: ± 10 mm
- Verticalidad: ± 2 mm/10 cm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Su instalación no alterará las características del elemento.

Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.

Se comprobará que las características técnicas del aparato corresponden con las especificadas en el proyecto.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. (RITE).

* Orden de 16 de mayo de 1975, por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación.

NTE-ICR/1975: Instalaciones de climatización. Radiación.

* Orden de 26 de septiembre de 1973, por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación. NTE-IFC/1973: Instalaciones de fontanería. Agua caliente.

EE

EEU

EEU4 Familia EU4

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

EEU41K11.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Instalación de depósitos de expansión cerrados, de plancha de acero y membrana elástica, de hasta 1,4 m³ de capacidad, con conexiones roscadas de 3/4", 1", 1" 1/2 y 2"

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Limpieza interior de los conductos de conexión
- Replanteo de la posición del elemento
- Colocación y fijación del depósito
- Conexión al conducto
- Prueba de estanquidad
- Retirada de la obra de los embalajes, recortes de tubos, etc.

CONDICIONES GENERALES:

El depósito quedará colocado en el circuito de retorno.

El diámetro interior de la tubería de conexión al depósito será como mínimo de 20 mm.

Entre el generador de calor y el depósito de expansión no habrá ningún accesorio o elemento que pueda interrumpir o cortar el paso del agua.

llevará una placa metálica de identificación para la localización en el esquema de la instalación.

El depósito quedará nivelado y aplomado.

En el circuito habrá una válvula de seguridad incorporada, tarada de manera que la sobrepresión en el depósito de expansión, nunca sea superior a 0,5 bar .

En el circuito habrá un manómetro.

La instalación habrá de estar protegida contra congelaciones en caso de helada.

El depósito de expansión soportará un mínimo de 300 kPa sin que se aprecien fugas o deformaciones.

La capacidad del depósito será suficiente para absorber la variación del volumen de agua de la instalación, al sobrepasar en 4° C la temperatura de trabajo.

Quedará suficientemente separado de los paramentos que lo rodean, de manera que se pueda instalar y manipular.

Distancia en los paramentos laterales: ≥ 15 cm

Tolerancias de instalación:

- Posición: ± 20 mm
 - Aplomado (posición vertical): ± 5 mm
-

- Horizontalidad (posición horizontal): ± 5 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Las uniones roscadas se prepararán con estopa, pasta o cintas de estanqueidad.

El roscado, en su caso, se hará sin forzar ni estropear la rosca.

Se protegerá la membrana de posibles excesos de temperatura.

La estanquidad de las uniones se realizará mediante las juntas adecuadas.

Antes de la instalación del depósito se limpiará el interior del tubo.

La longitud del conducto de conexión será suficiente para hacer posible el roscado de las uniones.

Quedará instalado en una posición tal que en uso no se puedan crear bolsas de aire en el conducto.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. (RITE).

EE

EEU

EEU5

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

EEU52555.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Termómetros bimetalicos o de mercurio instalados en tubería.

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Con abrazadera

- Con vaina roscada

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Colocación y fijación del aparato a la tubería

- Prueba de servicio

CONDICIONES GENERALES:

El termómetro estará instalado de forma que pueda dejarse fuera de servicio y hacer su sustitución con el equipo funcionando.

Llevará una placa metálica de identificación para localización en el esquema de la instalación.

Llevará indicado de forma visible la temperatura máxima de servicio.

Tiene que estar ubicado donde fácilmente se pueda ver la posición de la escala indicadora del mismo.

La posición tiene que ser la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.

No estará colocado encima ni al lado de elementos que distorsionen sus mediciones, como radiadores, difusores etc.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

COLOCADO CON ABRAZADERA:

La tensión de la abrazadera tiene que ser suficiente para la fijación

COLOCADOS CON VAINA ROSCADA:

Las uniones roscadas se prepararán con estopa, pasta o cintas de estanqueidad.

El roscado, en su caso, se hará sin forzar ni estropear la rosca.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. (RITE).

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.

UNE 9111:1987 Calderas y aparatos a presión. Termómetros. Selección e instalación.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Comprobación de la correcta implantación de los equipos en obra.
- Verificación de la instalación de todos los aparatos previstos en proyecto.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Pruebas finales globales a toda la instalación: - Prueba de funcionamiento. Se realizará al hacer las pruebas de funcionamiento de los equipos a los que están instalados los elementos de regulación, calderas, climatizadoras, fan-coils, etc.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se comprobará el funcionamiento y la ejecución de la instalación de forma global. En cualquier otro caso la DF determinará la intensidad de la toma de muestras.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

En caso de resultados negativos y anomalías, se corregirán los defectos siempre que sea posible, en caso contrario se sustituirá el material afectado.

EE

EEU

EEU6

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

EEU6U001,EEU6A230.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Manómetros de esfera instalados roscados.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Colocación y fijación del aparato a la tubería
- Prueba de servicio

CONDICIONES GENERALES:

Irà conectado a la red.

La presión efectiva máxima de la instalación tiene que estar señalada en la escala del manómetro e indicada de manera visible.

Tiene que estar instalado en un lugar accesible, visible y ventilado, de manera que quede bien fijado y su funcionamiento sea correcto.

El manómetro tiene que estar instalado de forma que se pueda dejar fuera de servicio y hacer su sustitución con el equipo funcionando.

La unión con la tubería será estanca a la presión de prueba.

Llevará una placa metálica de identificación para localización en el esquema de la instalación.

Tiene que llevar indicado los valores entre los cuales normalmente tienen que estar los valores por él medidos.

La posición tiene que ser la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.

Quedará hecha la prueba de la instalación, con el manómetro funcionando.

Tolerancias de instalación:

- Posición: ± 10 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Las uniones roscadas se prepararán con estopa, pasta o cintas de estanqueidad.

El roscado, en su caso, se hará sin forzar ni estropear la rosca.

El tubo de conexión estará libre de obstrucciones.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

La normativa será la específica al uso al que se destine.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Comprobación de la correcta implantación de los equipos en obra.
- Verificación de la instalación de todos los aparatos previstos en proyecto.

CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se comprobará el funcionamiento y la ejecución de la instalación de forma global. En cualquier otro caso la DF determinará la intensidad de la toma de muestras.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Pruebas finales globales a toda la instalación: - Prueba de funcionamiento. Se realizará al hacer las pruebas de funcionamiento de los equipos a los que están instalados los elementos de regulación, calderas, climatizadoras, fan-coils, etc.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

En caso de resultados negativos y anomalías, se corregirán los defectos siempre que sea posible, en caso contrario se sustituirá el material afectado.

EE

EEU

EEUE Familia EUE

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

EEUE26F1.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Instalación de depósitos de inercia térmica, con conexiones roscadas.

Se han considerado los tipos de depósitos siguientes:

- Depósito de inercia de plancha de acero galvanizado, con aislamiento de poliuretano rígido y recubrimiento exterior de aluminio
- Depósito de inercia de plancha de acero galvanizado, con aislamiento de polietileno reticulado y recubrimiento exterior de plástico

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo
- Replanteo de la unidad de obra
- Colocación del depósito en su emplazamiento
- Limpieza del interior de los tubos
- Preparación de los extremos de los tubos y ejecución de las conexiones hidráulicas
- Prueba de servicio
- Retirada de la obra de los restos de embalaje, recortes de tubos, etc.

CONDICIONES GENERALES:

La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.

Todos los materiales que intervienen en la instalación serán compatibles entre sí. Por ese motivo, el montaje y las conexiones de los equipos estarán hechos con los materiales y accesorios suministrados por el fabricante, o expresamente aprobados por éste.

Los elementos de medida, control, protección y maniobra se instalarán en lugares visibles y de fácil acceso, sin necesidad de desmontar ninguna parte de la instalación, particularmente cuando cumplan funciones de seguridad.

Las partes del equipo que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento estarán situadas en lugares que permitan una accesibilidad plena.

El depósito quedará nivelado y aplomado.

La instalación estará protegida contra congelaciones en caso de helada.

Quedará suficientemente separado de los paramentos que lo rodean, de manera que se pueda instalar y manipular.

La prueba de servicio estará hecha.

Distancia a los paramentos laterales: ≥ 15 cm

Tolerancias de instalación:

- Posición: ± 20 mm
- Aplomado (posición vertical): ± 5 mm
- Horizontalidad (posición horizontal): ± 5 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por la DF.

El montaje se realizará siguiendo las instrucciones de la documentación técnica del fabricante. Se seguirá la secuencia de montaje propuesta por el fabricante.

Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.

Se comprobará que las características técnicas del aparato corresponden con las especificadas en el proyecto.

Su instalación no alterará las características del elemento.

Se harán las conexiones a las distintas redes de servicio una vez cortados los correspondientes suministros.

Antes de efectuar las uniones, se repasarán y limpiarán los extremos de los tubos para eliminar las rebabas que puedan haber. Los extremos de las tuberías estarán preparados de acuerdo con el sistema de conexión que se haga. Entre las dos partes de las uniones se interpondrá el material necesario para la obtención de una estanqueidad perfecta y duradera, a la temperatura y presión de servicio.

No se retirarán las protecciones de las bocas de conexión hasta el momento de proceder a su unión.

Una vez instalado el equipo se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes como embalajes, recortes de tubos, etc.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. (RITE).

EF

EF5

EF52

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

EF5263B3.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Conducciones con tubo de cobre semiduro o recocido, colocadas y sus elementos auxiliares de conexión.

Se han considerado los siguientes tipos de unidad de obra:

- Instalación de los tubos

Se han considerado los siguientes tipos de unión:

- Conectado a presión

- Soldado por capilaridad

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Colocación superficial

- Empotrado

Se han considerado los siguientes grados de dificultad de montaje:

- Grado bajo, que corresponde a una red de tramos largos, con pocos accesorios y situada en lugares fácilmente accesibles (montantes, etc.)

- Grado medio, que corresponde a una red equilibrada en tramos lineales y con accesorios (distribuciones de agua, gas, calefacción, etc.)

- Grado alto, que corresponde a redes con predominio de accesorios sobre tramos rectos (sala de calderas, calentadores, etc.)

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Tubos:

- Replanteo del trazado

- Montaje en su posición definitiva

- Ejecución de todas las uniones necesarias

- Retirada de la obra de recortes de tubos, materiales para juntas, etc.

CONDICIONES GENERALES:

La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.

Las uniones serán estancas.

Todos los materiales que intervienen en la instalación serán compatibles entre sí.

TUBOS:

En las instalaciones con tubos conectados a presión, todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente mediante accesorios de compresión.

En las instalaciones de tubo soldado por capilaridad, todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente mediante accesorios soldados por capilaridad.

El tubo no quedará aplastado en las curvas. La sección del tubo se mantendrá aproximadamente constante al lo largo de todo el recorrido.

Las tuberías por las que circulan gases con presencia eventual de condensados, tendrán una pendiente mínima del 0,5% para facilitar la evacuación de estos condensados.
La superficie del tubo o del calorifugante, si debe haberlo, estará a ≥ 300 mm de distancia de cualquier conductor eléctrico y se procurará que pase por debajo de éste.
La tubería que, en régimen de trabajo, se caliente, se separará de las vecinas a distancias ≥ 250 mm.

Los conductos que lleven agua fría irán aislados con una barrera de vapor igual o superior a 200 MPa m s/g

El paso por elementos estructurales se hará con pasamuros y el espacio que quede se llenará con material elástico. Los pasamuros sobresaldrán ≥ 3 mm del paramento. Dentro del pasamuros no quedará ningún accesorio.

La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

TUBOS COLOCADOS SUPERFICIALMENTE:

Los tubos serán accesibles. Las tuberías se extenderán perpendicular o paralelamente con respecto a la estructura del edificio. Las horizontales pasarán preferentemente cerca del pavimento o del forjado.

La separación entre los tubos o entre éstos y los paramentos será ≥ 30 mm. Ésta aumentará convenientemente si deben ir aislados.

Los dispositivos de sujeción estarán situados de tal manera que aseguren la estabilidad y alineación de la tubería.

Los soportes se fijarán con tacos y tornillos. Entre el soporte y el tubo se interpondrá una anilla elástica. El soporte no se soldará al tubo.

No se transmitirán esfuerzos entre la tubería y los elementos que la soportan.

Separación máxima entre soportes (en metros):

	Diámetro del tubo (mm)			
	6 - 8	12 - 22	28 - 54	64 - 108
Tramos verticales	$\leq 1,8$	$\leq 2,4$	≤ 3	$\leq 3,7$
Tramos horizontales	$\leq 1,2$	$\leq 1,8$	$\leq 2,4$	≤ 3

Tolerancias de instalación:

- Nivel o aplomado: ≤ 2 mm/m, ≤ 15 mm/total

TUBOS EMPOTRADOS:

Es necesario asegurarse que el medio que lo rodea no sea agresivo.

Deberán disponer de un adecuado tratamiento anticorrosivo y colocarse dentro de vainas de protección adecuada, que permitan la libre dilatación.

Se preverán registros y el trazado con pendiente para su vaciado o purga.

Tolerancias de instalación:

- Nivel o aplomado: ≤ 2 mm/m, ≤ 15 mm/total

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por la DF.

Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.

Su instalación no alterará las características de los elementos.

Las conexiones a la red de servicio se realizarán cuando se haya cortado el suministro.

TUBOS:

Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán los extremos.

Cada vez que se interrumpa el montaje, se taparán los extremos abiertos.

Una vez acabada la instalación se limpiará interiormente y se hará pasar un disolvente de aceites y grasas.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

TUBOS:

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la DT, entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

Este criterio incluye las pérdidas de material como consecuencia de los recortes.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

La normativa será la específica al uso al que se destine.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Comprobación de la correcta implantación de las conducciones en la obra según el trazado previsto.

- Verificación del uso de pasamuros cuando los tubos atraviesen forjados o paredes.

- Verificación que la ejecución se hace con las pendientes previstas en el proyecto según el uso de la instalación.

- Se realizarán las pruebas de estanqueidad, limpieza y resistencia mecánica establecidas en el RITE. Las pruebas de estanqueidad se realizarán de acuerdo a la norma UNE 100151 o a UNE-ENV 12108, en función del tipo de fluido transportado.

- Verificación del uso de los elementos de unión adecuados, la correcta ejecución de soldaduras si es el caso, y el uso de los elementos de interconexión adecuados con los equipos

de la instalación.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Mantenimiento de la instalación.
- Realización y emisión de informe con resultados de los controles y de los ensayos realizados y de cuantificación de los mismos.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se verificará por muestreo diferentes puntos de la instalación, en caso de deficiencias, se realizará un muestreo extensivo.

La prueba de estanqueidad se realizará globalmente o por sectores, verificando toda la instalación. En los tramos de instalación ocultos o empotrados, se realizará un ensayo previo, antes de la ocultación de los tubos.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

En caso de deficiencias de material o ejecución, si se puede enmendar sin cambiar materiales, se procederá a hacerlo. De lo contrario, se procederá a cambiar todo el material afectado.

En caso de falta de elementos o discrepancias con el proyecto, se procederá a la adecuación, de acuerdo con lo que determine la DF.

EF

EFC1 Familia FC1

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

EFC1JC22,EFC1FC22,EFC1EC22,EFC1CC22,EFC1AC22,EFC19C22,EFC18C22,EFC17C22,EFC16C22,EFC15C22.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Conducciones con tubo de polipropileno a presión para instalaciones de transporte y distribución de fluidos, con las uniones soldadas, colocados superficialmente o en el fondo de la zanja.

Se han considerado los siguientes grados de dificultad de montaje para los tubos:

- Grado medio, que corresponde a una red equilibrada en tramos lineales y con accesorios (distribuciones de agua, gas, calefacción, etc.)

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Comprobación y preparación del plano de soporte (en canalizaciones para enterrar)
- Replanteo de la conducción
- Colocación del elemento en su posición definitiva
- Ejecución de todas las uniones necesarias
- Limpieza de la tubería
- Retirada de la obra de recortes de tubos, materiales para juntas, etc.

CONDICIONES GENERALES:

La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Las uniones entre tubos se harán por soldadura con material de aporte.

Los cambios de dirección, ramales, bridas y reducciones se harán mediante accesorios de polipropileno adecuados, con las uniones por empalme y soldadura con material de aportación.

El paso por elementos estructurales se hará con pasamuros y el espacio que quede se llenará con material elástico. Los pasa muros sobresaldrán ≥ 3 mm del paramento. Dentro del pasa muros no quedará ningún accesorio.

La superficie del tubo o del calorifugante, si debe haberlo, estará a ≥ 300 mm de distancia de cualquier conductor eléctrico y se procurará que pase por debajo de éste.

COLOCACION SUPERFICIAL:

Los tubos serán accesibles. Las tuberías se extenderán perpendicular o paralelamente con respecto a la estructura del edificio. Las horizontales pasarán preferentemente cerca del pavimento o del forjado.

Sobre tabiques, los soportes se fijarán con tacos y tornillos, y en paredes, se empotrarán. Si la abrazadera del soporte es metálica, entre ella y el tubo se interpondrá un anillo elástico. En caso de fluidos muy calientes, el soporte permitirá una cierta libertad axial al tubo para compensar las dilataciones.

La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

Distancia entre soportes:

+-----+

DN (mm)	Distancia entre soportes (mm)	
	en tramos verticales	en tramos horizontales
16	710	550
20	780	600
25	840	650
32	940	750
40	1100	850
50	1230	950
63	1230	950
75	1360	1050
90	1490	1150
110	1620	1250
125	1670	1350
140	1800	1500
160	1800	1500
200	1800	1500
250	2000	1800
315	2000	1800
400	2000	1800

COLOCACION ENTERRADA:

La profundidad de la zanja permitirá que el tubo descansa sobre un lecho de arena de río. Por encima habrá un relleno de tierra bien apisonada por tongadas de 20 cm. Las primeras capas que envuelven el tubo se compactaran con precaución.

Espesor del lecho de arena: ≥ 15 cm

Relleno (sin tráfico rodado): ≥ 60 cm

Relleno (con tráfico rodado): ≥ 100 cm

El tubo se colocará dentro de la zanja serpenteando ligeramente para permitir las contracciones y dilataciones debidas a cambios de temperatura.

Para contrarrestar las reacciones axiales que se producen al circular el fluido, los puntos singulares (curvas, reducciones, etc.), estarán ancladas en dados macizos de hormigón.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN**CONDICIONES GENERALES:**

La descarga y manipulación de los elementos se hará de forma que no reciban golpes.

Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán los extremos.

La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

Cada vez que se interrumpa el montaje, se taparán los extremos abiertos.

Si se cortase algún tubo, se hará perpendicularmente al eje y se eliminarán las rebabas.

En caso de aplicarse un accesorio de compresión hay que achaflanar la arista exterior.

Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo pasar agua para arrastrar residuos.

Si la tubería es para abastecimiento de agua, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.

COLOCACION ENTERRADA:

Antes de bajar los elementos a la zanja la DF los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.

Antes de la colocación de los elementos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en la DT. En caso contrario se avisará a la DF.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los elementos.

Los tubos se calzarán y acodarán para impedir su movimiento.

Una vez colocados los elementos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de elementos que puedan impedir su asentamiento o funcionamiento correctos (tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.).

Las tuberías y las zanjás se mantendrán libres de agua, achicando con bomba o dejando desagües en la excavación.

Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente rellena excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente.

No se procederá al relleno de la zanja sin autorización expresa de la DF.

Los dados de anclaje se realizarán una vez lista la instalación. Se colocarán de forma que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN**TUBOS:**

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la DT, entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

Este criterio incluye las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan

efectuado.

En las instalaciones con grado de dificultad especificado, se incluye, además, la repercusión de las piezas especiales a colocar.

COLOCACION ENTERRADA:

No se incluyen en este criterio los dados de hormigón para el anclaje de los tubos ni las bridas metálicas para la sujeción de los mismos.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

La normativa será la específica al uso al que se destine.

EF

EFM

EFM2

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

EFM28D30.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Manguitos antivibratorios colocados entre las conducciones y los equipos.

Se han considerado los siguientes tipos de unidad de obra:

- Manguito antivibratorio flexible de acero inoxidable, colocado superficialmente y soldado por capilaridad.

- Manguito antivibratorio de caucho EPDM colocado superficialmente y con los extremos roscados

- Manguito antivibratorio de caucho EPDM colocado superficialmente y con los extremos embreados

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo de la unidad de obra

- Montaje en su posición definitiva

- Ejecución de todas las uniones y soldaduras necesarias

- Retirada de la obra de recortes de tubos, restos de soldaduras, etc.

CONDICIONES GENERALES:

La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.

Las uniones serán estancas.

Todos los materiales que intervienen en la instalación serán compatibles entre sí.

La distancia entre el manguito y los elementos que le envuelven será suficiente para permitir el montaje y el desmontaje.

Los ejes del manguitos y de la tubería quedarán alineados.

Se dejará conectada a la red correspondiente, en condiciones de funcionamiento.

El peso de la tubería no descansará sobre el manguito.

La presencia del manguito no provocará alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Tolerancias de ejecución:

- Posición: ± 10 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por la DF.

Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.

Su instalación no alterará las características de los elementos.

Las conexiones a la red de servicio se realizarán cuando se haya cortado el suministro.

El montaje se realizará siguiendo las instrucciones de la documentación técnica del fabricante.

Se seguirá la secuencia de montaje propuesta por el fabricante.

Una vez instalado el equipo se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes como embalajes, recortes de tubos, etc.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

La normativa será la específica al uso al que se destine.

EF

EFQ

EFQ3

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

EFQ33GSM,EFQ36EQL,EFQ33GPM,EFQ33CJM,EFQ33CGM,EFQ33CEM,EFQ33CCM.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Colocación de aislamiento térmico de conducciones.

Se han considerado los siguientes materiales:

- Tubos con espumas elastoméricas

Se han considerado los siguientes grados de dificultad de montaje:

- Grado bajo, que corresponde a una red de tramos largos, con pocos accesorios y situada en lugares fácilmente accesibles (montantes, etc.)

- Grado medio, que corresponde a una red equilibrada en tramos lineales y con accesorios (distribuciones de agua, gas, calefacción, etc.)

- Grado alto, que corresponde a redes con predominio de accesorios sobre tramos rectos (sala de calderas, calentadores, etc.)

CONDICIONES GENERALES:

La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.

Se colocará en contacto continuo con toda la superficie del tubo, sin ninguna compresión que le reduzca el espesor.

El aislamiento se debe colocar de modo que no interfiera con los órganos de mando de las válvulas y de otros accesorios de la instalación.

En aislamientos con espumas elastoméricas, en la unión, las camisas vecinas se engancharán entre sí y quedarán a presión.

La temperatura de la superficie exterior, en funcionamiento, será $\leq 15^{\circ}\text{C}$ por encima de la temperatura ambiente.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Antes de colocar la camisa, se limpiará la superficie del tubo de residuos, óxidos u otros elementos y se aplicará una pintura antioxidante si no tuviera ninguna protección.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la DT, entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

Este criterio incluye las pérdidas de material como consecuencia de los recortes.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. (RITE).

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.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Comprobación de la correcta implantación de los aislamientos en la obra.

- Control visual de la ejecución de la instalación, comprobando:
 - Correcta colocación de los aislamientos utilizando los accesorios adecuados de fijación o enganche de forma que no queden cámaras de aire entre aislamiento y tubo.
 - Inexistencia de tramos de la

instalación sin aislar que tengan que ir aislados

- Conductividad térmica de referencia

- Variaciones del trazado de la instalación y comprobación de las pérdidas térmicas globales para el conjunto de conducciones para no superar el 4 % de la potencia máxima que transporta según justificación de proyecto y RITE.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Realización de informe con los resultados del control efectuado.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se comprobará la totalidad de la instalación.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

En caso de deficiencias de material o ejecución, si se puede enmendar sin cambiar materiales, se procederá a hacerlo. De lo contrario, se procederá a cambiar todo el material afectado.

EG41 Familia G41

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

EG415GKB.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Interruptor automático magnetotérmico unipolar con 1 polo protegido, bipolar con 1 polo protegido, bipolar con 2 polos protegidos, tripolar con 3 polos protegidos, tetrapolar con 3 polos protegidos, tetrapolar con 3 polos protegidos y protección parcial del neutro y tetrapolar con 4 polos protegidos.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Para control de potencia (ICP)
- Para protección de líneas eléctricas de alimentación a receptores (PIA)
- Interruptores automáticos magnetotérmicos de caja moldeada

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Colocación y nivelación
- Conexionado
- Regulación de los parámetros de funcionamiento, si es el caso

CONDICIONES GENERALES:

La sujeción de cables estará realizada mediante la presión de tornillos.

Todos los conductores quedarán conectados a los bornes correspondientes.

Ninguna parte accesible del elemento instalado entrará en tensión a excepción de los puntos de conexión.

Cuando se coloca a presión, estará montado sobre un perfil DIN simétrico en el interior de una caja o armario. En este caso el interruptor se sujetará por el mecanismo de fijación dispuesto para tal fin.

Cuando se coloca con tornillos, estará montado sobre una placa aislante en el interior de una caja también aislante. En este caso, el interruptor se sujetará por los puntos dispuestos tal fin por el fabricante.

Los interruptores funcionarán correctamente en las condiciones exigidas en las normas.

Los interruptores que admitan la regulación de algún parámetro estarán ajustados a las condiciones del parámetro exigidas en la DT.

Resistencia a la tracción de las conexiones: ≥ 30 N

ICP:

Estará montado dentro de una caja precintable.

Estará localizado lo más cerca posible de la entrada de la derivación individual.

PIA:

En el caso de viviendas quedará montado un interruptor magnetotérmico para cada circuito.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Los interruptores se montarán siguiendo las indicaciones del fabricante, y atendiendo a las especificaciones de los reglamentos.

No se trabajará con tensión en la red. Antes de proceder a la conexión se verificará que los conductores están sin tensión.

Se identificarán los conductores de cada fase y neutro para su correcta conexión a los bornes del interruptor.

Se comprobará que las características del aparato se corresponden con las especificadas en la DT

Se comprobará que los conductores queden apretados de forma segura.

Cuando la sección de los conductores lo requiera se usarán terminales para la conexión.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

La instalación incluye la parte proporcional de conexiones y accesorios dentro de los cuadros eléctricos.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

NORMATIVA GENERAL:

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

ICP:

UNE 20317:1988 Interruptores automáticos magnetotérmicos, para control de potencia, de 1,5 a 63 A.

UNE 20317/1M:1993 Interruptores automáticos magnetotérmicos, para control de potencia, de 1,5 a 63 A.

PIA:

UNE-EN 60898:1992 Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecorrientes.

UNE-EN 60898/A1:1993 Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecorrientes.

UNE-EN 60898/A1:1993 ERRATUM Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecorrientes.

UNE-EN 60947-1:2002 Aparatos de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-2:1998 Aparatos de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.

INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS DE CAJA MOLDEADA:

UNE-EN 60947-1:2002 Aparatos de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-2:1998 Aparatos de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Verificación de que los mecanismos instalados en cada punto se corresponden a los especificados en la DT.
- Verificar que el sistema de fijación es correcto
- Verificar el funcionamiento de la instalación que comandan
- Verificar la conexión de los conductores y la ausencia de derivaciones no permitidas en contactos de los mecanismos.
- Verificar en tomas de corriente la existencia de la línea de tierra y medida de la tensión de contacto.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se comprobará por muestreo diferentes puntos de la instalación según criterio de la DT.

Se medirá la tensión de contacto a un punto como a mínimo de cada circuito.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

En caso de incumplimiento de la Normativa vigente, se procederá a su adecuación.

En caso de deficiencias de material o ejecución, se procederá de acuerdo con lo que determine la DT.

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:

Las tareas de control de calidad de Cuadros Generales, son las siguientes:

- Comprobación de la correcta implantación de los equipos en obra.
- Comprobar la correcta identificación de fases, según código de colores.
- Verificar el marcado de los conductores a la salida de líneas de modo que se identifiquen correctamente todos los circuitos.
- Verificar el marcado con materiales adecuados, de todo el cableado de mando.
- Verificar la coherencia entre la documentación escrita referente a la identificación de circuitos y la ejecución real.
- Verificar que las secciones de los conductores se adecuan a las protecciones y a los requisitos de proyecto.
- Verificar la conexión de los diferentes circuitos, comprobando la no existencia de contactos flojos, enlaces y uniones no previstas.
- Comprobar que las longitudes de los conductores sean lo suficientemente holgadas para poder hacer arreglos futuros sin necesidad de enlaces.
- Verificar la correcta puesta a tierra de todas las partes metálicas del cuadro.
- Verificar la correcta conexión de los conductores de alimentación y salidas del cuadro.
- Verificar que la regulación de las protecciones (Intensidad, tiempo de retardo) sea conforme a lo especificado.
- Ensayos a efectuar en la obra en cuadros generales según las normas aplicables en cada caso:
 - Dispar de diferenciales con intensidad de defecto igual al nominal según UNE-EN 61008

R.E.B.T. - Medida de tensiones de contacto según R.E.B.T. - Medida de resistencia de bucle según R.E.T.B

Estos ensayos se realizarán una vez conectados todos los circuitos de salida y finalizada la red de tierras.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Realización y emisión de informe con resultados de los controles y ensayos realizados, de acuerdo con lo que se especifica en la tabla de ensayos y de cuantificación de los mismos.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:

Se comprobará la totalidad de la instalación.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:

En caso de deficiencias de material o ejecución, si se puede corregir sin cambiar materiales, se procederá a hacerlo. En caso contrario se procederá a cambiar todo el material afectado. En caso de falta de elementos o discrepancias con el proyecto, se procederá a la adecuación, de acuerdo con lo determine la DT.

EN

EN3

EN31

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

EN314727,EN314427,EN319427,EN318427.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Válvulas de bola metálicas o sintéticas, montadas.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Válvulas manuales roscadas

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Montadas superficialmente

- Montadas en arqueta de canalización enterrada

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Válvulas de bola para colocar roscadas:

- Limpieza de roscas y del interior de los tubos

- Preparación de las uniones con cintas

- Conexión de la válvula a la red

- Prueba de servicio

CONDICIONES GENERALES:

Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados.

La maneta o volante de la válvula debe ser accesible.

Las válvulas deben instalarse situadas de manera que se puedan realizar trabajos de mantenimiento de las diferentes partes.

Tanto las juntas de la válvula como las conexiones con la tubería serán estancas a la presión de trabajo.

Se dejará conectada a la red correspondiente, en condiciones de funcionamiento.

La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.

Tolerancias de instalación:

- Posición: ± 30 mm

MONTADAS SUPERFICIALMENTE:

El eje de accionamiento quedará horizontal, o en cualquier posición radial por encima del plano horizontal.

La distancia entre la válvula y la pared será la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre.

MONTADAS EN ARQUETA:

El eje de accionamiento quedará vertical, con la manivela hacia arriba, y coincidirá con el centro de la arqueta.

La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

Antes de la instalación de la válvula se limpiará el interior de los tubos.

Las conexiones de los diferentes elementos se deben realizar siguiendo las indicaciones del fabricante y con las herramientas adecuadas con el fin de no estropear las diferentes piezas.

La descarga y manipulación de las válvulas se hará de forma que no reciban golpes.

El tubo se encajará sin movimientos de torsión.

La unión entre los tubos y válvulas se hará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

Antes de realizar la unión entre los tubos y las válvulas es necesario comprobar que los extremos están bien acabados, limpios, sin rebabas y en las condiciones correctas para realizar la unión.

Una vez acabada la instalación, se limpiará interiormente haciendo pasar agua para que arrastre la suciedad y los gases destilados producidos por el lubricante o por el adhesivo y el limpiador. No se utilizará en esta operación ningún tipo de disolvente.

Si la tubería es para abastecimiento de agua, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.

VÁLVULAS DE BOLA PARA COLOCAR ENROSCADAS:

Las uniones con la tubería quedarán selladas mediante cintas de estanqueidad adecuadas.

El roscado, en su caso, se hará sin forzar ni estropear la rosca.

Previamente a la instalación de la válvula se limpiará tanto el interior de los tubos como las roscas de unión.

Los protectores de las roscas con las que van provistas las válvulas sólo se retirarán en el momento de ejecutar las uniones.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

La normativa será la específica al uso al que se destine.

EN

EN4

EN42 Familia N42

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

EN42I579,EN42I576,EN4226B7.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Válvulas de mariposa metálicas, concéntricas, biexcéntricas, manuales o motorizadas, montadas entre bridas o embreadadas.

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Montadas superficialmente
- Montadas en arqueta de canalización enterrada

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Limpieza del interior y extremos del tubo y de las válvulas.
- Preparación de las uniones con elementos de estanqueidad.
- Conexión de la válvula en la red.
- En el caso de válvulas motorizadas conexión a la red eléctrica.
- Prueba de servicio.

CONDICIONES GENERALES:

Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados.

La maneta o volante de la válvula debe ser accesible.

Las válvulas deben instalarse situadas de manera que se puedan realizar trabajos de mantenimiento de las diferentes partes.

Tanto las juntas de la válvula como las conexiones con la tubería serán estancas a la presión de trabajo.

El peso de la tubería no descansará sobre la válvula.

Se dejará conectada a la red correspondiente, en condiciones de funcionamiento.

Se dejará conectada a la red correspondiente, en condiciones de funcionamiento.

La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.

Tolerancias de instalación:

- Posición: ± 30 mm

MONTADAS SUPERFICIALMENTE:

El eje de accionamiento quedará horizontal, o en cualquier posición radial por encima del plano horizontal.

La distancia entre la válvula y la pared será la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre.

MONTADAS EN ARQUETA:

El eje de accionamiento quedará vertical, con la manivela hacia arriba, y coincidirá con el centro de la arqueta.

La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre.

En el caso de válvulas embreadadas, la distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta debe ser la necesaria para poder colocar o sacar todos los tornillos de las bridas.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Antes de la instalación de la válvula se limpiará el interior de los tubos.

Las conexiones de los diferentes elementos se deben realizar siguiendo las indicaciones del fabricante y con las herramientas adecuadas con el fin de no estropear las diferentes piezas. La descarga y manipulación de las válvulas se hará de forma que no reciban golpes.

El tubo se encajará sin movimientos de torsión.

La unión entre los tubos y válvulas se hará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

Antes de realizar la unión entre los tubos y las válvulas es necesario comprobar que los extremos están bien acabados, limpios, sin rebabas y en las condiciones correctas para realizar la unión.

Una vez acabada la instalación, se limpiará interiormente haciendo pasar agua para que arrastre la suciedad y los gases destilados producidos por el lubricante o por el adhesivo y el limpiador. No se utilizará en esta operación ningún tipo de disolvente. Si la tubería es para abastecimiento de agua, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

La normativa será la específica al uso al que se destine.

EN

EN4

EN43

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

EN4316D7.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Válvulas de mariposa metálicas, concéntricas, biexcéntricas, manuales o motorizadas, montadas entre bridas o embreadadas.

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Montadas superficialmente
- Montadas en arqueta de canalización enterrada

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Limpieza del interior y extremos del tubo y de las válvulas.
- Preparación de las uniones con elementos de estanqueidad.
- Conexión de la válvula en la red.
- En el caso de válvulas motorizadas conexión a la red eléctrica.
- Prueba de servicio.

CONDICIONES GENERALES:

Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados.

La maneta o volante de la válvula debe ser accesible.

Las válvulas deben instalarse situadas de manera que se puedan realizar trabajos de mantenimiento de las diferentes partes.

Tanto las juntas de la válvula como las conexiones con la tubería serán estancas a la presión de trabajo.

El peso de la tubería no descansará sobre la válvula.

Se dejará conectada a la red correspondiente, en condiciones de funcionamiento.

Se dejará conectada a la red correspondiente, en condiciones de funcionamiento.

La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.

Tolerancias de instalación:

- Posición: ± 30 mm

MONTADAS SUPERFICIALMENTE:

El eje de accionamiento quedará horizontal, o en cualquier posición radial por encima del plano horizontal.

La distancia entre la válvula y la pared será la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre.

MONTADAS EN ARQUETA:

El eje de accionamiento quedará vertical, con la manivela hacia arriba, y coincidirá con el centro de la arqueta.

La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre.

En el caso de válvulas embreadadas, la distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta debe ser la necesaria para poder colocar o sacar todos los tornillos de las bridas.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Antes de la instalación de la válvula se limpiará el interior de los tubos.

Las conexiones de los diferentes elementos se deben realizar siguiendo las indicaciones del fabricante y con las herramientas adecuadas con el fin de no estropear las diferentes piezas.

La descarga y manipulación de las válvulas se hará de forma que no reciban golpes.

El tubo se encajará sin movimientos de torsión.

La unión entre los tubos y válvulas se hará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

Antes de realizar la unión entre los tubos y las válvulas es necesario comprobar que los extremos están bien acabados, limpios, sin rebabas y en las condiciones correctas para realizar la unión.

Una vez acabada la instalación, se limpiará interiormente haciendo pasar agua para que arrastre la suciedad y los gases destilados producidos por el lubricante o por el adhesivo y el limpiador. No se utilizará en esta operación ningún tipo de disolvente.

Si la tubería es para abastecimiento de agua, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

La normativa será la específica al uso al que se destine.

EN

EN8

EN82

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

EN8216D7.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Válvulas de retención de clapeta embridadas y montadas en arqueta de canalización enterrada.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Limpieza del interior de los tubos
- Conexión de la válvula a la red
- Prueba de estanqueidad

CONDICIONES GENERALES:

La válvula quedará de manera que el sentido de circulación del fluido sea horizontal o hacia arriba.

Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados.

Se dejará conectada a la red correspondiente.

Las conexiones serán estancas a la presión de trabajo.

La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre.

La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.

Tolerancias de instalación:

- Posición: ± 30 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La estanqueidad de las uniones se conseguirá mediante las juntas adecuadas.

Antes de la instalación de la válvula se limpiará el interior de los tubos.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

La normativa será la específica al uso al que se destine.

EN

ENC

ENC1 Familia NC1

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

ENC11060,ENC11050.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Válvulas de equilibrado automático, montadas superficialmente roscadas o embridadas.

Se han considerado los tipos de válvulas siguientes:

- Válvulas reguladoras de caudal
- Válvulas reguladoras de caudal y presión diferencial

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo de la unidad de obra
- Limpieza del interior de los tubos
- Conexión de la válvula a la red
- Prueba de funcionamiento
- Prueba de estanqueidad
- Retirada de la obra de los restos de embalaje, recortes de tubos, etc.

CONDICIONES GENERALES:

La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.

Preferentemente irá montada en la tubería de retorno del circuito.

Las partes de la válvula que se hayan de manipular, serán accesibles.

La distancia entre la válvula y los elementos que la envuelven será suficiente para permitir el desmontaje y mantenimiento.

Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados.

Se dejará conectada a la red correspondiente, en condiciones de funcionamiento.

El peso de la tubería no descansará sobre la válvula.

El sentido de circulación del fluido dentro de la válvula coincidirá con la marca gravada en el cuerpo de la válvula.

Todos los materiales que intervienen en la instalación serán compatibles entre sí. Por ese motivo, el montaje y las conexiones de los equipos estarán hechos con los materiales y accesorios suministrados por el fabricante, o expresamente aprobados por éste.

Tolerancias de ejecución:

- Posición: ± 10 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por la DF.

El montaje se realizará siguiendo las instrucciones de la documentación técnica del fabricante. Se seguirá la secuencia de montaje propuesta por el fabricante.

Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.

Se comprobará que las características técnicas de la válvula corresponden a las especificadas en el proyecto.

Su instalación no alterará las características de los elementos.

Las conexiones a la red de servicio se realizarán cuando se haya cortado el suministro.

Las pruebas sobre la válvula montada se harán por personal especializado.

Una vez instalada la válvula, se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes como embalajes, recortes de tubos, etc.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

La normativa será la específica al uso al que se destine.

EN

ENC

ENC2

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

ENC21030,ENC21020.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Válvulas de equilibrado automático, montadas superficialmente roscadas o embridadas.

Se han considerado los tipos de válvulas siguientes:

- Válvulas reguladoras de caudal
- Válvulas reguladoras de caudal y presión diferencial

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo de la unidad de obra
- Limpieza del interior de los tubos
- Conexión de la válvula a la red
- Prueba de funcionamiento
- Prueba de estanqueidad
- Retirada de la obra de los restos de embalaje, recortes de tubos, etc.

CONDICIONES GENERALES:

La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.

Preferentemente irá montada en la tubería de retorno del circuito.

Las partes de la válvula que se hayan de manipular, serán accesibles.

La distancia entre la válvula y los elementos que la envuelven será suficiente para permitir el desmontaje y mantenimiento.

Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados.

Se dejará conectada a la red correspondiente, en condiciones de funcionamiento.

El peso de la tubería no descansará sobre la válvula.

La brida hará una presión uniforme sobre el elemento de estanqueidad. Las uniones serán estancas.

El sentido de circulación del fluido dentro de la válvula coincidirá con la marca gravada en el cuerpo de la válvula.

Todos los materiales que intervienen en la instalación serán compatibles entre sí. Por ese motivo, el montaje y las conexiones de los equipos estarán hechos con los materiales y accesorios suministrados por el fabricante, o expresamente aprobados por éste.

Tolerancias de ejecución:

- Posición: ± 10 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por la DF.

El montaje se realizará siguiendo las instrucciones de la documentación técnica del fabricante. Se seguirá la secuencia de montaje propuesta por el fabricante.

Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.

Se comprobará que las características técnicas de la válvula corresponden a las especificadas en el proyecto.

Su instalación no alterará las características de los elementos.

Las conexiones a la red de servicio se realizarán cuando se haya cortado el suministro.

Las pruebas sobre la válvula montada se harán por personal especializado.

Una vez instalada la válvula, se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes como embalajes, recortes de tubos, etc.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

La normativa será la específica al uso al que se destine.

EN

ENE

ENE2

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

ENE2D304.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Filtros coladores roscados, embridados o de extremos ranutrados montados entre tubos.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Colocación y fijación de la pieza a la tubería
- Prueba de servicio

CONDICIONES GENERALES:

La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.

Llevará una placa metálica de identificación para localización en el esquema de la instalación.

Las partes del filtro que se hayan de manipular, serán accesibles.

La distancia entre el filtro y los elementos que le envuelven será suficiente para permitir el desmontaje y mantenimiento.

Los ejes del filtro y la tubería quedarán alineados.

Se dejará conectada a la red correspondiente, en condiciones de funcionamiento.

El peso de la tubería no descansará sobre el filtro.

Las uniones serán estancas.

El sentido de circulación del fluido dentro del filtro coincidirá con la marca gravada en el cuerpo.

Todos los materiales que intervienen en la instalación serán compatibles entre sí. Por ese motivo, el montaje y las conexiones de los equipos estarán hechos con los materiales y accesorios suministrados por el fabricante, o expresamente aprobados por éste.

Quedará hecha la prueba de la instalación.

Tolerancias de ejecución:

- Posición: ± 10 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por la DF.

El montaje se realizará siguiendo las instrucciones de la documentación técnica del fabricante. Se seguirá la secuencia de montaje propuesta por el fabricante.

La estanqueidad de las uniones embridadas o les de tuberías de extremos ranurados se conseguirá con las juntas suministradas por el fabricante, o bien, con las juntas expresamente aprobadas por éste.

El tubo de conexión estará libre de obstrucciones.

Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.

Se comprobará que las características técnicas del producto correspondan con las especificadas en el proyecto.

Su instalación no alterará las características de los elementos.

Las conexiones a la red de servicio se realizarán cuando se haya cortado el suministro.

Cuando esté instalado se procederá al retiro de la obra de todos los elementos sobrantes como embalajes, recortes de carriles, tubos, cables, etc.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

La normativa será la específica al uso al que se destine.

K

K21J Familia 21J

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

K21JL02A.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Arranque, desmontaje y derribo, carga y transporte a vertedero, almacén o lugar de nueva colocación de elementos de instalaciones de gas, eléctricas, lampistería o de alumbrado. Se han considerado las siguientes unidades de obra:

- Arranque de cisterna
- Arranque de inodoro
- Arranque de bidet
- Arranque de lavabo
- Arranque de plato de ducha
- Arranque de bañera
- Arranque de fregadero
- Arranque de lavadero
- Desmontaje de calentador de agua

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Operaciones de preparación
- Desconexión de la red de alimentación, y protección de los terminales
- Desmontaje o arrancado de los elementos
- Derribo de los cimientos si es el caso
- Limpieza de la superficie de los restos de escombros
- Carga, transporte y descarga en las zonas autorizadas de vertido de los escombros y de los materiales de desecho generados y acondicionamiento del vertedero
- Carga, transporte al almacén o lugar de nueva utilización de los materiales que indica la DT, descarga y clasificación

CONDICIONES GENERALES:

Los materiales quedarán apilados y almacenados en función del uso a que se destinen (transporte a vertedero, reutilización, eliminación en la obra, etc.).

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se seguirá el orden de trabajos previstos en la DT.

La red estará fuera de servicio.

Si la red o el elemento contiene fluidos, estos se deberán vaciar.

Los elementos se desmontarán con las herramientas apropiadas.

Se tendrá especial cuidado con los elementos que se tengan que volver a montar en otro lugar.

Los elementos grandes y pesados se sujetarán y manipularán por los puntos de anclaje dispuestos para este fin. Si estos puntos se retiraron durante el montaje, entonces se volverán a montar.

Se utilizará la maquinaria adecuada para la manipulación de los elementos a desmontar, (grúas, cestos, etc.).

Cualquier conducción que empalme con el elemento deberá quedar obturada. Si se trata de un elemento eléctrico, el extremo de la parte que no se retira deberá quedar protegido.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

Se tomarán las medidas de precaución necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes y se evitarán daños a las construcciones próximas.

Se señalarán los elementos que deban conservarse intactos según se indique en la Documentación Técnica o en su defecto, la DF.

Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo a los posibles afectados.

Se evitará la formación de polvo, por lo que se habrán de regar las partes que se hayan de demoler y cargar.

En caso de imprevistos (olores de gas, etc.) o cuando las operaciones que se realicen puedan afectar a las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la DF.

La operación de carga de escombros se hará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

El transporte se realizará en un vehículo adecuado, para el material que se desea transportar, dotado de los elementos que hacen falta para su desplazamiento correcto.

Durante el transporte se protegerá el material para que no se produzcan pérdidas en el trayecto.

En caso de la utilización de vertedero, el contratista no podrá verter material procedente de

la obra sin que previamente esté aprobado el vertedero por el Director de Obra y por la comisión de seguimiento medioambiental, en el caso que esté constituida.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de elemento realmente desmontado, incluido el derribo de los soportes y cimientos si es el caso, medido según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

KE

KEU

KEUB

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

KEUBU007.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Válvulas para el vaciado de instalaciones con conexión roscada.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo de la unidad de obra
- Preparación del tubo que recibirá la válvula, con estopa, pasta y cintas o junta elastomérica
- Roscado de la válvula al tubo
- Prueba de servicio

CONDICIONES GENERALES:

Estará situada en la posición reflejada en la DT, tanto por lo que se refiere a su situación espacial, como a su posición dentro del esquema.

Será estanca a la presión y a temperatura de trabajo.

Si el tubo al que se conecta es de acero, la junta de estanqueidad se hará con minio y estopa, pastas o cinta.

Si el tubo al que se conecta es de cobre, se dispondrá una pieza especial de latón roscada al purgador y soldada por capilaridad al tubo de cobre.

Una vez colocada en su emplazamiento definitivo será posible el accionamiento de la válvula.

Su eje principal será vertical.

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo: ± 10 mm
- Nivel: ± 10 mm
- Verticalidad: ± 2 mm/ 10 cm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Antes de su colocación, se hará un replanteo previo que deberá ser aprobado por la DF.

Su instalación no alterará las características del elemento.

Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.

Se comprobará si las características técnicas del aparato corresponden a las especificadas en el proyecto.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. (RITE).

* Orden de 16 de mayo de 1975, por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación. NTE-ICR/1975: Instalaciones de climatización. Radiación.

* Orden de 26 de septiembre de 1973, por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación. NTE-IFC/1973: Instalaciones de fontanería. Agua caliente.

IV. MEDICIONES

MEDICIONES

Fecha: 04/06/25

Pág.: 1

OBRA	01	PRESUPUESTO 602-SERÒS ACTUACIONES ELEGIBLES - POLIDEPORTIVO
CAPÍTULO	00	NOTA PREVIA

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
------	--------	----	-------------

MEDICIONES

Fecha: 04/06/25

Pág.:

2

1	0001	u	<p>Las constructoras ofertantes no deberán presupuestar esta unidad de obra. Los conceptos que se anuncian deben valorarse repercutiendo el % que corresponda en los precios unitarios de cada una de las partidas de ejecución material.</p> <p>Todas las tasas, fianzas, avales e impuestos que se deriven de las actuaciones reflejadas en el presente proyecto, a excepción de las derivadas únicamente de la Licencia de Obras, correrán a cargo del CONTRATISTA, incluidas las derivadas de la Ocupación de Vía Pública, fianzas sobre el mobiliario y elementos urbanos, gestión de residuos y cualesquiera que fuesen de aplicación.</p> <p>La constructora será responsable de cualquier desperfecto ocasionado en vía pública, propiedades colindantes y/o en zonas comunes del edificio donde se ubica las obras a ejecutar.</p> <p>Será a cuenta del contratista los gastos derivados de los provisionales de obra de electricidad y agua: gastos de conexión, mantenimiento, consumos, impuestos derivados y montaje, desmontaje y restitución de elementos.</p> <p>En el precio de todas las unidades de obra van comprendidos los de todos los trabajos, materiales, accesorios, operaciones y medios auxiliares necesarios para dejar las unidades completamente acabadas, en perfecto estado según documentación gráfica de proyecto, imágenes adjuntas y normativa vigente, y en disposición de recibirse, en consecuencia, en caso de necesidad de realizar una limpieza final de obra, ésta está repercutida en los precios de las diferentes partidas de obra.</p> <p>En los precios unitarios se consideran incluidos los gastos del transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos que graven los materiales, ya sea por el Estado, Comunidad Autónoma, Provincia o Municipio, durante la ejecución de las obras.</p> <p>De igual forma se consideran incluidas toda clase de cargas sociales. También serán de cuenta del Contratista los honorarios, las tasas y demás gravámenes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones con que esté dotado el inmueble.</p> <p>El constructor tiene la obligación de controlar los accesos al recinto de obra, impidiendo la entrada de personas ajenas al recinto donde se realiza la ejecución material. Si el promotor considera que se incumple dicha premisa, el constructor deberá contratar a su coste un auxiliar durante la jornada laboral para controlar las entradas y salidas del personal de obra y velar por el cumplimiento de la premisa de prohibición de entrada a obra de cualquier persona ajena a la misma. Será responsabilidad del constructor velar por la seguridad de sus equipos y materiales mientras no se firme el acta de recepción provisional de la obra.</p> <p>Todas las partidas y unidades de obra sujetas a cumplimientos de normativas específicas que requieran de certificación/es específica/s, tienen incluido en su precio, la parte proporcional de la gestión y la realización de dichas certificaciones por instituciones homologadas a tal efecto.</p> <p>Todas las partidas de este estado de mediciones tienen incluida la parte proporcional de los ensayos, pruebas, análisis y extracción de muestras que permitan comprobar que, tanto los materiales como las unidades de obra, están en perfectas condiciones y cumplen lo establecido en el pliego de condiciones generales del proyecto y la normativa vigente, es decir, el coste de todas las pruebas y ensayos será asumido por el contratista. Por lo tanto se considera, a todos los efectos, incluido el control de calidad en el precio de la partida.</p> <p>El presupuesto incluye la obligación del Constructor de mantener limpia la obra y sus alrededores (zonas comunes del edificio), tanto de escombros como de materiales sobrantes; de hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias; de adoptar las medidas y de ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.</p> <p>Incluida la ejecución de proyecto AS BUILT, medidas, detalles de ejecución, calidades, colores, instalaciones ejecutadas, trazados de las mismas, etc.</p> <p>Incluye la obligación del constructor de hacer entrega al promotor de toda la documentación que compone el libro del edificio (tanto durante el transcurso de las obras como al final de la misma): Planos As-built; Boletines eléctricos (legalizaciones); Boletines de Climatización (legalizaciones); Boletines de agua (para petición de nuevo suministro); Legalización de instalación PCI; manuales de uso y mantenimiento; documentación referente al control de calidad de los diferentes materiales (cartas de suministro, fichas técnicas, pruebas y ensayos llevados a cabo, certificados de calidad, etc).</p> <p>La empresa adjudicataria de las obras se obliga a hacer desaparecer todas las instalaciones que queden en desuso: ya sean elementos terminales, cableados y conducciones y/o elementos primarios.</p> <p>Todas las unidades de obra tienen repercutida la parte proporcional de su Gestión de Residuos en particular; es decir, no existe capítulo de Gestión de Residuos específica dado que cada unidad de obra debe gestionarse y ejecutarse teniendo en cuenta la generación de residuos en particular que produzca. Los costes de la Gestión de Residuos contienen</p>
---	------	---	---

MEDICIONES

Fecha: 04/06/25

Pág.: 3

limpieza, transporte y carga en obra, transporte a vertedero autorizado y canon del mismo. Asimismo, se incluye la entrega al promotor de toda la documentación que se derive de esta materia.

En el presente presupuesto se incluye la conexión de los suministros necesarios para la ejecución de la obra. Con esto está incluido cualquier elemento necesario para dicha conexión.

Todas las partidas de obra se abonarán a medición real ejecutada. Las mermas de los diferentes materiales deben estar repercutidas en el precio unitario de las partidas en cuestión. Asimismo, los precios unitarios tienen repercutidos los Costes Directos e Indirectos, los Medios Auxiliares necesarios para la perfecta realización de la unidad de obra y todo lo necesario para entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento. También quedan incluidos los Gastos Generales y el Beneficio Industrial de la empresa adjudicataria en todos los precios unitarios. Es decir, el constructor certificará la medición real ejecutada de cada unidad de obra teniendo en cuenta que en los precios quedan repercutidos todos los gastos directos e indirectos. En cualquier caso, los huecos se descontarán y las mermas de cada material se aplicarán al precio unitario de cada unidad de obra en particular.

El Constructor no tendrá derecho por ello a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas.

MEDICIÓN DIRECTA 0,000

OBRA	01	PRESUPUESTO 602-SERÒS ACTUACIONES ELEGIBLES - POLIDEPORTIVO
CAPÍTULO	01	MEDIDA 1
SUBCAPÍTULO	10	INSTALACIONES
TÍTULO 1	01	INSTALACIÓN DE CONTROL

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	4G814100	u	<p>Suministro, instalación y conexonado de sistema BMS.</p> <p>Sistema de gestión basado en un SCADA abierto (IQ VISION) especialmente diseñada para el manejo y control de instalaciones y que permita comunicación utilizando controladores vía TCP/IP y con protocolo Modbus o Bacnet.</p> <p>A través del SCADA se centralizará la información y supervisión del sistema permitiéndose un funcionamiento optimizado de las instalaciones.</p> <p>Compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none">- cuadro de control por planta y un cuadro de control adicional situado en la sala de producción de frío/calor. Incorporando la electrónica necesaria para realizar las funciones de control previstas en proyecto. Esta electrónica consiste, básicamente, en controladores libremente programables con acceso IP trabajando bajo protocolos BACnet/IP o Modbus/IP. <p>Además de la electrónica, los cuadros de control incluirán los módulos de entrada y salida de señales y de conexión a bus, switch de comunicación IP, transformador 220/24 Vca, base de enchufe, bornas y elementos de protección.</p> <ul style="list-style-type: none">- contadores de energía térmica, contadores de energía eléctrica y contadores de agua. La integración se realizará mediante protocolos Modbus RTU/ RS485 o BACnet / MSTP.- termostatos de control de cada unidad terminal o espacio.- cableado de control de todo el sistema con canalización asociada.- programa, licencia y pc.- Integración de todo el sistema. <p>Incluye todos los medios auxiliares para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento.</p>

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

MEDICIONES

Fecha: 04/06/25

Pág.: 4

OBRA	01	PRESUPUESTO 602-SERÒS ACTUACIONES ELEGIBLES - POLIDEPORTIVO
CAPÍTULO	01	MEDIDA 1
SUBCAPÍTULO	10	INSTALACIONES
TÍTULO 1	02	CONTROL DE CALIDAD

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	01100201	PA	Inspecciones y ensayos para comprobar si una determinada materia prima, un semielaborado o un producto terminado, cumple con las especificaciones establecidas previamente.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN

1,000

OBRA	01	PRESUPUESTO 602-SERÒS ACTUACIONES ELEGIBLES - POLIDEPORTIVO
CAPÍTULO	01	MEDIDA 1
SUBCAPÍTULO	10	INSTALACIONES
TÍTULO 1	03	SEGURIDAD Y SALUD

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	01100301	PA	Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia 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

OBRA	01	PRESUPUESTO 602-SERÒS ACTUACIONES ELEGIBLES - POLIDEPORTIVO
CAPÍTULO	02	MEDIDA 3
SUBCAPÍTULO	01	INSTALACIONES
TÍTULO 1	01	PRODUCCIÓN DE FRÍO / CALOR

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	EEH51DZ8	u	<p>Suministro, montaje y puesta en marcha de unidad exterior Aire/Agua Bomba de Calor INVERTER de gas refrigerante R-32, Serie E, marca MITSUBISHI ELECTRIC, de 149,18kW de potencia frigorífica y 150,82kW de potencia calorífica nominales, y Coeficientes EER=3,28, SEER=5,52 y COP=3,47, SCOPmedio/bajo=3,31/2,88 de acuerdo a la norma EN14511 (según condiciones Eurovent). Dimensiones (AlxAnxPr) 2.350x3.400x1.080 mm, peso 1280kg y potencia sonora nominal 83 dB. Dispone de 4 compresores scroll Inverter con dos circuitos totalmente independientes y de 4 ventiladores de control Inverter con un caudal de aire nominal unitario de 270 m3/min, y total de 1.080 m3/min con dirección de descarga vertical. Incluye protección Blue Fin de las baterías del intercambiador. Caudal de agua mínimo/máximo 215/716 litros/min. Rango funcionamiento lado aire 52/-15°C temperatura bulbo seco, lado agua modo refrigeración 30/4°C y modo calefacción 55/25°C temperatura agua de salida. Dispone de función backup entre los circuitos refrigerantes.</p> <p>Clasificación Eurovent A/A . Modelo EAHV-M1500YCL.</p>

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

MEDICIONES

Fecha: 04/06/25

Pág.:

5

TOTAL MEDICIÓN **1,000**

2 EEUE26F1 u

Depósito de inercia de acero inoxidable 1.4401 (AISI 316) con aislamiento térmico de espuma de poliuretano y revestimiento exterior de aluminio, de 2000 l de capacidad, purga de aire con conexiones de rosca 1 1/2'', de presión máxima de servicio 6 bar y 95°C de temperatura máxima, colocado en posición vertical con fijaciones murales y conectado

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **1,000**

3 EEU41K11 u

Depósito de expansión de 200 l de capacidad, de plancha de acero y membrana elástica, de presión máxima 10 bar, con conexión de 1'', colocado roscado

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **1,000**

4 ENL2AN81 u

Bomba centrífuga en línea de rotor seco, de tipo doble, conexiones hidráulicas bridadas de 100 mm de diámetro nominal en la aspiración y en la impulsión, rotor de 160 mm de diámetro nominal, presión nominal 10 bar, índice de eficiencia mínima de la bomba (MEI) <= 0,4 según REGLAMENTO (UE) 547/2012, motores trifásicos de 400 V y 3 kW a 1450 rpm, con una clase de eficiencia energética IE3 según REGLAMENTO (CE) 640/2009, cuerpo de fundición gris EN-GJL-250 (GG25), montada entre bridas

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **1,000**

5 EN42I579 u

Conexión hidráulica a bomba de calor a 2T, de DN150 mm de diámetro nominal, con valvulería, juegos de accesorios y uniones roscadas, embridadas o ranuradas.

Incluye:

- 2 Válvulas de corte de mariposa / bola de 150 mm de diámetro.
- 2 Manguitos antivibratorios de 150 mm de diámetro.
- 1 Válvula de vaciado de 40 mm de diámetro.
- 2 Manómetros con válvula de corte DN15.
- 2 Termómetros graduados de 0° a 100 °C para líquidos.
- 1 Válvula de asiento de 2 vías de 150 mm de diámetro, Marca/modelo: TU o equivalente.
- 1 Purgador con válvula de corte DN15.

Parte proporcional de tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 160x14,6 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente, con aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE y recubrimiento de aluminio para recorridos exteriores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el fabricante para su correcto montaje y funcionamiento.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **1,000**

MEDICIONES

Fecha: 04/06/25

Pág.: 6

6	ENFC1227	u	Circuito de llenado, con conexión diámetro 1'', montada superficialmente. Incluye valvula, filtro y manometro y parte proporcional de tubería. Incluye todos los medios auxiliares necesarios para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y librarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento
---	----------	---	--

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

7	EN42I576	u	Conexión hidráulica a electrobomba DN150. Conexión hidráulica a electrobomba compuesta por un tren de valvulería y accesorios, con tubería de agua de 150 mm, con juegos de accesorios y uniones roscadas, embridadas o ranuradas, incluye: - 2 Válvulas de corte de mariposa / bola de 75 mm de diámetro nominal. - 1 Filtro de 75 mm de diámetro nominal. - 2 Manguito elástico antivibratorio de 75 mm de diámetro. - 1 Válvula de retención de 150 mm de diámetro nominal. - 1 Manómetro con 2 válvulas de corte, válvula de vaciado DN 15 o equivaliendo y capilar. Parte proporcional de tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 160x14,6 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente, con aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE y recubrimiento de aluminio para recorridos exteriores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el fabricante para su correcto montaje y funcionamiento. Conjunto completamente instalado, señalizado, equilibrado, regulado y en funcionamiento, según fichas técnicas de equipos y pliego de especificaciones técnicas. Incluye todos los medios auxiliares necesarios para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y librarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento
---	----------	---	---

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 2,000

OBRA	01	PRESUPUESTO 602-SERÒS ACTUACIONES ELEGIBLES - POLIDEPORTIVO
CAPÍTULO	02	MEDIDA 3
SUBCAPÍTULO	01	INSTALACIONES
TÍTULO 1	02	UNIDADES INTERIORES

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
------	--------	----	-------------

MEDICIONES

Fecha: 04/06/25

Pág.: 7

1	EEJ7LSDL	u	<p>Fan-coil del tipo conductos horizontal, con ventilador centrífugo, para trabajar en sistemas de distribución de agua de 2 tubos, de, 15 a 17 kW de potencia frigorífica máxima y 25 a 30 kW de potencia calorífica máxima, con una presión disponible de 120 a 140 Pa, con alimentación monofásica de 230 V, con control electromecánico, y con bandeja de recogida de condensados y bomba de desagües, colocado.</p> <p>Marca/ modelo: MITSUBISHI ELECTRIC i-HWD2 2T DLIO 602.</p> <p>Incluye la suportación, los apoyos antivibratorios y todo el pequeño material necesario para su correcto montaje y funcionamiento. Incluye parte proporcional de red de tuberías de PPR aislada con coquilla ARMAFLEX XG de espesor según RITE y latiguillos finales de conexión al equipo de acero inoxidable, PN10 a 60°C, de longitud máxima 50 cm, desde las llaves de corte hasta la conexión final del nuevo fancoil incluso el aislamiento de los latiguillos y válvulas con coquilla ARMAFLEX XG de espesor según RITE.</p> <p>Incluye parte proporcional de desagüe mediante tubería de PVC insonorizada de 32mm hasta conexión a la red de desagüe de PVC incluso sifones y piezas especiales necesarias para el conexionado a la red de saneamiento.</p> <p>Incluye conjunto de valvulas TA de regulación, filtros, valvulas de corte y válvula de tres vias motorizada para control de la unidad terminal.</p> <p>Incluye todos los medios auxiliares para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento.</p>					
---	----------	---	---	--	--	--	--	--

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			8,000				8,000	C#*D#*E#*F#
2			-7,000				-7,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

2	EEJ23M21	u	<p>Fan-coil de consola horizontal o vertical con ventilador centrífugo de 230 V de corriente monofásico, para trabajar en sistemas de distribución de agua de 2 tubos , de 8,5 a 10 kW de potencia frigorífica máxima y 7,5 a 8,5 kW de potencia calorífica máxima sin envoltente, para empotrar.</p> <p>Marca/ modelo: MITSUBISHI ELECTRIC i-HWD2 2T DLIV 402.</p> <p>Incluye la suportación, los apoyos antivibratorios y todo el pequeño material necesario para su correcto montaje y funcionamiento. Incluye parte proporcional de red de tuberías de PPR aislada con coquilla ARMAFLEX XG de espesor según RITE y latiguillos finales de conexión al equipo de acero inoxidable, PN10 a 60°C, de longitud máxima 50 cm, desde las llaves de corte hasta la conexión final del nuevo fancoil incluso el aislamiento de los latiguillos y válvulas con coquilla ARMAFLEX XG de espesor según RITE.</p> <p>Incluye parte proporcional de desagüe mediante tubería de PVC insonorizada de 32mm hasta conexión a la red de desagüe de PVC incluso sifones y piezas especiales necesarias para el conexionado a la red de saneamiento.</p> <p>Incluye conjunto de valvulas TA de regulación, filtros, valvulas de corte y válvula de tres vias motorizada para control de la unidad terminal.</p> <p>Incluye todos los medios auxiliares para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento.</p>					
---	----------	---	--	--	--	--	--	--

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

MEDICIONES

Fecha: 04/06/25

Pág.: 8

3	EEJ51J1A	u	<p>Fan-coil del tipo mural, con ventilador centrífugo, para trabajar en sistemas de distribución de agua de 2 tubos, 2,8 a 3,2 kW de potencia frigorífica máxima y 6,5 a 7,5 kW de potencia calorífica máxima, con alimentación monofásica de 230 V, colocado.</p> <p>Marca/ modelo: MITSUBISHI ELECTRIC i-MXW 30</p> <p>Incluye la suptación, los apoyos antivibratorios y todo el pequeño material necesario para su correcto montaje y funcionamiento. Incluye parte proporcional de red de tuberías de PPR aislada con coquilla ARMAFLEX XG de espesor según RITE y latiguillos finales de conexión al equipo de acero inoxidable, PN10 a 60°C, de longitud máxima 50 cm, desde las llaves de corte hasta la conexión final del nuevo fancoil incluso el aislamiento de los latiguillos y válvulas con coquilla ARMAFLEX XG de espesor según RITE.</p> <p>Incluye parte proporcional de desagüe mediante tubería de PVC insonorizada de 32mm hasta conexión a la red de desagüe de PVC incluso sifones y piezas especiales necesarias para el conexionado a la red de saneamiento.</p> <p>Incluye conjunto de valvulas TA de regulación, filtros, valvulas de corte y válvula de tres vias motorizada para control de la unidad terminal.</p> <p>Incluye todos los medios auxiliares para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento.</p>
---	----------	---	--

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			6,000				6,000	C#*D#*E#*F#
2			-5,000				-5,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

4	EEJ61121	u	<p>Fan-coil del tipo cassette, para trabajar en sistemas de distribución de agua de 2 tubos, de 4 vías de salida de aire, de 6,5 a 7,5 kW de potencia frigorífica máxima y 6,5 a 7,5 kW de potencia calorífica máxima, con alimentación monofásica de 230 V, colocado.</p> <p>Marca/ modelo: MITSUBISHI ELECTRIC i- CXW 2T 0802</p> <p>Incluye la suptación, los apoyos antivibratorios y todo el pequeño material necesario para su correcto montaje y funcionamiento. Incluye parte proporcional de red de tuberías de PPR aislada con coquilla ARMAFLEX XG de espesor según RITE y latiguillos finales de conexión al equipo de acero inoxidable, PN10 a 60°C, de longitud máxima 50 cm, desde las llaves de corte hasta la conexión final del nuevo fancoil incluso el aislamiento de los latiguillos y válvulas con coquilla ARMAFLEX XG de espesor según RITE.</p> <p>Incluye parte proporcional de desagüe mediante tubería de PVC insonorizada de 32mm hasta conexión a la red de desagüe de PVC incluso sifones y piezas especiales necesarias para el conexionado a la red de saneamiento.</p> <p>Incluye conjunto de valvulas TA de regulación, filtros, valvulas de corte y válvula de tres vias motorizada para control de la unidad terminal.</p> <p>Incluye todos los medios auxiliares para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento.</p>
---	----------	---	--

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			3,000				3,000	C#*D#*E#*F#
2			-2,000				-2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

OBRA	01	PRESUPUESTO 602-SERÒS ACTUACIONES ELEGIBLES - POLIDEPORTIVO
CAPÍTULO	02	MEDIDA 3
SUBCAPÍTULO	01	INSTALACIONES
TÍTULO 1	03	DISTRIBUCIÓN DE AGUA

MEDICIONES

Fecha: 04/06/25

Pág.: 9

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					
1	EFC1JC22	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 160x14,6 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente					
Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			5,000				5,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL MEDICIÓN							5,000	
2	EFC1FC22	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 125x11,4 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente					
Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			20,000				20,000	C#*D#*E#*F#
2			-18,000				-18,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL MEDICIÓN							2,000	
3	EFC1EC22	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 110x10 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente					
Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			31,250				31,250	C#*D#*E#*F#
2			-20,000				-20,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL MEDICIÓN							11,250	
4	EFC1CC22	m	<p>Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 90x8,2 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente.</p> <p>Incluye aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE, para recorridos interiores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el fabricante para su correcto montaje y funcionamiento.</p> <p>Incluye el montaje de andamios en plantas, patios y patinillos para el adecuado montaje de las tuberías.</p>					
Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			170,000				170,000	C#*D#*E#*F#
2			-160,000				-160,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL MEDICIÓN							10,000	
5	EFC1AC22	m	<p>Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 75x6,8 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente.</p> <p>Incluye aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE, para recorridos interiores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el fabricante para su correcto montaje y funcionamiento.</p> <p>Incluye el montaje de andamios en plantas, patios y patinillos para el adecuado montaje de las tuberías.</p>					
Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			70,000				70,000	C#*D#*E#*F#

MEDICIONES

Fecha: 04/06/25

Pág.: 10

2			-60,000				-60,000	C#*D#*E#*F#
---	--	--	---------	--	--	--	---------	-------------

TOTAL MEDICIÓN **10,000**

6 EFC19C22 m

Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 63x5,8 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente.

Incluye aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE, para recorridos interiores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el fabricante para su correcto montaje y funcionamiento.

Incluye el montaje de andamios en plantas, patios y patinillos para el adecuado montaje de las tuberías.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			140,000				140,000	C#*D#*E#*F#
2			-122,000				-122,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **18,000**

7 EFC18C22 m

Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 50x4,6 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente.

Incluye aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE, para recorridos interiores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el fabricante para su correcto montaje y funcionamiento.

Incluye el montaje de andamios en plantas, patios y patinillos para el adecuado montaje de las tuberías.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			65,000				65,000	C#*D#*E#*F#
2			-50,000				-50,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **15,000**

8 EFC17C22 m

Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 40x3,7 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente.

Incluye aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE, para recorridos interiores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el fabricante para su correcto montaje y funcionamiento.

Incluye el montaje de andamios en plantas, patios y patinillos para el adecuado montaje de las tuberías.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			140,000				140,000	C#*D#*E#*F#
2			-105,000				-105,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **35,000**

MEDICIONES

Fecha: 04/06/25

Pág.: 11

9	EFC16C22	m	<p>Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 32x2,9 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente.</p> <p>Incluye aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE, para recorridos interiores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el fabricante para su correcto montaje y funcionamiento.</p> <p>Incluye el montaje de andamios en plantas, patios y patinillos para el adecuado montaje de las tuberías.</p>					
---	----------	---	---	--	--	--	--	--

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			25,000				25,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 25,000

10	EFC15C22	m	<p>Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 25x2,3 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente.</p> <p>Incluye aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE, para recorridos interiores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el fabricante para su correcto montaje y funcionamiento.</p> <p>Incluye el montaje de andamios en plantas, patios y patinillos para el adecuado montaje de las tuberías.</p>					
----	----------	---	---	--	--	--	--	--

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			10,000				10,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 10,000

11	EN4226B7	u	<p>Válvula de mariposa concéntrica según norma UNE-EN 593, manual, para montar entre bridas, de 80 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, cuerpo de fundición nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) con revestimiento de resina epoxy (100 micras), disco de acero inoxidable 1.4401 (AISI 316), anillo de etileno propileno dieno (EPDM), eje de acero inoxidable 1.4021 (AISI 420) y accionamiento por palanca, montada superficialmente</p>					
----	----------	---	---	--	--	--	--	--

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 2,000

12	EN319427	u	<p>Válvula de bola manual con rosca, de dos piezas con paso total, de bronce, de diámetro nominal 2'', de 16 bar de PN y precio alto, montada superficialmente</p>					
----	----------	---	--	--	--	--	--	--

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 2,000

13	EN318427	u	<p>Válvula de bola manual con rosca, de dos piezas con paso total, de bronce, de diámetro nominal 1''1/2, de 16 bar de PN y precio alto, montada superficialmente</p>					
----	----------	---	---	--	--	--	--	--

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 2,000

MEDICIONES

Fecha: 04/06/25

Pág.: 12

14	ENC21020	u	Válvula de equilibrado embreada de 80 mm de diámetro nominal y Kvs=120, de 16 bar de presión nominal, de fundición nodular, con preajustes de caudal, tomas de presión, con juego de accesorios y sin dispositivo de vaciado, instalada y ajustada					
----	----------	---	--	--	--	--	--	--

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

15	ENC11060	u	Válvula de equilibrado roscada de 50 mm de diámetro nominal y Kvs=33,0, fabricada en metal, con preajustes de caudal, tomas de presión, con juego de accesorios y sin dispositivo de vaciado, instalada y ajustada					
----	----------	---	--	--	--	--	--	--

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

16	ENC11050	u	Válvula de equilibrado roscada de 40 mm de diámetro nominal y Kvs=19,2, fabricada en metal, con preajustes de caudal, tomas de presión, con juego de accesorios y sin dispositivo de vaciado, instalada y ajustada					
----	----------	---	--	--	--	--	--	--

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

OBRA	01	PRESUPUESTO 602-SERÒS ACTUACIONES ELEGIBLES - POLIDEPORTIVO
CAPÍTULO	02	MEDIDA 3
SUBCAPÍTULO	01	INSTALACIONES
TÍTULO 1	04	INSTALACIÓN ELÉCTRICA

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
------	--------	----	-------------

1	EG415GKB	u	<p>Suministro, instalación y conexionado de instalación eléctrica, para dar servicio a la nueva instalación de climatización:</p> <p>Compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none">- derivación individual de alimentación de nuevo cuadro eléctrico.- cuadro de distribución y protección, incluye cableado y apartamenta.- cableado de alimentación con canalización asociada de elementos de producción frío/calor- cableado de alimentación con canalización asociada de bombas circuladoras.- cableado de control con canalización asociada- cableado de unidades terminales con canalización asociada <p>Incluye todos los medios auxiliares para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento.</p>					
---	----------	---	--	--	--	--	--	--

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

OBRA	01	PRESUPUESTO 602-SERÒS ACTUACIONES ELEGIBLES - POLIDEPORTIVO
CAPÍTULO	02	MEDIDA 3
SUBCAPÍTULO	01	INSTALACIONES
TÍTULO 1	05	INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

MEDICIONES

Fecha: 04/06/25

Pág.: 13

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	K21JL02A	u	<p>Desmontaje, desconexión y retirada a vertedero autorizado de instalación de paneles solares para la producción de ACS, según planos facilitados por la propiedad y/o condición existente en el edificio, incluyendo, a título informativo, al menos lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none">- Vaciado de la instalación, corte y taponado de tuberías que se mantienen.- Desconexión y desmontaje de paneles solares ubicados en cubierta (24 unidades), incluso estructura de suportación de los mismos, en caso de que fuera necesario.- Desconexión y desmontaje de valvulería asociada a los captadores. <p>Incluye los medios auxiliares, mecánicos de transporte, de elevación y manuales necesarios para la adecuada realización de los trabajos.</p> <p>Incluye las ayudas de obra civil necesarias incluso reposición de huecos.</p> <p>Incluye la retirada a vertedero autorizado de los elementos desmontados y la gestión de residuos y el pago de tasas asociadas.</p>

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

2	EEA13234	u	<p>Captador solar plano de plancha de cobre con vidrio templado, envolvente de aluminio anodizado y aislamiento de lana mineral de roca con una superficie activa de 2,00 a 2,25 m2, con un rendimiento máximo y un coeficiente de pérdidas similar o superior al existente, colocado con soporte vertical.</p> <p>Marca/ modelo: VIESSMANN VITOSOL 100 W 2,5</p> <p>Incluye válvulas de corte y purgador automático, y accesorios auxiliares necesarios.</p> <p>Incluye todos los medios auxiliares necesarios para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento.</p>
---	----------	---	---

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			24,000				24,000	C#*D#*E#*F#
2			-12,000				-12,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 12,000

OBRA	01	PRESUPUESTO 602-SERÒS ACTUACIONES ELEGIBLES - POLIDEPORTIVO
CAPÍTULO	02	MEDIDA 3
SUBCAPÍTULO	01	INSTALACIONES
TÍTULO 1	06	DISTRIBUCIÓN DE AIRE

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	EE51LQ10HI8P	m2	<p>Formación de conducto rectangular de lana mineral de vidrio (MW), según UNE-EN 14303, de espesor 25 mm, resistencia térmica $\geq 0,78125 \text{ m}^2\text{K/W}$, con recubrimiento exterior de aluminio, papel kraft, malla de refuerzo y velo de vidrio y recubrimiento interior de tejido de vidrio negro ref. 24424 de la serie Conductos Climaver de ISOVER , montado empotrado en el falso techo.</p> <p>Incluye todos los medios auxiliares para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento.</p>

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula

MEDICIONES

Fecha: 04/06/25

Pág.: 14

1			60,000				60,000	C#*D#*E#*F#
---	--	--	--------	--	--	--	--------	-------------

TOTAL MEDICIÓN 60,000

2	EEK17A3D	u	Rejilla de impulsión o retorno, de una hilera de aletas fijas horizontales, de aluminio lacado blanco, de 300x100 mm, de aletas separadas 20 mm, de sección en V y fijada en el marco. Incluye compuerta de regulación.					
---	----------	---	--	--	--	--	--	--

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			8,000				8,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 8,000

3	EEK17G74	u	Rejilla de impulsión o retorno, de una hilera de aletas fijas horizontales, de aluminio lacado blanco, de 400x100 mm, de aletas separadas 16/12,5 mm, de sección recta y apoyada sobre el marco. Incluye compuerta de regulación.					
---	----------	---	--	--	--	--	--	--

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			8,000				8,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 8,000

4	EE44C343HI86	m	Tubo flexible con conducto circular de aluminio+espiral de acero+poliéster, de 127 mm de diámetro de 45 micra de espesor ref. 13751 de la serie Conductos flexibles de ISOVER , colocado					
---	--------------	---	--	--	--	--	--	--

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			16,000	1,500			24,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 24,000

OBRA	01	PRESUPUESTO 602-SERÒS ACTUACIONES ELEGIBLES - POLIDEPORTIVO
CAPÍTULO	02	MEDIDA 3
SUBCAPÍTULO	02	CONTROL DE CALIDAD

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	020201	PA	Inspecciones y ensayos para comprobar si una determinada materia prima, un semielaborado o un producto terminado, cumple con las especificaciones establecidas previamente.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

OBRA	01	PRESUPUESTO 602-SERÒS ACTUACIONES ELEGIBLES - POLIDEPORTIVO
CAPÍTULO	02	MEDIDA 3
SUBCAPÍTULO	03	SEGURIDAD Y SALUD

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
------	--------	----	-------------

MEDICIONES

Fecha: 04/06/25

Pág.: 15

1	0020301	PA	Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia 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	

V. PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

Fecha: 04/06/25

Pág.: 1

Obra		01	Presupuesto 602-SERÒS ACTUACIONES ELEGIBLES - POLIDEPORTIVO		
Capítulo		00	NOTA PREVIA		
NUM. CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1 0001	u	<p>Las constructoras ofertantes no deberán presupuestar esta unidad de obra. Los conceptos que se anuncian deben valorarse repercutiendo el % que corresponda en los precios unitarios de cada una de las partidas de ejecución material.</p> <p>Todas las tasas, fianzas, avales e impuestos que se deriven de las actuaciones reflejadas en el presente proyecto, a excepción de las derivadas únicamente de la Licencia de Obras, correrán a cargo del CONTRATISTA, incluidas las derivadas de la Ocupación de Vía Pública, fianzas sobre el mobiliario y elementos urbanos, gestión de residuos y cualesquiera que fuesen de aplicación.</p> <p>La constructora será responsable de cualquier desperfecto ocasionado en vía pública, propiedades colindantes y/o en zonas comunes del edificio donde se ubica las obras a ejecutar.</p> <p>Será a cuenta del contratista los gastos derivados de los provisionales de obra de electricidad y agua: gastos de conexión, mantenimiento, consumos, impuestos derivados y montaje, desmontaje y restitución de elementos.</p> <p>En el precio de todas las unidades de obra van comprendidos los de todos los trabajos, materiales, accesorios, operaciones y medios auxiliares necesarios para dejar las unidades completamente acabadas, en perfecto estado según documentación gráfica de proyecto, imágenes adjuntas y normativa vigente, y en disposición de recibirse, en consecuencia, en caso de necesidad de realizar una limpieza final de obra, ésta está repercutida en los precios de las diferentes partidas de obra.</p> <p>En los precios unitarios se consideran incluidos los gastos del transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos que graven los materiales, ya sea por el Estado, Comunidad Autónoma, Provincia o Municipio, durante la ejecución de las obras.</p> <p>De igual forma se consideran incluidas toda clase de cargas sociales. También serán de cuenta del Contratista los honorarios, las tasas y demás gravámenes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones con que esté dotado el inmueble.</p> <p>El constructor tiene la obligación de controlar los accesos al recinto de obra, impidiendo la entrada de personas ajenas al recinto donde se realiza la ejecución material. Si el promotor considera que se incumple dicha premisa, el constructor deberá contratar a su coste un auxiliar durante la jornada laboral para controlar las entradas y salidas del personal de obra y velar por el cumplimiento de la premisa de prohibición de entrada a obra de cualquier persona ajena a la misma. Será responsabilidad del constructor velar por la seguridad de sus equipos y materiales mientras no se firme el acta de recepción provisional de la obra.</p> <p>Todas las partidas y unidades de obra sujetas a cumplimientos de normativas específicas que requieran de certificación/es específica/s, tienen incluido en su precio, la parte proporcional de la gestión y la realización de dichas certificaciones por instituciones homologadas a tal efecto.</p> <p>Todas las partidas de este estado de mediciones tienen incluida la parte proporcional de los ensayos, pruebas, análisis y extracción de muestras que permitan comprobar que, tanto los materiales como las unidades de obra, están en perfectas condiciones y cumplen lo</p>	0,00	0,000	0,00

PRESUPUESTO

Fecha: 04/06/25

Pág.: 2

establecido en el pliego de condiciones generales del proyecto y la normativa vigente, es decir, el coste de todas las pruebas y ensayos será asumido por el contratista. Por lo tanto se considera, a todos los efectos, incluido el control de calidad en el precio de la partida.

El presupuesto incluye la obligación del Constructor de mantener limpia la obra y sus alrededores (zonas comunes del edificio), tanto de escombros como de materiales sobrantes; de hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias; de adoptar las medidas y de ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

Incluida la ejecución de proyecto AS BUILT, medidas, detalles de ejecución, calidades, colores, instalaciones ejecutadas, trazados de las mismas, etc.

Incluye la obligación del constructor de hacer entrega al promotor de toda la documentación que compone el libro del edificio (tanto durante el transcurso de las obras como al final de la misma): Planos As-built; Boletines eléctricos (legalizaciones); Boletines de Climatización (legalizaciones); Boletines de agua (para petición de nuevo suministro); Legalización de instalación PCI; manuales de uso y mantenimiento; documentación referente al control de calidad de los diferentes materiales (cartas de suministro, fichas técnicas, pruebas y ensayos llevados a cabo, certificados de calidad, etc).

La empresa adjudicataria de las obras se obliga a hacer desaparecer todas las instalaciones que queden en desuso: ya sean elementos terminales, cableados y conducciones y/o elementos primarios.

Todas las unidades de obra tienen repercutida la parte proporcional de su Gestión de Residuos en particular; es decir, no existe capítulo de Gestión de Residuos específica dado que cada unidad de obra debe gestionarse y ejecutarse teniendo en cuenta la generación de residuos en particular que produzca. Los costes de la Gestión de Residuos contienen limpieza, transporte y carga en obra, transporte a vertedero autorizado y canon del mismo. Asimismo, se incluye la entrega al promotor de toda la documentación que se derive de esta materia.

En el presente presupuesto se incluye la conexión de los suministros necesarios para la ejecución de la obra. Con esto está incluido cualquier elemento necesario para dicha conexión.

Todas las partidas de obra se abonarán a medición real ejecutada. Las mermas de los diferentes materiales deben estar repercutidas en el precio unitario de las partidas en cuestión. Asimismo, los precios unitarios tienen repercutidos los Costes Directos e Indirectos, los Medios Auxiliares necesarios para la perfecta realización de la unidad de obra y todo lo necesario para entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento. También quedan incluidos los Gastos Generales y el Beneficio Industrial de la empresa adjudicataria en todos los precios unitarios. Es decir, el constructor certificará la medición real ejecutada de cada unidad de obra teniendo en cuenta que en los precios quedan repercutidos todos los gastos directos e indirectos. En cualquier caso, los huecos se descontarán y las mermas de cada material se aplicarán al precio unitario de cada unidad de obra en particular.

El Constructor no tendrá derecho por ello a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas. (P - 1)

TOTAL	Capítulo	01.00		0,00
Obra	01	Presupuesto 602-SERÒS ACTUACIONES ELEGIBLES - POLIDEPORTIVO		
Capítulo	01	MEDIDA 1		

PRESUPUESTO

Fecha: 04/06/25

Pág.: 3

Subcapítulo	10	INSTALACIONES
Título 1	01	INSTALACIÓN DE CONTROL

NUM. CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1 4G814100	u	Suministro, instalación y conexionado de sistema BMS.	33.143,11	1,000	33.143,11

Sistema de gestión basado en un SCADA abierto (IQ VISION) especialmente diseñada para el manejo y control de instalaciones y que permita comunicación utilizando controladores vía TCP/IP y con protocolo Modbus o Bacnet.

A través del SCADA se centralizará la información y supervisión del sistema permitiéndose un funcionamiento optimizado de las instalaciones.

Compuesto por:

- cuadro de control por planta y un cuadro de control adicional situado en la sala de producción de frío/calor. Incorporando la electrónica necesaria para realizar las funciones de control previstas en proyecto. Esta electrónica consiste, básicamente, en controladores libremente programables con acceso IP trabajando bajo protocolos BACnet/IP o Modbus/IP.

Además de la electrónica, los cuadros de control incluirán los módulos de entrada y salida de señales y de conexión a bus, switch de comunicación IP, transformador 220/24 Vca, base de enchufe, bornas y elementos de protección.

- contadores de energía térmica, contadores de energía eléctrica y contadores de agua. La integración se realizará mediante protocolos Modbus RTU/ RS485 o BACnet / MSTP.

- termostatos de control de cada unidad terminal o espacio.

- cableado de control de todo el sistema con canalización asociada.

- programa, licencia y pc.

- Integración de todo el sistema.

Incluye todos los medios auxiliares para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento. (P - 2)

TOTAL	Título 1	01.01.10.01	33.143,11
--------------	-----------------	--------------------	------------------

Obra	01	Presupuesto 602-SERÒS ACTUACIONES ELEGIBLES - POLIDEPORTIVO
Capítulo	01	MEDIDA 1
Subcapítulo	10	INSTALACIONES
Título 1	02	CONTROL DE CALIDAD

NUM. CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1 01100201	PA	Inspecciones y ensayos para comprobar si una determinada materia prima, un semielaborado o un producto terminado, cumple con las especificaciones establecidas previamente. (P - 0)	115,20	1,000	115,20

TOTAL	Título 1	01.01.10.02	115,20
--------------	-----------------	--------------------	---------------

Obra	01	Presupuesto 602-SERÒS ACTUACIONES ELEGIBLES - POLIDEPORTIVO
Capítulo	01	MEDIDA 1
Subcapítulo	10	INSTALACIONES
Título 1	03	SEGURIDAD Y SALUD

PRESUPUESTO

Fecha: 04/06/25

Pág.: 4

NUM. CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1 01100301	PA	Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. (P - 0)	355,14	1,000	355,14

TOTAL	Título 1	01.01.10.03			355,14
--------------	-----------------	--------------------	--	--	---------------

Obra	01	Presupuesto 602-SERÒS ACTUACIONES ELEGIBLES - POLIDEPORTIVO
Capítulo	02	MEDIDA 3
Subcapítulo	01	INSTALACIONES
Título 1	01	PRODUCCIÓN DE FRÍO / CALOR

NUM. CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1 EEH51DZ8	u	Suministro, montaje y puesta en marcha de unidad exterior Aire/Agua Bomba de Calor INVERTER de gas refrigerante R-32, Serie E, marca MITSUBISHI ELECTRIC, de 149,18kW de potencia frigorífica y 150,82kW de potencia calorífica nominales, y Coeficientes EER=3,28, SEER=5,52 y COP=3,47, SCOPmedio/bajo=3,31/2,88 de acuerdo a la norma EN14511 (según condiciones Eurovent). Dimensiones (AlxAnxPr) 2.350x3.400x1.080 mm, peso 1280kg y potencia sonora nominal 83 dB. Dispone de 4 compresores scroll Inverter con dos circuitos totalmente independientes y de 4 ventiladores de control Inverter con un caudal de aire nominal unitario de 270 m3/min, y total de 1.080 m3/min con dirección de descarga vertical. Incluye protección Blue Fin de las baterías del intercambiador. Caudal de agua mínimo/máximo 215/716 litros/min. Rango funcionamiento lado aire 52/-15°C temperatura bulbo seco, lado agua modo refrigeración 30/4°C y modo calefacción 55/25°C temperatura agua de salida. Dispone de función backup entre los circuitos refrigerantes. Clasificación Eurovent A/A . Modelo EAHV-M1500YCL. (P - 6)	39.753,80	1,000	39.753,80
2 EEUE26F1	u	Depósito de inercia de acero inoxidable 1.4401 (AISI 316) con aislamiento térmico de espuma de poliuretano y revestimiento exterior de aluminio, de 2000 l de capacidad, purga de aire con conexiones de rosca 1 1/2'', de presión máxima de servicio 6 bar y 95°C de temperatura máxima, colocado en posición vertical con fijaciones murales y conectado (P - 14)	4.057,50	1,000	4.057,50
3 EEU41K11	u	Depósito de expansión de 200 l de capacidad, de plancha de acero y membrana elástica, de presión máxima 10 bar, con conexión de 1'', colocado roscado (P - 13)	369,11	1,000	369,11
4 ENL2AN81	u	Bomba centrífuga en línea de rotor seco, de tipo doble, conexiones hidráulicas bridadas de 100 mm de diámetro nominal en la aspiración y en la impulsión, rotor de 160 mm de diámetro nominal, presión nominal 10 bar, índice de eficiencia mínima de la bomba (MEI)<=0,4 según REGLAMENTO (UE) 547/2012, motores trifásicos de 400 V y 3 kW a 1450 rpm, con una clase de eficiencia energética IE3 según REGLAMENTO (CE) 640/2009, cuerpo de fundición gris EN-GJL-250 (GG25), montada entre bridas (P - 35)	8.503,40	1,000	8.503,40
5 EN42I579	u	Conexión hidráulica a bomba de calor a 2T, de DN150 mm de diámetro nominal, con valvulería, juegos de accesorios y uniones roscadas, embridadas o ranuradas.	2.247,02	1,000	2.247,02

Incluye:

- 2 Válvulas de corte de mariposa / bola de 150 mm de diámetro.
- 2 Manguitos antivibratorios de 150 mm de diámetro.
- 1 Válvula de vaciado de 40 mm de diámetro.
- 2 Manómetros con válvula de corte DN15.
- 2 Termómetros graduados de 0° a 100 °C para líquidos.
- 1 Válvula de asiento de 2 vías de 150 mm de diámetro, Marca/modelo: TU o equivalente.
- 1 Purgador con válvula de corte DN15.

PRESUPUESTO

Fecha: 04/06/25

Pág.: 5

		<p>Parte proporcional de tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 160x14,6 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente, con aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE y recubrimiento de aluminio para recorridos exteriores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el fabricante para su correcto montaje y funcionamiento.</p> <p>(P - 30)</p>				
6	ENFC1227	u	<p>Circuito de llenado, con conexión diámetro 1'', montada superficialmente.</p> <p>Incluye valvula, filtro y manometro y parte proporcional de tubería.</p> <p>Incluye todos los medios auxiliares necesarios para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y librarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento (P - 34)</p>	28,81	1,000	28,81
7	EN421576	u	<p>Conexión hidráulica a electrobomba DN150.</p> <p>Conexión hidráulica a electrobomba compuesta por un tren de valvulería y accesorios, con tubería de agua de 150 mm, con juegos de accesorios y uniones roscadas, embridadas o ranuradas, incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 Válvulas de corte de mariposa / bola de 75 mm de diámetro nominal. - 1 Filtro de 75 mm de diámetro nominal. - 2 Manguito elástico antivibratorio de 75 mm de diámetro. - 1 Válvula de retención de 150 mm de diámetro nominal. - 1 Manómetro con 2 válvulas de corte, válvula de vaciado DN 15 o equivaliendo y capilar. <p>Parte proporcional de tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 160x14,6 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente, con aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE y recubrimiento de aluminio para recorridos exteriores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el fabricante para su correcto montaje y funcionamiento.</p> <p>Conjunto completamente instalado, señalizado, equilibrado, regulado y en funcionamiento, según fichas técnicas de equipos y pliego de especificaciones técnicas.</p> <p>Incluye todos los medios auxiliares necesarios para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y librarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento (P - 29)</p>	1.404,00	2,000	2.808,00

TOTAL	Título 1	01.02.01.01	57.767,64
--------------	-----------------	--------------------	------------------

Obra	01	Presupuesto 602-SERÒS ACTUACIONES ELEGIBLES - POLIDEPORTIVO
Capítulo	02	MEDIDA 3
Subcapítulo	01	INSTALACIONES
Título 1	02	UNIDADES INTERIORES

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	EEJ7LSDL	u	Fan-coil del tipo conductos horizontal, con ventilador centrífugo, para trabajar en sistemas de distribución de agua de 2 tubos, de, 15 a 17 kW de potencia frigorífica máxima y 25 a 30 kW de potencia calorífica máxima, con una presión disponible de 120 a 140 Pa, con alimentación	2.136,31	1,000	2.136,31

EUR

PRESUPUESTO

Fecha: 04/06/25

Pág.: 6

monofásica de 230 V, con control electromecánico, y con bandeja de recogida de condensados y bomba de desagües, colocado.

Marca/ modelo: MITSUBISHI ELECTRIC i-HWD2 2T DLIO 602.

Incluye la suportación, los apoyos antivibratorios y todo el pequeño material necesario para su correcto montaje y funcionamiento. Incluye parte proporcional de red de tuberías de PPR aislada con coquilla ARMAFLEX XG de espesor según RITE y latiguillos finales de conexión al equipo de acero inoxidable, PN10 a 60°C, de longitud máxima 50 cm, desde las llaves de corte hasta la conexión final del nuevo fancoil incluso el aislamiento de los latiguillos y válvulas con coquilla ARMAFLEX XG de espesor según RITE.

Incluye parte proporcional de desagüe mediante tubería de PVC insonorizada de 32mm hasta conexión a la red de desagüe de PVC incluso sifones y piezas especiales necesarias para el conexionado a la red de saneamiento.

Incluye conjunto de valvulas TA de regulación, filtros, valvulas de corte y válvula de tres vías motorizada para control de la unidad terminal.

Incluye todos los medios auxiliares para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento. (P - 10)

2	EEJ23M21	u	Fan-coil de consola horizontal o vertical con ventilador centrífugo de 230 V de corriente monofásico, para trabajar en sistemas de distribución de agua de 2 tubos , de 8,5 a 10 kW de potencia frigorífica máxima y 7,5 a 8,5 kW de potencia calorífica máxima sin envolvente, para empotrar.	1.784,02	1,000	1.784,02
---	----------	---	--	----------	-------	----------

Marca/ modelo: MITSUBISHI ELECTRIC i-HWD2 2T DLIV 402.

Incluye la suportación, los apoyos antivibratorios y todo el pequeño material necesario para su correcto montaje y funcionamiento. Incluye parte proporcional de red de tuberías de PPR aislada con coquilla ARMAFLEX XG de espesor según RITE y latiguillos finales de conexión al equipo de acero inoxidable, PN10 a 60°C, de longitud máxima 50 cm, desde las llaves de corte hasta la conexión final del nuevo fancoil incluso el aislamiento de los latiguillos y válvulas con coquilla ARMAFLEX XG de espesor según RITE.

Incluye parte proporcional de desagüe mediante tubería de PVC insonorizada de 32mm hasta conexión a la red de desagüe de PVC incluso sifones y piezas especiales necesarias para el conexionado a la red de saneamiento.

Incluye conjunto de valvulas TA de regulación, filtros, valvulas de corte y válvula de tres vías motorizada para control de la unidad terminal.

Incluye todos los medios auxiliares para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento. (P - 7)

3	EEJ51J1A	u	Fan-coil del tipo mural, con ventilador centrífugo, para trabajar en sistemas de distribución de agua de 2 tubos, 2,8 a 3,2 kW de potencia frigorífica máxima y 6,5 a 7,5 kW de potencia calorífica máxima, con alimentación monofásica de 230 V, colocado.	1.047,73	1,000	1.047,73
---	----------	---	---	----------	-------	----------

Marca/ modelo: MITSUBISHI ELECTRIC i-MXW 30

Incluye la suportación, los apoyos antivibratorios y todo el pequeño material necesario para su correcto montaje y funcionamiento. Incluye parte proporcional de red de tuberías de PPR aislada con coquilla ARMAFLEX XG de espesor según RITE y latiguillos finales de conexión al equipo de acero inoxidable, PN10 a 60°C, de longitud máxima 50 cm, desde las llaves de corte hasta la conexión final del

PRESUPUESTO

Fecha: 04/06/25

Pág.: 7

nuevo fancoil incluso el aislamiento de los latiguillos y válvulas con coquilla ARMAFLEX XG de espesor según RITE.

Incluye parte proporcional de desagüe mediante tubería de PVC insonorizada de 32mm hasta conexión a la red de desagüe de PVC incluso sifones y piezas especiales necesarias para el conexionado a la red de saneamiento.

Incluye conjunto de valvulas TA de regulación, filtros, valvulas de corte y válvula de tres vías motorizada para control de la unidad terminal.

Incluye todos los medios auxiliares para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento. (P - 8)

4	EEJ61121	u	Fan-coil del tipo cassette, para trabajar en sistemas de distribución de agua de 2 tubos, de 4 vías de salida de aire, de 6,5 a 7,5 kW de potencia frigorífica máxima y 6,5 a 7,5 kW de potencia calorífica máxima, con alimentación monofásica de 230 V, colocado.	1.874,17	1,000	1.874,17
---	----------	---	---	----------	-------	----------

Marca/ modelo: MITSUBISHI ELECTRIC i- CXW 2T 0802

Incluye la suportación, los apoyos antivibratorios y todo el pequeño material necesario para su correcto montaje y funcionamiento. Incluye parte proporcional de red de tuberías de PPR aislada con coquilla ARMAFLEX XG de espesor según RITE y latiguillos finales de conexión al equipo de acero inoxidable, PN10 a 60°C, de longitud máxima 50 cm, desde las llaves de corte hasta la conexión final del nuevo fancoil incluso el aislamiento de los latiguillos y válvulas con coquilla ARMAFLEX XG de espesor según RITE.

Incluye parte proporcional de desagüe mediante tubería de PVC insonorizada de 32mm hasta conexión a la red de desagüe de PVC incluso sifones y piezas especiales necesarias para el conexionado a la red de saneamiento.

Incluye conjunto de valvulas TA de regulación, filtros, valvulas de corte y válvula de tres vías motorizada para control de la unidad terminal.

Incluye todos los medios auxiliares para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento. (P - 9)

TOTAL	Título 1	01.02.01.02	6.842,23
--------------	-----------------	--------------------	-----------------

Obra	01	Presupuesto 602-SERÒS ACTUACIONES ELEGIBLES - POLIDEPORTIVO
Capítulo	02	MEDIDA 3
Subcapítulo	01	INSTALACIONES
Título 1	03	DISTRIBUCIÓN DE AGUA

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	EFC1JC22	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 160x14,6 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente (P - 24)	150,66	5,000	753,30
2	EFC1FC22	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 125x11,4 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente (P - 23)	136,29	2,000	272,58
3	EFC1EC22	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 110x10 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente (P - 22)	116,28	11,250	1.308,15
4	EFC1CC22	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 90x8,2 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente.	66,18	10,000	661,80

EUR

PRESUPUESTO

Fecha: 04/06/25

Pág.: 8

			Incluye aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE, para recorridos interiores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el fabricante para su correcto montaje y funcionamiento.			
			Incluye el montaje de andamios en plantas, patios y patinillos para el adecuado montaje de las tuberías. (P - 21)			
5	EFC1AC22	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 75x6,8 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente.	58,17	10,000	581,70
			Incluye aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE, para recorridos interiores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el fabricante para su correcto montaje y funcionamiento.			
			Incluye el montaje de andamios en plantas, patios y patinillos para el adecuado montaje de las tuberías. (P - 20)			
6	EFC19C22	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 63x5,8 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente.	48,10	18,000	865,80
			Incluye aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE, para recorridos interiores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el fabricante para su correcto montaje y funcionamiento.			
			Incluye el montaje de andamios en plantas, patios y patinillos para el adecuado montaje de las tuberías. (P - 19)			
7	EFC18C22	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 50x4,6 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente.	42,42	15,000	636,30
			Incluye aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE, para recorridos interiores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el fabricante para su correcto montaje y funcionamiento.			
			Incluye el montaje de andamios en plantas, patios y patinillos para el adecuado montaje de las tuberías. (P - 18)			
8	EFC17C22	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 40x3,7 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente.	35,78	35,000	1.252,30
			Incluye aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE, para recorridos interiores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el fabricante para su correcto montaje y funcionamiento.			
			Incluye el montaje de andamios en plantas, patios y patinillos para el adecuado montaje de las tuberías. (P - 17)			

PRESUPUESTO

Fecha: 04/06/25

Pág.: 9

9	EFC16C22	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 32x2,9 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente.	43,63	25,000	1.090,75
			Incluye aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE, para recorridos interiores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el fabricante para su correcto montaje y funcionamiento.			
			Incluye el montaje de andamios en plantas, patios y patinillos para el adecuado montaje de las tuberías. (P - 16)			
10	EFC15C22	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 25x2,3 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente.	42,05	10,000	420,50
			Incluye aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE, para recorridos interiores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el fabricante para su correcto montaje y funcionamiento.			
			Incluye el montaje de andamios en plantas, patios y patinillos para el adecuado montaje de las tuberías. (P - 15)			
11	EN4226B7	u	Válvula de mariposa concéntrica según norma UNE-EN 593, manual, para montar entre bridas, de 80 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, cuerpo de fundición nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) con revestimiento de resina epoxy (100 micras), disco de acero inoxidable 1.4401 (AISI 316), anillo de etileno propileno dieno (EPDM), eje de acero inoxidable 1.4021 (AISI 420) y accionamiento por palanca, montada superficialmente (P - 28)	62,60	2,000	125,20
12	EN319427	u	Válvula de bola manual con rosca, de dos piezas con paso total, de bronce, de diámetro nominal 2'', de 16 bar de PN y precio alto, montada superficialmente (P - 27)	81,24	2,000	162,48
13	EN318427	u	Válvula de bola manual con rosca, de dos piezas con paso total, de bronce, de diámetro nominal 1''1/2, de 16 bar de PN y precio alto, montada superficialmente (P - 26)	54,70	2,000	109,40
14	ENC21020	u	Válvula de equilibrado embrizada de 80 mm de diámetro nominal y Kvs=120, de 16 bar de presión nominal, de fundición nodular, con preajustes de caudal, tomas de presión, con juego de accesorios y sin dispositivo de vaciado, instalada y ajustada (P - 33)	557,14	1,000	557,14
15	ENC11060	u	Válvula de equilibrado roscada de 50 mm de diámetro nominal y Kvs=33,0, fabricada en metal, con preajustes de caudal, tomas de presión, con juego de accesorios y sin dispositivo de vaciado, instalada y ajustada (P - 32)	170,90	1,000	170,90
16	ENC11050	u	Válvula de equilibrado roscada de 40 mm de diámetro nominal y Kvs=19,2, fabricada en metal, con preajustes de caudal, tomas de presión, con juego de accesorios y sin dispositivo de vaciado, instalada y ajustada (P - 31)	118,46	1,000	118,46
TOTAL Título 1			01.02.01.03			9.086,76
Obra	01	Presupuesto 602-SERÒS ACTUACIONES ELEGIBLES - POLIDEPORTIVO				
Capítulo	02	MEDIDA 3				
Subcapítulo	01	INSTALACIONES				
Título 1	04	INSTALACIÓN ELÉCTRICA				

PRESUPUESTO

Fecha: 04/06/25

Pág.: 10

NUM. CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1 EG415GKB	u	<p>Suministro, instalación y conexionado de instalación eléctrica, para dar servicio a la nueva instalación de climatización:</p> <p>Compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - derivación individual de alimentación de nuevo cuadro eléctrico. - cuadro de distribución y protección, incluye cableado y aparamenta. - cableado de alimentación con canalización asociada de elementos de producción frío/calor - cableado de alimentación con canalización asociada de bombas circulatorias. - cableado de control con canalización asociada - cableado de unidades terminales con canalización asociada <p>Incluye todos los medios auxiliares para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento. (P - 25)</p>	14.189,40	1,000	14.189,40
TOTAL	Título 1	01.02.01.04			14.189,40
Obra	01	Presupuesto 602-SERÒS ACTUACIONES ELEGIBLES - POLIDEPORTIVO			
Capítulo	02	MEDIDA 3			
Subcapítulo	01	INSTALACIONES			
Título 1	05	INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA			
NUM. CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1 K21JL02A	u	<p>Desmontaje, desconexión y retirada a vertedero autorizado de instalación de paneles solares para la producción de ACS, según planos facilitados por la propiedad y/o condición existente en el edificio, incluyendo, a título informativo, al menos lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vaciado de la instalación, corte y taponado de tuberías que se mantienen. - Desconexión y desmontaje de paneles solares ubicados en cubierta (24 unidades), incluso estructura de suportación de los mismos, en caso de que fuera necesario. - Desconexión y desmontaje de valvulería asociada a los captadores. <p>Incluye los medios auxiliares, mecánicos de transporte, de elevación y manuales necesarios para la adecuada realización de los trabajos.</p> <p>Incluye las ayudas de obra civil necesarias incluso reposición de huecos.</p> <p>Incluye la retirada a vertedero autorizado de los elementos desmontados y la gestión de residuos y el pago de tasas asociadas. (P - 36)</p>	1.653,39	1,000	1.653,39
2 EEA13234	u	<p>Captador solar plano de plancha de cobre con vidrio templado, envolvente de aluminio anodizado y aislamiento de lana mineral de roca con una superficie activa de 2,00 a 2,25 m2, con un rendimiento máximo y un coeficiente de pérdidas similar o superior al existente, colocado con soporte vertical.</p> <p>Marca/ modelo: VIESSMANN VITOSOL 100 W 2,5</p> <p>Incluye válvulas de corte y purgador automático, y accesorios auxiliares necesarios.</p> <p>Incluye todos los medios auxiliares necesarios para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento. (P - 5)</p>	905,84	12,000	10.870,08

PRESUPUESTO

Fecha: 04/06/25

Pág.: 11

TOTAL	Título 1	01.02.01.05	12.523,47		
Obra	01	Presupuesto 602-SERÒS ACTUACIONES ELEGIBLES - POLIDEPORTIVO			
Capítulo	02	MEDIDA 3			
Subcapítulo	01	INSTALACIONES			
Título 1	06	DISTRIBUCIÓN DE AIRE			
NUM. CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	EE51LQ10HI8P m2	Formación de conducto rectangular de lana mineral de vidrio (MW), según UNE-EN 14303, de espesor 25 mm, resistencia térmica >= 0,78125 m2.K/W, con recubrimiento exterior de aluminio, papel kraft, malla de refuerzo y velo de vidrio y recubrimiento interior de tejido de vidrio negro ref. 24424 de la serie Conductos Climaver de ISOVER , montado empotrado en el falso techo. Incluye todos los medios auxiliares para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento. (P - 4)	37,07	60,000	2.224,20
2	EEK17A3D u	Rejilla de impulsión o retorno, de una hilera de aletas fijas horizontales, de aluminio lacado blanco, de 300x100 mm, de aletas separadas 20 mm, de sección en V y fijada en el marco. Incluye compuerta de regulación. (P - 11)	49,63	8,000	397,04
3	EEK17G74 u	Rejilla de impulsión o retorno, de una hilera de aletas fijas horizontales, de aluminio lacado blanco, de 400x100 mm, de aletas separadas 16/12,5 mm, de sección recta y apoyada sobre el marco. Incluye compuerta de regulación. (P - 12)	83,26	8,000	666,08
4	EE44C343HI86 m	Tubo flexible con conducto circular de aluminio+espiral de acero+poliéster, de 127 mm de diámetro de 45 micra de espesor ref. 13751 de la serie Conductos flexibles de ISOVER , colocado (P - 3)	8,91	24,000	213,84
TOTAL	Título 1	01.02.01.06	3.501,16		
Obra	01	Presupuesto 602-SERÒS ACTUACIONES ELEGIBLES - POLIDEPORTIVO			
Capítulo	02	MEDIDA 3			
Subcapítulo	02	CONTROL DE CALIDAD			
NUM. CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	020201 PA	Inspecciones y ensayos para comprobar si una determinada materia prima, un semielaborado o un producto terminado, cumple con las especificaciones establecidas previamente. (P - 0)	418,73	1,000	418,73
TOTAL	Subcapítulo	01.02.02	418,73		
Obra	01	Presupuesto 602-SERÒS ACTUACIONES ELEGIBLES - POLIDEPORTIVO			
Capítulo	02	MEDIDA 3			
Subcapítulo	03	SEGURIDAD Y SALUD			
NUM. CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	0020301 PA	Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. (P - 0)	1.043,29	1,000	1.043,29
TOTAL	Subcapítulo	01.02.03	1.043,29		

PRESUPUESTO

Fecha: 04/06/25

Pág.: 12

VI. RESUMEN DE PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Fecha: 04/06/25

Pág.: 1

NIVEL 3: SUBCAPÍTULO			Importe
Subcapítulo	01.01.10	INSTALACIONES	33.613,45
Capítulo	01.01	MEDIDA 1	33.613,45
Subcapítulo	01.02.01	INSTALACIONES	103.910,66
Subcapítulo	01.02.02	CONTROL DE CALIDAD	418,73
Subcapítulo	01.02.03	SEGURIDAD Y SALUD	1.043,29
Capítulo	01.02	MEDIDA 3	105.372,68
			138.986,13

NIVEL 2: CAPÍTULO			Importe
Capítulo	01.00	NOTA PREVIA	0,00
Capítulo	01.01	MEDIDA 1	33.613,45
Capítulo	01.02	MEDIDA 3	105.372,68
Obra	01	Presupuesto 602-SERÒS ACTUACIONES ELEGIBLES - POLIDEPORTIVO	138.986,13
			138.986,13

NIVEL 1: OBRA			Importe
Obra	01	Presupuesto 602-SERÒS ACTUACIONES ELEGIBLES - POLIDEPORTIVO	138.986,13
			138.986,13

PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

	Concepto	Valor %	Importe
PEM			138.986,13
	PEM acumulado anterior		138.986,13
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			138.986,13
			138.986,13
GASTOS GENERALES		13,00 %	18.068,20
BENEFICIO INDUSTRIAL		6,00 %	8.339,17
	Suma PEC		165.393,50
	IVA	21,00 %	34.732,64
	Subtotal		200.126,14
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATO (sin IVA)			165.393,50
Este presupuesto de ejecución por contrato asciende a la cantidad de: CIENTO SESENTA Y CINCO MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS			
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATO (IVA incluido)			200.126,14
Este presupuesto de ejecución por contrato asciende a la cantidad de: DOSCIENTOS MIL CIENTO VEINTISEIS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS			
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATO (IVA incluido)			200.126,14
TOTAL PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN			200.126,14

El presupuesto para el conocimiento de la administración del seguimiento económico asciende a la cantidad de:
DOSCIENTOS MIL CIENTO VEINTISEIS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS

VII. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

Fecha: 30/05/25

Pág.: 1

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-1	0001	u	<p>Las constructoras ofertantes no deberán presupuestar esta unidad de obra. Los conceptos que se anuncian deben valorarse repercutiendo el % que corresponda en los precios unitarios de cada una de las partidas de ejecución material.</p> <p>Todas las tasas, fianzas, avales e impuestos que se deriven de las actuaciones reflejadas en el presente proyecto, a excepción de las derivadas únicamente de la Licencia de Obras, correrán a cargo del CONTRATISTA, incluidas las derivadas de la Ocupación de Vía Pública, fianzas sobre el mobiliario y elementos urbanos, gestión de residuos y cualesquiera que fuesen de aplicación.</p> <p>La constructora será responsable de cualquier desperfecto ocasionado en vía pública, propiedades colindantes y/o en zonas comunes del edificio donde se ubica las obras a ejecutar.</p> <p>Será a cuenta del contratista los gastos derivados de los provisionales de obra de electricidad y agua: gastos de conexión, mantenimiento, consumos, impuestos derivados y montaje, desmontaje y restitución de elementos.</p> <p>En el precio de todas las unidades de obra van comprendidos los de todos los trabajos, materiales, accesorios, operaciones y medios auxiliares necesarios para dejar las unidades completamente acabadas, en perfecto estado según documentación gráfica de proyecto, imágenes adjuntas y normativa vigente, y en disposición de recibirse, en consecuencia, en caso de necesidad de realizar una limpieza final de obra, ésta está repercutida en los precios de las diferentes partidas de obra.</p> <p>En los precios unitarios se consideran incluidos los gastos del transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos que graven los materiales, ya sea por el Estado, Comunidad Autónoma, Provincia o Municipio, durante la ejecución de las obras.</p> <p>De igual forma se consideran incluidas toda clase de cargas sociales. También serán de cuenta del Contratista los honorarios, las tasas y demás gravámenes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones con que esté dotado el inmueble.</p> <p>El constructor tiene la obligación de controlar los accesos al recinto de obra, impidiendo la entrada de personas ajenas al recinto donde se realiza la ejecución material. Si el promotor considera que se incumple dicha premisa, el constructor deberá contratar a su coste un auxiliar durante la jornada laboral para controlar las entradas y salidas del personal de obra y velar por el cumplimiento de la premisa de prohibición de entrada a obra de cualquier persona ajena a la misma. Será responsabilidad del constructor velar por la seguridad de sus equipos y materiales mientras no se firme el acta de recepción provisional de la obra.</p> <p>Todas las partidas y unidades de obra sujetas a cumplimientos de normativas específicas que requieran de certificación/es específica/s, tienen incluido en su precio, la parte proporcional de la gestión y la realización de dichas certificaciones por instituciones homologadas a tal efecto.</p> <p>Todas las partidas de este estado de mediciones tienen incluida la parte proporcional de los ensayos, pruebas, análisis y extracción de muestras que permitan comprobar que, tanto los materiales como las unidades de obra, están en perfectas condiciones y cumplen lo establecido en el pliego de condiciones generales del proyecto y la normativa vigente, es decir, el coste de todas las pruebas y ensayos será asumido por el contratista. Por lo tanto se considera, a todos los efectos, incluido el control de calidad en el precio de la partida.</p> <p>El presupuesto incluye la obligación del Constructor de mantener limpia la obra y sus alrededores (zonas comunes del edificio), tanto de escombros como de materiales sobrantes; de hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias; de adoptar las medidas y de ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.</p> <p>Incluida la ejecución de proyecto AS BUILT, medidas, detalles de ejecución, calidades, colores, instalaciones ejecutadas, trazados de las mismas, etc.</p> <p>Incluye la obligación del constructor de hacer entrega al promotor de toda la documentación que compone el libro del edificio (tanto durante el transcurso de las obras como al final de la misma): Planos As-built; Boletines eléctricos (legalizaciones); Boletines de Climatización</p>	0,00 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

Fecha: 30/05/25

Pág.: 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			<p>(legalizaciones); Boletines de agua (para petición de nuevo suministro); Legalización de instalación PCI; manuales de uso y mantenimiento; documentación referente al control de calidad de los diferentes materiales (cartas de suministro, fichas técnicas. pruebas y ensayos llevados a cabo, certificados de calidad, etc).</p> <p>La empresa adjudicataria de las obras se obliga a hacer desaparecer todas las instalaciones que queden en desuso: ya sean elementos terminales, cableados y conducciones y/o elementos primarios.</p> <p>Todas las unidades de obra tienen repercutida la parte proporcional de su Gestión de Residuos en particular; es decir, no existe capítulo de Gestión de Residuos específica dado que cada unidad de obra debe gestionarse y ejecutarse teniendo en cuenta la generación de residuos en particular que produzca. Los costes de la Gestión de Residuos contienen limpieza, transporte y carga en obra, transporte a vertedero autorizado y canon del mismo. Asimismo, se incluye la entrega al promotor de toda la documentación que se derive de esta materia.</p> <p>En el presente presupuesto se incluye la conexión de los suministros necesarios para la ejecución de la obra. Con esto está incluido cualquier elemento necesario para dicha conexión.</p> <p>Todas las partidas de obra se abonarán a medición real ejecutada. Las mermas de los diferentes materiales deben estar repercutidas en el precio unitario de las partidas en cuestión. Asimismo, los precios unitarios tienen repercutidos los Costes Directos e Indirectos, los Medios Auxiliares necesarios para la perfecta realización de la unidad de obra y todo lo necesario para entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento. También quedan incluidos los Gastos Generales y el Beneficio Industrial de la empresa adjudicataria en todos los precios unitarios. Es decir, el constructor certificará la medición real ejecutada de cada unidad de obra teniendo en cuenta que en los precios quedan repercutidos todos los gastos directos e indirectos. En cualquier caso, los huecos se descontarán y las mermas de cada material se aplicarán al precio unitario de cada unidad de obra en particular.</p> <p>El Constructor no tendrá derecho por ello a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas. (CERO EUROS)</p>	
P-2	4G814100	u	<p>Suministro, instalación y conexionado de sistema BMS.</p> <p>Sistema de gestión basado en un SCADA abierto (IQ VISION) especialmente diseñada para el manejo y control de instalaciones y que permita comunicación utilizando controladores vía TCP/IP y con protocolo Modbus o Bacnet.</p> <p>A través del SCADA se centralizará la información y supervisión del sistema permitiéndose un funcionamiento optimizado de las instalaciones.</p> <p>Compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cuadro de control por planta y un cuadro de control adicional situado en la sala de producción de frío/calor. Incorporando la electrónica necesaria para realizar las funciones de control previstas en proyecto. Esta electrónica consiste, básicamente, en controladores libremente programables con acceso IP trabajando bajo protocolos BACnet/IP o Modbus/IP. Además de la electrónica, los cuadros de control incluirán los módulos de entrada y salida de señales y de conexión a bus, switch de comunicación IP, transformador 220/24 Vca, base de enchufe, bornas y elementos de protección. - contadores de energía térmica, contadores de energía eléctrica y contadores de agua. La integración se realizará mediante protocolos Modbus RTU/ RS485 o BACnet / MSTP. - termostatos de control de cada unidad terminal o espacio. - cableado de control de todo el sistema con canalización asociada. - programa, licencia y pc. - Integración de todo el sistema. 	26.788,00 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

Fecha: 30/05/25

Pág.: 3

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			Incluye todos los medios auxiliares para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento. (VEINTISEIS MIL SETECIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS)	
P-3	EE44C343HI86	m	Tubo flexible con conducto circular de aluminio+espiral de acero+poliéster, de 127 mm de diámetro de 45 micra de espesor ref. 13751 de la serie Conductos flexibles de ISOVER , colocado (OCHO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS)	8,91 €
P-4	EE51LQ10HI8P	m2	Formación de conducto rectangular de lana mineral de vidrio (MW), según UNE-EN 14303, de espesor 25 mm, resistencia térmica $\geq 0,78125 \text{ m}^2\text{K/W}$, con recubrimiento exterior de aluminio, papel kraft, malla de refuerzo y velo de vidrio y recubrimiento interior de tejido de vidrio negro ref. 24424 de la serie Conductos Climaver de ISOVER , montado empotrado en el falso techo. Incluye todos los medios auxiliares para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento. (TREINTA Y SIETE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS)	37,07 €
P-5	EEA13234	u	Captador solar plano de plancha de cobre con vidrio templado, envoltorio de aluminio anodizado y aislamiento de lana mineral de roca con una superficie activa de 2,00 a 2,25 m2, con un rendimiento máximo y un coeficiente de pérdidas similar o superior al existente, colocado con soporte vertical. Marca/ modelo: VIESSMANN VITOSOL 100 W 2,5 Incluye válvulas de corte y purgador automático, y accesorios auxiliares necesarios. Incluye todos los medios auxiliares necesarios para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento. (NOVECIENTOS CINCO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS)	905,84 €
P-6	EEH51DZ8	u	Suministro, montaje y puesta en marcha de unidad exterior Aire/Agua Bomba de Calor INVERTER de gas refrigerante R-32, Serie E, marca MITSUBISHI ELECTRIC, de 149,18kW de potencia frigorífica y 150,82kW de potencia calorífica nominales, y Coeficientes EER=3,28, SEER=5,52 y COP=3,47, SCOPmedio/bajo=3,31/2,88 de acuerdo a la norma EN14511 (según condiciones Eurovent). Dimensiones (AlxAnxPr) 2.350x3.400x1.080 mm, peso 1280kg y potencia sonora nominal 83 dB. Dispone de 4 compresores scroll Inverter con dos circuitos totalmente independientes y de 4 ventiladores de control Inverter con un caudal de aire nominal unitario de 270 m3/min, y total de 1.080 m3/min con dirección de descarga vertical. Incluye protección Blue Fin de las baterías del intercambiador. Caudal de agua mínimo/máximo 215/716 litros/min. Rango funcionamiento lado aire 52/-15°C temperatura bulbo seco, lado agua modo refrigeración 30/4°C y modo calefacción 55/25°C temperatura agua de salida. Dispone de función backup entre los circuitos refrigerantes. Clasificación Eurovent A/A . Modelo EAHV-M1500YCL. (TREINTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS)	39.753,80 €
P-7	EEJ23M21	u	Fan-coil de consola horizontal o vertical con ventilador centrífugo de 230 V de corriente monofásico, para trabajar en sistemas de distribución de agua de 2 tubos , de 8,5 a 10 kW de potencia frigorífica máxima y 7,5 a 8,5 kW de potencia calorífica máxima sin envoltorio, para empotrar. Marca/ modelo: MITSUBISHI ELECTRIC i-HWD2 2T DLIV 402. Incluye la sujeción, los apoyos antivibratorios y todo el pequeño material necesario para su correcto montaje y funcionamiento. Incluye parte proporcional de red de tuberías de PPR aislada con coquilla ARMAFLEX XG de espesor según RITE y latiguillos finales de conexión al equipo de acero inoxidable, PN10 a 60°C, de longitud máxima 50 cm, desde las llaves de corte hasta la conexión final del nuevo fancoil incluso el aislamiento de los latiguillos y válvulas con coquilla ARMAFLEX XG de espesor según RITE.	1.784,02 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

Fecha: 30/05/25

Pág.: 4

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			<p>Incluye parte proporcional de desagüe mediante tubería de PVC insonorizada de 32mm hasta conexión a la red de desagüe de PVC incluso sifones y piezas especiales necesarias para el conexionado a la red de saneamiento.</p> <p>Incluye conjunto de valvulas TA de regulación, filtros, valvulas de corte y válvula de tres vias motorizada para control de la unidad terminal.</p> <p>Incluye todos los medios auxiliares para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento. (MIL SETECIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON DOS CÉNTIMOS)</p>	
P-8	EEJ51J1A	u	<p>Fan-coil del tipo mural, con ventilador centrífugo, para trabajar en sistemas de distribución de agua de 2 tubos, 2,8 a 3,2 kW de potencia frigorífica máxima y 6,5 a 7,5 kW de potencia calorífica máxima, con alimentación monofásica de 230 V, colocado.</p> <p>Marca/ modelo: MITSUBISHI ELECTRIC i-MXW 30</p> <p>Incluye la suptación, los apoyos antivibratorios y todo el pequeño material necesario para su correcto montaje y funcionamiento. Incluye parte proporcional de red de tuberías de PPR aislada con coquilla ARMAFLEX XG de espesor según RITE y latiguillos finales de conexión al equipo de acero inoxidable, PN10 a 60°C, de longitud máxima 50 cm, desde las llaves de corte hasta la conexión final del nuevo fancoil incluso el aislamiento de los latiguillos y válvulas con coquilla ARMAFLEX XG de espesor según RITE.</p> <p>Incluye parte proporcional de desagüe mediante tubería de PVC insonorizada de 32mm hasta conexión a la red de desagüe de PVC incluso sifones y piezas especiales necesarias para el conexionado a la red de saneamiento.</p> <p>Incluye conjunto de valvulas TA de regulación, filtros, valvulas de corte y válvula de tres vias motorizada para control de la unidad terminal.</p> <p>Incluye todos los medios auxiliares para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento. (MIL CUARENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS)</p>	1.047,73 €
P-9	EEJ61121	u	<p>Fan-coil del tipo cassette, para trabajar en sistemas de distribución de agua de 2 tubos, de 4 vías de salida de aire, de 6,5 a 7,5 kW de potencia frigorífica máxima y 6,5 a 7,5 kW de potencia calorífica máxima, con alimentación monofásica de 230 V, colocado.</p> <p>Marca/ modelo: MITSUBISHI ELECTRIC i- CXW 2T 0802</p> <p>Incluye la suptación, los apoyos antivibratorios y todo el pequeño material necesario para su correcto montaje y funcionamiento. Incluye parte proporcional de red de tuberías de PPR aislada con coquilla ARMAFLEX XG de espesor según RITE y latiguillos finales de conexión al equipo de acero inoxidable, PN10 a 60°C, de longitud máxima 50 cm, desde las llaves de corte hasta la conexión final del nuevo fancoil incluso el aislamiento de los latiguillos y válvulas con coquilla ARMAFLEX XG de espesor según RITE.</p> <p>Incluye parte proporcional de desagüe mediante tubería de PVC insonorizada de 32mm hasta conexión a la red de desagüe de PVC incluso sifones y piezas especiales necesarias para el conexionado a la red de saneamiento.</p> <p>Incluye conjunto de valvulas TA de regulación, filtros, valvulas de corte y válvula de tres vias motorizada para control de la unidad terminal.</p> <p>Incluye todos los medios auxiliares para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento. (MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS)</p>	1.874,17 €
P-10	EEJ7LSDL	u	<p>Fan-coil del tipo conductos horizontal, con ventilador centrífugo, para trabajar en sistemas de distribución de agua de 2 tubos, de, 15 a 17 kW de potencia frigorífica máxima y 25 a 30 kW de potencia calorífica máxima, con una presión disponible de 120 a 140 Pa, con alimentación monofásica de 230 V, con control electromecánico, y con bandeja de recogida de condensados y bomba de desagües, colocado.</p>	2.136,31 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

Fecha: 30/05/25

Pág.: 5

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			<p>Marca/ modelo: MITSUBISHI ELECTRIC i-HWD2 2T DLIO 602.</p> <p>Incluye la suptación, los apoyos antivibratorios y todo el pequeño material necesario para su correcto montaje y funcionamiento. Incluye parte proporcional de red de tuberías de PPR aislada con coquilla ARMAFLEX XG de espesor según RITE y latiguillos finales de conexión al equipo de acero inoxidable, PN10 a 60°C, de longitud máxima 50 cm, desde las llaves de corte hasta la conexión final del nuevo fancoil incluso el aislamiento de los latiguillos y válvulas con coquilla ARMAFLEX XG de espesor según RITE.</p> <p>Incluye parte proporcional de desagüe mediante tubería de PVC insonorizada de 32mm hasta conexión a la red de desagüe de PVC incluso sifones y piezas especiales necesarias para el conexionado a la red de saneamiento.</p> <p>Incluye conjunto de valvulas TA de regulación, filtros, valvulas de corte y válvula de tres vias motorizada para control de la unidad terminal.</p> <p>Incluye todos los medios auxiliares para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento. (DOS MIL CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS)</p>	
P-11	EEK17A3D	u	<p>Rejilla de impulsión o retorno, de una hilera de aletas fijas horizontales, de aluminio lacado blanco, de 300x100 mm, de aletas separadas 20 mm, de sección en V y fijada en el marco.</p> <p>Incluye compuerta de regulación. (CUARENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS)</p>	49,63 €
P-12	EEK17G74	u	<p>Rejilla de impulsión o retorno, de una hilera de aletas fijas horizontales, de aluminio lacado blanco, de 400x100 mm, de aletas separadas 16/12,5 mm, de sección recta y apoyada sobre el marco.</p> <p>Incluye compuerta de regulación. (OCHENTA Y TRES EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS)</p>	83,26 €
P-13	EEU41K11	u	<p>Depósito de expansión de 200 l de capacidad, de plancha de acero y membrana elástica, de presión máxima 10 bar, con conexión de 1", colocado roscado (TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS)</p>	369,11 €
P-14	EEUE26F1	u	<p>Depósito de inercia de acero inoxidable 1.4401 (AISI 316) con aislamiento térmico de espuma de poliuretano y revestimiento exterior de aluminio, de 2000 l de capacidad, purga de aire con conexiones de rosca 1 1/2", de presión máxima de servicio 6 bar y 95°C de temperatura máxima, colocado en posición vertical con fijaciones murales y conectado (CUATRO MIL CINCUENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS)</p>	4.057,50 €
P-15	EFC15C22	m	<p>Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 25x2,3 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente.</p> <p>Incluye aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE, para recorridos interiores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el fabricante para su correcto montaje y funcionamiento.</p> <p>Incluye el montaje de andamios en plantas, patios y patinillos para el adecuado montaje de las tuberías. (CUARENTA Y DOS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS)</p>	42,05 €
P-16	EFC16C22	m	<p>Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 32x2,9 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente.</p> <p>Incluye aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE, para recorridos interiores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el</p>	43,63 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

Fecha: 30/05/25

Pág.: 6

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			fabricante para su correcto montaje y funcionamiento.	
			Incluye el montaje de andamios en plantas, patios y patinillos para el adecuado montaje de las tuberías. (CUARENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS)	
P-17	EFC17C22	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 40x3,7 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente. Incluye aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE, para recorridos interiores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el fabricante para su correcto montaje y funcionamiento. Incluye el montaje de andamios en plantas, patios y patinillos para el adecuado montaje de las tuberías. (TREINTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS)	35,78 €
P-18	EFC18C22	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 50x4,6 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente. Incluye aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE, para recorridos interiores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el fabricante para su correcto montaje y funcionamiento. Incluye el montaje de andamios en plantas, patios y patinillos para el adecuado montaje de las tuberías. (CUARENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS)	42,42 €
P-19	EFC19C22	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 63x5,8 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente. Incluye aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE, para recorridos interiores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el fabricante para su correcto montaje y funcionamiento. Incluye el montaje de andamios en plantas, patios y patinillos para el adecuado montaje de las tuberías. (CUARENTA Y OCHO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS)	48,10 €
P-20	EFC1AC22	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 75x6,8 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente. Incluye aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE, para recorridos interiores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el fabricante para su correcto montaje y funcionamiento. Incluye el montaje de andamios en plantas, patios y patinillos para el adecuado montaje de las tuberías. (CINCUENTA Y OCHO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS)	58,17 €
P-21	EFC1CC22	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 90x8,2 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente. Incluye aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE, para recorridos interiores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos,	66,18 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

Fecha: 30/05/25

Pág.: 7

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el fabricante para su correcto montaje y funcionamiento.	
			Incluye el montaje de andamios en plantas, patios y patinillos para el adecuado montaje de las tuberías.	
			(SESENTA Y SEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS)	
P-22	EFC1EC22	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 110x10 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente (CIENTO DIECISEIS EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS)	116,28 €
P-23	EFC1FC22	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 125x11,4 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente (CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS)	136,29 €
P-24	EFC1JC22	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 160x14,6 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente (CIENTO CINCUENTA EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS)	150,66 €
P-25	EG415GKB	u	Suministro, instalación y conexonado de instalación eléctrica, para dar servicio a la nueva instalación de climatización:	14.206,16 €
			Compuesto por:	
			- derivación individual de alimentación de nuevo cuadro eléctrico.	
			- cuadro de distribución y protección, incluye cableado y apareamiento.	
			- cableado de alimentación con canalización asociada de elementos de producción frío/calor	
			- cableado de alimentación con canalización asociada de bombas circuladoras.	
			- cableado de control con canalización asociada	
			- cableado de unidades terminales con canalización asociada	
			Incluye todos los medios auxiliares para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento.	
			(CATORCE MIL DOSCIENTOS SEIS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS)	
P-26	EN318427	u	Válvula de bola manual con rosca, de dos piezas con paso total, de bronce, de diámetro nominal 1"1/2, de 16 bar de PN y precio alto, montada superficialmente (CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS)	54,70 €
P-27	EN319427	u	Válvula de bola manual con rosca, de dos piezas con paso total, de bronce, de diámetro nominal 2", de 16 bar de PN y precio alto, montada superficialmente (OCHENTA Y UN EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS)	81,24 €
P-28	EN4226B7	u	Válvula de mariposa concéntrica según norma UNE-EN 593, manual, para montar entre bridas, de 80 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, cuerpo de fundición nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) con revestimiento de resina epoxy (100 micras), disco de acero inoxidable 1.4401 (AISI 316), anillo de etileno propileno dieno (EPDM), eje de acero inoxidable 1.4021 (AISI 420) y accionamiento por palanca, montada superficialmente (SESENTA Y DOS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS)	62,60 €
P-29	EN421576	u	Conexión hidráulica a electrobomba DN150.	1.404,00 €
			Conexión hidráulica a electrobomba compuesta por un tren de valvulería y accesorios, con tubería de agua de 150 mm, con juegos de accesorios y uniones roscadas, embridadas o ranuradas, incluye:	
			- 2 Válvulas de corte de mariposa / bola de 75 mm de diámetro nominal.	
			- 1 Filtro de 75 mm de diámetro nominal.	
			- 2 Manguito elástico antivibratorio de 75 mm de diámetro.	
			- 1 Válvula de retención de 150 mm de diámetro nominal.	

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

Fecha: 30/05/25

Pág.: 8

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			<p>- 1 Manómetro con 2 válvulas de corte, válvula de vaciado DN 15 o equivaliendo y capilar.</p> <p>Parte proporcional de tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 160x14,6 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente, con aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE y recubrimiento de aluminio para recorridos exteriores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el fabricante para su correcto montaje y funcionamiento.</p> <p>Conjunto completamente instalado, señalizado, equilibrado, regulado y en funcionamiento, según fichas técnicas de equipos y pliego de especificaciones técnicas.</p> <p>Incluye todos los medios auxiliares necesarios para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y librarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento (MIL CUATROCIENTOS CUATRO EUROS)</p>	
P-30	EN421579	u	<p>Conexión hidráulica a bomba de calor a 2T, de DN150 mm de diámetro nominal, con valvulería, juegos de accesorios y uniones roscadas, embridadas o ranuradas.</p> <p>Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 Válvulas de corte de mariposa / bola de 150 mm de diámetro. - 2 Manguitos antivibratorios de 150 mm de diámetro. - 1 Válvula de vaciado de 40 mm de diámetro. - 2 Manómetros con válvula de corte DN15. - 2 Termómetros graduados de 0° a 100 °C para líquidos. - 1 Válvula de asiento de 2 vías de 150 mm de diámetro, Marca/modelo: TU o equivalente. - 1 Purgador con válvula de corte DN15. <p>Parte proporcional de tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 160x14,6 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente, con aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE y recubrimiento de aluminio para recorridos exteriores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el fabricante para su correcto montaje y funcionamiento.</p> <p>(DOS MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON DOS CÉNTIMOS)</p>	2.247,02 €
P-31	ENC11050	u	<p>Válvula de equilibrado roscada de 40 mm de diámetro nominal y Kvs=19,2, fabricada en metal, con preajustes de caudal, tomas de presión, con juego de accesorios y sin dispositivo de vaciado, instalada y ajustada (CIENTO DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS)</p>	118,46 €
P-32	ENC11060	u	<p>Válvula de equilibrado roscada de 50 mm de diámetro nominal y Kvs=33,0, fabricada en metal, con preajustes de caudal, tomas de presión, con juego de accesorios y sin dispositivo de vaciado, instalada y ajustada (CIENTO SETENTA EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS)</p>	170,90 €
P-33	ENC21020	u	<p>Válvula de equilibrado embridada de 80 mm de diámetro nominal y Kvs=120, de 16 bar de presión nominal, de fundición nodular, con preajustes de caudal, tomas de presión, con juego de accesorios y sin dispositivo de vaciado, instalada y ajustada (QUINIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS)</p>	557,14 €
P-34	ENFC1227	u	<p>Circuito de llenado, con conexión diámetro 1'', montada superficialmente.</p> <p>Incluye valvula, filtro y manometro y parte proporcional de tubería.</p> <p>Incluye todos los medios auxiliares necesarios para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y librarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento (VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS)</p>	28,81 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

Fecha: 30/05/25

Pág.: 9

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-35	ENL2AN81	u	<p>Bomba centrífuga en línea de rotor seco, de tipo doble, conexiones hidráulicas bridadas de 100 mm de diámetro nominal en la aspiración y en la impulsión, rotor de 160 mm de diámetro nominal, presión nominal 10 bar, índice de eficiencia mínima de la bomba (MEI) ≤ 0,4 según REGLAMENTO (UE) 547/2012, motores trifásicos de 400 V y 3 kW a 1450 rpm, con una clase de eficiencia energética IE3 según REGLAMENTO (CE) 640/2009, cuerpo de fundición gris EN-GJL-250 (GG25), montada entre bridas</p> <p>(OCHO MIL QUINIENTOS TRES EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS)</p>	8.503,40 €
P-36	K21JL02A	u	<p>Desmontaje, desconexión y retirada a vertedero autorizado de instalación de paneles solares para la producción de ACS, según planos facilitados por la propiedad y/o condición existente en el edificio, incluyendo, a título informativo, al menos lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vaciado de la instalación, corte y taponado de tuberías que se mantienen. - Desconexión y desmontaje de paneles solares ubicados en cubierta (24 unidades), incluso estructura de suportación de los mismos, en caso de que fuera necesario. - Desconexión y desmontaje de valvulería asociada a los captadores. <p>Incluye los medios auxiliares, mecánicos de transporte, de elevación y manuales necesarios para la adecuada realización de los trabajos.</p> <p>Incluye las ayudas de obra civil necesarias incluso reposición de huecos.</p> <p>Incluye la retirada a vertedero autorizado de los elementos desmontados y la gestión de residuos y el pago de tasas asociadas.</p> <p>(MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS)</p>	1.653,39 €

CUADRO DE PRECIOS 2

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Fecha: 30/05/25

Pág.: 1

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-1	0001	u	<p>Las constructoras ofertantes no deberán presupuestar esta unidad de obra. Los conceptos que se anuncian deben valorarse repercutiendo el % que corresponda en los precios unitarios de cada una de las partidas de ejecución material.</p> <p>Todas las tasas, fianzas, avales e impuestos que se deriven de las actuaciones reflejadas en el presente proyecto, a excepción de las derivadas únicamente de la Licencia de Obras, correrán a cargo del CONTRATISTA, incluidas las derivadas de la Ocupación de Vía Pública, fianzas sobre el mobiliario y elementos urbanos, gestión de residuos y cualesquiera que fuesen de aplicación.</p> <p>La constructora será responsable de cualquier desperfecto ocasionado en vía pública, propiedades colindantes y/o en zonas comunes del edificio donde se ubica las obras a ejecutar.</p> <p>Será a cuenta del contratista los gastos derivados de los provisionales de obra de electricidad y agua: gastos de conexión, mantenimiento, consumos, impuestos derivados y montaje, desmontaje y restitución de elementos.</p> <p>En el precio de todas las unidades de obra van comprendidos los de todos los trabajos, materiales, accesorios, operaciones y medios auxiliares necesarios para dejar las unidades completamente acabadas, en perfecto estado según documentación gráfica de proyecto, imágenes adjuntas y normativa vigente, y en disposición de recibirse, en consecuencia, en caso de necesidad de realizar una limpieza final de obra, ésta está repercutida en los precios de las diferentes partidas de obra.</p> <p>En los precios unitarios se consideran incluidos los gastos del transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos que graven los materiales, ya sea por el Estado, Comunidad Autónoma, Provincia o Municipio, durante la ejecución de las obras.</p> <p>De igual forma se consideran incluidas toda clase de cargas sociales. También serán de cuenta del Contratista los honorarios, las tasas y demás gravámenes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones con que esté dotado el inmueble.</p> <p>El constructor tiene la obligación de controlar los accesos al recinto de obra, impidiendo la entrada de personas ajenas al recinto donde se realiza la ejecución material. Si el promotor considera que se incumple dicha premisa, el constructor deberá contratar a su coste un auxiliar durante la jornada laboral para controlar las entradas y salidas del personal de obra y velar por el cumplimiento de la premisa de prohibición de entrada a obra de cualquier persona ajena a la misma. Será responsabilidad del constructor velar por la seguridad de sus equipos y materiales mientras no se firme el acta de recepción provisional de la obra.</p> <p>Todas las partidas y unidades de obra sujetas a cumplimientos de normativas específicas que requieran de certificación/es específica/s, tienen incluido en su precio, la parte proporcional de la gestión y la realización de dichas certificaciones por instituciones homologadas a tal efecto.</p> <p>Todas las partidas de este estado de mediciones tienen incluida la parte proporcional de los ensayos, pruebas, análisis y extracción de muestras que permitan comprobar que, tanto los materiales como las unidades de obra, están en perfectas condiciones y cumplen lo establecido en el pliego de condiciones generales del proyecto y la normativa vigente, es decir, el coste de todas las pruebas y ensayos será asumido por el contratista. Por lo tanto se considera, a todos los efectos, incluido el control de calidad en el precio de la partida.</p> <p>El presupuesto incluye la obligación del Constructor de mantener limpia la obra y sus alrededores (zonas comunes del edificio), tanto de escombros como de materiales sobrantes; de hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias; de adoptar las medidas y de ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.</p> <p>Incluida la ejecución de proyecto AS BUILT, medidas, detalles de ejecución, calidades, colores, instalaciones ejecutadas, trazados de las mismas, etc.</p> <p>Incluye la obligación del constructor de hacer entrega al promotor de toda la documentación que compone el libro del edificio (tanto durante el transcurso de las obras como al final de la misma): Planos As-built; Boletines eléctricos (legalizaciones); Boletines de Climatización (legalizaciones); Boletines de agua (para petición de nuevo suministro); Legalización de</p>	0,00 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Fecha: 30/05/25

Pág.: 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			<p>instalación PCI; manuales de uso y mantenimiento; documentación referente al control de calidad de los diferentes materiales (cartas de suministro, fichas técnicas. pruebas y ensayos llevados a cabo, certificados de calidad, etc).</p> <p>La empresa adjudicataria de las obras se obliga a hacer desaparecer todas las instalaciones que queden en desuso: ya sean elementos terminales, cableados y conducciones y/o elementos primarios.</p> <p>Todas las unidades de obra tienen repercutida la parte proporcional de su Gestión de Residuos en particular; es decir, no existe capítulo de Gestión de Residuos específica dado que cada unidad de obra debe gestionarse y ejecutarse teniendo en cuenta la generación de residuos en particular que produzca. Los costes de la Gestión de Residuos contienen limpieza, transporte y carga en obra, transporte a vertedero autorizado y canon del mismo. Asimismo, se incluye la entrega al promotor de toda la documentación que se derive de esta materia.</p> <p>En el presente presupuesto se incluye la conexión de los suministros necesarios para la ejecución de la obra. Con esto está incluido cualquier elemento necesario para dicha conexión.</p> <p>Todas las partidas de obra se abonarán a medición real ejecutada. Las mermas de los diferentes materiales deben estar repercutidas en el precio unitario de las partidas en cuestión. Asimismo, los precios unitarios tienen repercutidos los Costes Directos e Indirectos, los Medios Auxiliares necesarios para la perfecta realización de la unidad de obra y todo lo necesario para entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento. También quedan incluidos los Gastos Generales y el Beneficio Industrial de la empresa adjudicataria en todos los precios unitarios. Es decir, el constructor certificará la medición real ejecutada de cada unidad de obra teniendo en cuenta que en los precios quedan repercutidos todos los gastos directos e indirectos. En cualquier caso, los huecos se descontarán y las mermas de cada material se aplicarán al precio unitario de cada unidad de obra en particular.</p> <p>El Constructor no tendrá derecho por ello a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas.</p>	
			Sin descomposición	0,00000 €
P-2	4G814100	u	<p>Suministro, instalación y conexionado de sistema BMS.</p> <p>Sistema de gestión basado en un SCADA abierto (IQ VISION) especialmente diseñada para el manejo y control de instalaciones y que permita comunicación utilizando controladores vía TCP/IP y con protocolo Modbus o Bacnet.</p> <p>A través del SCADA se centralizará la información y supervisión del sistema permitiéndose un funcionamiento optimizado de las instalaciones.</p> <p>Compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cuadro de control por planta y un cuadro de control adicional situado en la sala de producción de frío/calor. Incorporando la electrónica necesaria para realizar las funciones de control previstas en proyecto. Esta electrónica consiste, básicamente, en controladores libremente programables con acceso IP trabajando bajo protocolos BACnet/IP o Modbus/IP. Además de la electrónica, los cuadros de control incluirán los módulos de entrada y salida de señales y de conexión a bus, switch de comunicación IP, transformador 220/24 Vca, base de enchufe, bornas y elementos de protección. - contadores de energía térmica, contadores de energía eléctrica y contadores de agua. La integración se realizará mediante protocolos Modbus RTU/ RS485 o BACnet / MSTP. - termostatos de control de cada unidad terminal o espacio. - cableado de control de todo el sistema con canalización asociada. - programa, licencia y pc. - Integración de todo el sistema. <p>Incluye todos los medios auxiliares para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento.</p>	26.788,00 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Fecha: 30/05/25

Pág.: 3

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
	BG8C3010	u	elementos BMS	18.500,00000	€
			Otros conceptos	8.288,00000	€
P-3	EE44C343HI	m	Tubo flexible con conducto circular de aluminio+espiral de acero+poliéster, de 127 mm de diámetro de 45 micra de espesor ref. 13751 de la serie Conductos flexibles de ISOVER , colocado	8,91	€
	BE44C340HI8	m	Conducto flexible FLEXIVER CLIMA de sección circular de ISOVER formado por un tubo interior de Flexiver D, aislado por el exterior con un fieltro de lana de vidrio revestido con una lámina de poliéster y aluminio reforzado que aporta resistencia mecánica y actúa como barrera de vapor. Conducto para las conexiones de las redes de conductos de distribución de aire principales con las máquinas y las unidades terminales de las instalaciones térmicas de climatización de los edificios de -20°C hasta 250 °C de temperatura, con un diámetro de 127 mm, largo de 10 m. Cumpliendo la norma UNE-EN 14303 "Productos aislantes térmicos para equipos en edificación e instalaciones industriales. Productos manufacturados de lana mineral (MW). Especificación", con una conductividad térmica de 0,034 W/m·K(°C), presión máxima de uso de 2500 Pa y una velocidad máxima del aire de 20-30 m/s, clase de reacción al fuego B-s1, d0., ref. 13751 de la serie Conductos flexibles de ISOVER	3,65000	€
			Otros conceptos	5,26000	€
P-4	EE51LQ10H	m2	Formación de conducto rectangular de lana mineral de vidrio (MW), según UNE-EN 14303, de espesor 25 mm, resistencia térmica $\geq 0,78125 \text{ m}^2\text{K/W}$, con recubrimiento exterior de aluminio, papel kraft, malla de refuerzo y velo de vidrio y recubrimiento interior de tejido de vidrio negro ref. 24424 de la serie Conductos Climaver de ISOVER , montado empotrado en el falso techo.	37,07	€
			Incluye todos los medios auxiliares para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento.		
	BE51LQ11HI8	m2	Panel rígido CLIMAVER NETO de lana de vidrio ISOVER de alta densidad, revestido por la cara exterior con aluminio (aluminio+malla de fibra de vidrio+kraft) que actúa como barrera de vapor y por la cara interior con tejido NETO de vidrio reforzado de color negro de alta absorción acústica y resistencia mecánica, de 25 mm de espesor, largo de 3,00 m y ancho de 1,19 m, cumpliendo la norma UNE-EN 14303 "Productos aislantes térmicos para equipos en edificación e instalaciones industriales. Productos manufacturados de lana mineral (MW). Especificación", con una conductividad térmica de 0,032 a 0,038 W/(m·K), un coeficiente de absorción acústica, AW, w 0,85, clase de reacción al fuego B-s1-d0, clase de estanqueidad D, una resistencia a la presión de 800 PA, líneas de marcado MTR y código de designación MW-EN 14303-T5-MV1., ref. 24424 de la serie Conductos Climaver de ISOVER	17,59500	€
	BEW5B000	u	Soporte estandar para conducto rectangular lana aislante, precio alto	2,39000	€
	BEY5B000	u	Parte proporcional de elementos de montaje para conducto rectangular de lana aislante, de precio alto	0,26000	€
			Otros conceptos	16,82500	€
P-5	EEA13234	u	Captador solar plano de plancha de cobre con vidrio templado, envoltorio de aluminio anodizado y aislamiento de lana mineral de roca con una superficie activa de 2,00 a 2,25 m2, con un rendimiento máximo y un coeficiente de pérdidas similar o superior al existente, colocado con soporte vertical.	905,84	€
			Marca/ modelo: VIESSMANN VITOSOL 100 W 2,5		
			Incluye válvulas de corte y purgador automático, y accesorios auxiliares necesarios.		
			Incluye todos los medios auxiliares necesarios para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento.		
	EEU11113	u	Purgador automático de aire, de latón, por flotador, de posición vertical y válvula de obturación incorporada, con rosca de 3/8" de diámetro, roscado	16,74480	€
	BEA13234	u	Captador solar plano de plancha de cobre con vidrio templado, orientación vertical, envoltorio de aluminio anodizado y aislamiento de lana mineral de roca, con una superficie activa de 2,00 a 2,25 m2, un rendimiento máximo de 80 % y un coeficiente de pérdidas $\leq 3 \text{ W/m}^2\text{C}$	649,26000	€

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Fecha: 30/05/25

Pág.: 4

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
	BEAZ3000	u	Soporte para captador solar plano con cubierta de vidrio, con una superficie activa de 2,00 a 2,25 m2, vertical	97,02000	€
	EN314727	u	Válvula de bola manual amb rosca, de dues peces amb pas total, de llautó, de diàmetre nominal 1/2'', de 25 bar de PN i preu alt, muntada superficialment	23,93042	€
			Otros conceptos	118,88478	€
P-6	EEH51DZ8	u	<p>Suministro, montaje y puesta en marcha de unidad exterior Aire/Agua Bomba de Calor INVERTER de gas refrigerante R-32, Serie E, marca MITSUBISHI ELECTRIC, de 149,18kW de potencia frigorífica y 150,82kW de potencia calorífica nominales, y Coeficientes EER=3,28, SEER=5,52 y COP=3,47, SCOPmedio/bajo=3,31/2,88 de acuerdo a la norma EN14511 (según condiciones Eurovent). Dimensiones (AlxAnxPr) 2.350x3.400x1.080 mm, peso 1280kg y potencia sonora nominal 83 dB. Dispone de 4 compresores scroll Inverter con dos circuitos totalmente independientes y de 4 ventiladores de control Inverter con un caudal de aire nominal unitario de 270 m3/min, y total de 1.080 m3/min con dirección de descarga vertical. Incluye protección Blue Fin de las baterías del intercambiador. Caudal de agua mínimo/máximo 215/716 litros/min. Rango funcionamiento lado aire 52/-15°C temperatura bulbo seco, lado agua modo refrigeración 30/4°C y modo calefacción 55/25°C temperatura agua de salida. Dispone de función backup entre los circuitos refrigerantes. Clasificación Eurovent A/A . Modelo EAHV-M1500YCL.</p>	39.753,80	€
	BEH51DZ8	u	<p>Bomba de calor para la producción de agua con condensación por aire y ventiladores axiales, de 150 a 170 kW de potencia térmica aproximada tanto en frío como en calor, de 45 a 55 kW de potencia eléctrica con alimentación trifásica de 400 V, con 4 compresores del tipo hermético rotativo y fluido frigorífico R407c, con intercambiador de tubos de cobre y aletas de aluminio al lado del aire e intercambiador de placas de acero inoxidable al lado del agua</p>	38.691,90000	€
			Otros conceptos	1.061,90000	€
P-7	EEJ23M21	u	<p>Fan-coil de consola horizontal o vertical con ventilador centrífugo de 230 V de corriente monofásico, para trabajar en sistemas de distribución de agua de 2 tubos , de 8,5 a 10 kW de potencia frigorífica máxima y 7,5 a 8,5 kW de potencia calorífica máxima sin envolvente, para empotrar.</p> <p>Marca/ modelo: MITSUBISHI ELECTRIC i-HWD2 2T DLIV 402.</p> <p>Incluye la suportación, los apoyos antivibratorios y todo el pequeño material necesario para su correcto montaje y funcionamiento. Incluye parte proporcional de red de tuberías de PPR aislada con coquilla ARMAFLEX XG de espesor según RITE y latiguillos finales de conexión al equipo de acero inoxidable, PN10 a 60°C, de longitud máxima 50 cm, desde las llaves de corte hasta la conexión final del nuevo fancoil incluso el aislamiento de los latiguillos y válvulas con coquilla ARMAFLEX XG de espesor según RITE.</p> <p>Incluye parte proporcional de desagüe mediante tubería de PVC insonorizada de 32mm hasta conexión a la red de desagüe de PVC incluso sifones y piezas especiales necesarias para el conexionado a la red de saneamiento.</p> <p>Incluye conjunto de valvulas TA de regulación, filtros, valvulas de corte y válvula de tres vias motorizada para control de la unidad terminal.</p> <p>Incluye todos los medios auxiliares para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento.</p>	1.784,02	€
	BEJ23M21	u	<p>Fan-coil de consola horizontal o vertical con ventilador centrífugo de 230 V de corriente monofásico, para trabajar en sistemas de distribución de agua de 2 tubos, de 8,5 a 10 kW de potencia frigorífica máxima y 7,5 a 8,5 kW de potencia calorífica máxima sin envolvente, para empotrar</p>	1.600,00000	€
			Otros conceptos	184,02000	€
P-8	EEJ51J1A	u	<p>Fan-coil del tipo mural, con ventilador centrífugo, para trabajar en sistemas de distribución de agua de 2 tubos, 2,8 a 3,2 kW de potencia frigorífica máxima y 6,5 a 7,5 kW de potencia calorífica máxima, con alimentación monofásica de 230 V, colocado.</p> <p>Marca/ modelo: MITSUBISHI ELECTRIC i-MXW 30</p> <p>Incluye la suportación, los apoyos antivibratorios y todo el pequeño material necesario para su correcto montaje y funcionamiento. Incluye parte proporcional de red de tuberías de PPR</p>	1.047,73	€

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Fecha: 30/05/25

Pág.:

5

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
			<p>aislada con coquilla ARMAFLEX XG de espesor según RITE y latiguillos finales de conexión al equipo de acero inoxidable, PN10 a 60°C, de longitud máxima 50 cm, desde las llaves de corte hasta la conexión final del nuevo fancoil incluso el aislamiento de los latiguillos y válvulas con coquilla ARMAFLEX XG de espesor según RITE.</p> <p>Incluye parte proporcional de desagüe mediante tubería de PVC insonorizada de 32mm hasta conexión a la red de desagüe de PVC incluso sifones y piezas especiales necesarias para el conexionado a la red de saneamiento.</p> <p>Incluye conjunto de valvulas TA de regulación, filtros, valvulas de corte y válvula de tres vias motorizada para control de la unidad terminal.</p> <p>Incluye todos los medios auxiliares para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento.</p>		
	BEJ51J1A	u	Fan-coil del tipo mural con ventilador centrífugo, para trabajar en sistemas de distribución de agua de 2 tubos, 2,8 a 3,2 kW de potencia frigorífica máxima y 6,5 a 7,5 kW de potencia calorífica máxima, con alimentación monofásica de 230 V	890,00000	€
			Otros conceptos	157,73000	€
P-9	EEJ61121	u	<p>Fan-coil del tipo cassette, para trabajar en sistemas de distribución de agua de 2 tubos, de 4 vías de salida de aire, de 6,5 a 7,5 kW de potencia frigorífica máxima y 6,5 a 7,5 kW de potencia calorífica máxima, con alimentación monofásica de 230 V, colocado.</p> <p>Marca/ modelo: MITSUBISHI ELECTRIC i- CXW 2T 0802</p> <p>Incluye la suportación, los apoyos antivibratorios y todo el pequeño material necesario para su correcto montaje y funcionamiento. Incluye parte proporcional de red de tuberías de PPR aislada con coquilla ARMAFLEX XG de espesor según RITE y latiguillos finales de conexión al equipo de acero inoxidable, PN10 a 60°C, de longitud máxima 50 cm, desde las llaves de corte hasta la conexión final del nuevo fancoil incluso el aislamiento de los latiguillos y válvulas con coquilla ARMAFLEX XG de espesor según RITE.</p> <p>Incluye parte proporcional de desagüe mediante tubería de PVC insonorizada de 32mm hasta conexión a la red de desagüe de PVC incluso sifones y piezas especiales necesarias para el conexionado a la red de saneamiento.</p> <p>Incluye conjunto de valvulas TA de regulación, filtros, valvulas de corte y válvula de tres vias motorizada para control de la unidad terminal.</p> <p>Incluye todos los medios auxiliares para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento.</p>	1.874,17	€
	BEJ61121	u	Fan-coil del tipo cassette para trabajar en sistemas de distribución de agua de 2 tubos, de 4 vías de salida de aire, de 6,5 a 7,5 kW de potencia frigorífica máxima y 6,5 a 7,5 kW de potencia calorífica máxima, con alimentación monofásica de 230 V	1.585,00000	€
			Otros conceptos	289,17000	€
P-10	EEJ7LSDL	u	<p>Fan-coil del tipo conductos horizontal, con ventilador centrífugo, para trabajar en sistemas de distribución de agua de 2 tubos, de, 15 a 17 kW de potencia frigorífica máxima y 25 a 30 kW de potencia calorífica máxima, con una presión disponible de 120 a 140 Pa, con alimentación monofásica de 230 V, con control electromecánico, y con bandeja de recogida de condensados y bomba de desagües, colocado.</p> <p>Marca/ modelo: MITSUBISHI ELECTRIC i-HWD2 2T DLIO 602.</p> <p>Incluye la suportación, los apoyos antivibratorios y todo el pequeño material necesario para su correcto montaje y funcionamiento. Incluye parte proporcional de red de tuberías de PPR aislada con coquilla ARMAFLEX XG de espesor según RITE y latiguillos finales de conexión al equipo de acero inoxidable, PN10 a 60°C, de longitud máxima 50 cm, desde las llaves de corte hasta la conexión final del nuevo fancoil incluso el aislamiento de los latiguillos y válvulas con coquilla ARMAFLEX XG de espesor según RITE.</p> <p>Incluye parte proporcional de desagüe mediante tubería de PVC insonorizada de 32mm hasta conexión a la red de desagüe de PVC incluso sifones y piezas especiales necesarias para el conexionado a la red de saneamiento.</p> <p>Incluye conjunto de valvulas TA de regulación, filtros, valvulas de corte y válvula de tres vias</p>	2.136,31	€

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Fecha: 30/05/25

Pág.: 6

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
			motorizada para control de la unidad terminal.		
			Incluye todos los medios auxiliares para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento.		
	BEJ7LSDL	u	Fan-coil del tipo conductos horizontal con ventilador centrífugo, para trabajar en sistemas de distribución de agua de 2 tubos, de 15 a 17 kW de potencia frigorífica máxima y 25 a 30 kW de potencia calorífica máxima, con una presión disponible de 120 a 140 Pa, con alimentación monofásica de 230 V, con control electromecánico, y con bandeja de recogida de condensados y bomba de desagües	1.685,00000	€
			Otros conceptos	451,31000	€
P-11	EEK17A3D	u	Rejilla de impulsión o retorno, de una hilera de aletas fijas horizontales, de aluminio lacado blanco, de 300x100 mm, de aletas separadas 20 mm, de sección en V y fijada en el marco.	49,63	€
			Incluye compuerta de regulación.		
	BEK17A3D	u	Rejilla de impulsión o retorno, de una hilera de aletas fijas horizontales, de aluminio lacado blanco, de 300x100 mm, de aletas separadas 20 mm, de sección en V y para fijar en el marco	33,86000	€
			Otros conceptos	15,77000	€
P-12	EEK17G74	u	Rejilla de impulsión o retorno, de una hilera de aletas fijas horizontales, de aluminio lacado blanco, de 400x100 mm, de aletas separadas 16/12,5 mm, de sección recta y apoyada sobre el marco.	83,26	€
			Incluye compuerta de regulación.		
	BEK17G72	u	Rejilla de impulsión o retorno, de una hilera de aletas fijas horizontales, de aluminio lacado blanco, de 500x200 mm, de aletas separadas 16/12,5 mm, de sección recta y para apoyar en el marco	67,49000	€
			Otros conceptos	15,77000	€
P-13	EEU41K11	u	Depósito de expansión de 200 l de capacidad, de plancha de acero y membrana elástica, de presión máxima 10 bar, con conexión de 1", colocado roscado	369,11	€
	BEU41K11	u	Depósito de expansión de 200 l de capacidad, de plancha de acero y membrana elástica, de presión máxima 10 bar, con conexión de 1"	342,82000	€
			Otros conceptos	26,29000	€
P-14	EEUE26F1	u	Depósito de inercia de acero inoxidable 1.4401 (AISI 316) con aislamiento térmico de espuma de poliuretano y revestimiento exterior de aluminio, de 2000 l de capacidad, purga de aire con conexiones de rosca 1 1/2", de presión máxima de servicio 6 bar y 95°C de temperatura máxima, colocado en posición vertical con fijaciones murales y conectado	4.057,50	€
	BEUE26K1	u	Depósito de inercia de acero inoxidable 1.4401 (AISI 316) con aislamiento térmico de espuma de poliuretano y revestimiento exterior de aluminio, de 2000 l de capacidad, purga de aire con conexiones de rosca 1 1/2", de presión máxima de servicio 6 bar y 95°C de temperatura máxima	3.768,33000	€
			Otros conceptos	289,17000	€
P-15	EFC15C22	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 25x2,3 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente.	42,05	€
			Incluye aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE, para recorridos interiores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el fabricante para su correcto montaje y funcionamiento.		
			Incluye el montaje de andamios en plantas, patios y patinillos para el adecuado montaje de las tuberías.		
	EFQ33CJM	m	Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 76 mm, de 32 mm de espesor, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000, colocado superficialmente con grado de dificultad alto	37,01120	€

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Fecha: 30/05/25

Pág.: 7

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
	B0A75Y00	u	Abrazadera plástica, de 25 mm de diámetro interior	0,38850	€
	BFC15C00	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 25x2,3 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2	1,04040	€
	BFWC1520	u	Accesorio para tubos de polipropileno a presión, de 25 mm de diámetro, para soldar	0,32700	€
	BFYC1520	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polipropileno a presión, de 25 mm de diámetro, soldado	0,13000	€
			Otros conceptos	3,15290	€
P-16	EFC16C22	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 32x2,9 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente. Incluye aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE, para recorridos interiores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el fabricante para su correcto montaje y funcionamiento. Incluye el montaje de andamios en plantas, patios y patinillos para el adecuado montaje de las tuberías.	43,63	€
	BFWC1620	u	Accesorio para tubos de polipropileno a presión, de 32 mm de diámetro, para soldar	0,57900	€
	B0A75E00	u	Abrazadera plástica, de 32 mm de diámetro interior	0,46550	€
	BFC16C00	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 32x2,9 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2	1,69320	€
	BFYC1620	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polipropileno a presión, de 32 mm de diámetro, soldado	0,20000	€
	EFQ33CJM	m	Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 76 mm, de 32 mm de espesor, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000, colocado superficialmente con grado de dificultad alto	37,01120	€
			Otros conceptos	3,68110	€
P-17	EFC17C22	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 40x3,7 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente. Incluye aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE, para recorridos interiores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el fabricante para su correcto montaje y funcionamiento. Incluye el montaje de andamios en plantas, patios y patinillos para el adecuado montaje de las tuberías.	35,78	€
	BFC17C00	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 40x3,7 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2	2,73360	€
	BFWC1720	u	Accesorio para tubos de polipropileno a presión, de 40 mm de diámetro, para soldar	1,26000	€
	B0A75F02	u	Abrazadera plástica, de 40 mm de diámetro interior	0,57800	€
	BFYC1720	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polipropileno a presión, de 40 mm de diámetro, soldado	0,29000	€
	EFQ33CCM	m	Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 42 mm, de 32 mm de espesor, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000, colocado superficialmente con grado de dificultad alto	26,97990	€
			Otros conceptos	3,93850	€
P-18	EFC18C22	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 50x4,6 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente.	42,42	€

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Fecha: 30/05/25

Pág.: 8

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
			Incluye aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE, para recorridos interiores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el fabricante para su correcto montaje y funcionamiento.		
			Incluye el montaje de andamios en plantas, patios y patinillos para el adecuado montaje de las tuberías.		
	BFYC1820	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polipropileno a presión, de 50 mm de diámetro, soldado	0,37000	€
	BFWC1820	u	Accesorio para tubos de polipropileno a presión, de 50 mm de diámetro, para soldar	2,02500	€
	B0A75J00	u	Abrazadera plástica, de 50 mm de diámetro interior	0,64400	€
	BFC18C00	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 50x4,6 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2	4,31460	€
	EFQ33CEM	m	Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 54 mm, de 32 mm de espesor, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ≥ 7000 , colocado superficialmente con grado de dificultad alto	30,85778	€
			Otros conceptos	4,20862	€
P-19	EFC19C22	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 63x5,8 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente.	48,10	€
			Incluye aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE, para recorridos interiores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el fabricante para su correcto montaje y funcionamiento.		
			Incluye el montaje de andamios en plantas, patios y patinillos para el adecuado montaje de las tuberías.		
	EFQ33CGM	m	Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 64 mm, de 32 mm de espesor, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ≥ 7000 , colocado superficialmente con grado de dificultad alto	33,62292	€
	BFWC1920	u	Accesorio para tubos de polipropileno a presión, de 63 mm de diámetro, para soldar	2,79000	€
	B0A72K00	u	Abrazadera acero galvanizado (isofónica), de 60 mm de diámetro interior	0,30360	€
	BFYC1920	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polipropileno a presión, de 63 mm de diámetro, soldado	0,44000	€
	BFC19C00	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 63x5,8 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2	5,68140	€
			Otros conceptos	5,26208	€
P-20	EFC1AC22	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 75x6,8 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente.	58,17	€
			Incluye aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE, para recorridos interiores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el fabricante para su correcto montaje y funcionamiento.		
			Incluye el montaje de andamios en plantas, patios y patinillos para el adecuado montaje de las tuberías.		
	BFC1AC00	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 75x6,8 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2	8,57820	€

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Fecha: 30/05/25

Pág.: 9

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
	B0A72L00	u	Abrazadera acero galvanizado (isofónica), de 75 mm de diámetro interior	1,04250	€
	BFWC1A20	u	Accesorio para tubos de polipropileno a presión, de 75 mm de diámetro, para soldar	3,12000	€
	BFYC1A20	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polipropileno a presión, de 75 mm de diámetro, soldado	0,53000	€
	EFQ33CJM	m	Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 76 mm, de 32 mm de espesor, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ≥ 7000 , colocado superficialmente con grado de dificultad alto	37,01120	€
			Otros conceptos	7,88810	€
P-21	EFC1CC22	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 90x8,2 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente. Incluye aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE, para recorridos interiores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el fabricante para su correcto montaje y funcionamiento. Incluye el montaje de andamios en plantas, patios y patinillos para el adecuado montaje de las tuberías.	66,18	€
	EFQ33CJM	m	Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 76 mm, de 32 mm de espesor, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ≥ 7000 , colocado superficialmente con grado de dificultad alto	37,01120	€
	B0A72M00	u	Abrazadera acero galvanizado (isofónica), de 90 mm de diámetro interior	0,93720	€
	BFC1CC00	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 90x8,2 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2	13,65780	€
	BFWC1C20	u	Accesorio para tubos de polipropileno a presión, de 90 mm de diámetro, para soldar	3,45000	€
	BFYC1C20	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polipropileno a presión, de 90 mm de diámetro, soldado	0,61000	€
			Otros conceptos	10,51380	€
P-22	EFC1EC22	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 110x10 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente	116,28	€
	EFQ33GPM	m	Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 114 mm, de 50 mm de espesor, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ≥ 7000 , colocado superficialmente con grado de dificultad alto	77,57994	€
	BFYC1E20	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polipropileno a presión, de 110 mm de diámetro, soldado	0,61000	€
	BFWC1E20	u	Accesorio para tubos de polipropileno a presión, de 110 mm de diámetro, para soldar	4,20300	€
	B0A72N00	u	Abrazadera acero galvanizado (isofónica), de 110 mm de diámetro interior	1,02300	€
	BFC1EC00	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 110x10 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2	19,71660	€
			Otros conceptos	13,14746	€
P-23	EFC1FC22	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 125x11,4 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente	136,29	€
	EFQ36EQL	m	Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 125 mm, de 40 mm de espesor, sin HCFC-CFC, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ≥ 7000 , colocado superficialmente con grado de dificultad mediano	90,48750	€

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Fecha: 30/05/25

Pág.: 10

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
	BFWC1F20	u	Accesorio para tubos de polipropileno a presión, de 125 mm de diámetro, para soldar	2,90200	€
	BFC1FC00	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 125x11,4 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2	27,30540	€
	BFYC1F20	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polipropileno a presión, de 125 mm de diámetro, soldado	0,78000	€
	B0A72P00	u	Abrazadera acero galvanizado (isofónica), de 125 mm de diámetro interior	1,14400	€
			Otros conceptos	13,67110	€
P-24	EFC1JC22	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 160x14,6 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente	150,66	€
	EFQ33GSM	m	Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 160 mm, de 50 mm de espesor, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000, colocado superficialmente con grado de dificultad alto	87,33302	€
	B0A72R00	u	Abrazadera acero galvanizado (isofónica), de 160 mm de diámetro interior	1,15650	€
	BFYC1J20	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polipropileno a presión, de 160 mm de diámetro, soldado	1,22000	€
	BFC1JC00	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 160x14,6 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2	41,28960	€
	BFWC1J20	u	Accesorio para tubos de polipropileno a presión, de 160 mm de diámetro, para soldar	3,88400	€
			Otros conceptos	15,77688	€
P-25	EG415GKB	u	Suministro, instalación y conexionado de instalación eléctrica, para dar servicio a la nueva instalación de climatización:	14.206,16	€
			Compuesto por:		
			- derivación individual de alimentación de nuevo cuadro eléctrico.		
			- cuadro de distribución y protección, incluye cableado y aparamenta.		
			- cableado de alimentación con canalización asociada de elementos de producción frío/calor		
			- cableado de alimentación con canalización asociada de bombas circuladoras.		
			- cableado de control con canalización asociada		
			- cableado de unidades terminales con canalización asociada		
			Incluye todos los medios auxiliares para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento.		
	BWWE001	u	elementos instalación eléctrica	10.000,00000	€
			Otros conceptos	4.206,16000	€
P-26	EN318427	u	Válvula de bola manual con rosca, de dos piezas con paso total, de bronce, de diámetro nominal 1''1/2, de 16 bar de PN y precio alto, montada superficialmente	54,70	€
	BN318420	u	Válvula de bola manual con rosca, de dos piezas con paso total, de bronce, de diámetro nominal 1''1/2, de 16 bar de PN y precio alto	41,56000	€
			Otros conceptos	13,14000	€
P-27	EN319427	u	Válvula de bola manual con rosca, de dos piezas con paso total, de bronce, de diámetro nominal 2'', de 16 bar de PN y precio alto, montada superficialmente	81,24	€
	BN319420	u	Válvula de bola manual con rosca, de dos piezas con paso total, de bronce, de diámetro nominal 2'', de 16 bar de PN y precio alto	65,47000	€
			Otros conceptos	15,77000	€
P-28	EN4226B7	u	Válvula de mariposa concéntrica según norma UNE-EN 593, manual, para montar entre bridas, de 80 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, cuerpo de fundición nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) con revestimiento de resina epoxy (100 micras), disco de acero inoxidable 1.4401 (AISI 316), anillo de etileno propileno dieno (EPDM), eje de acero inoxidable 1.4021 (AISI 420) y accionamiento por palanca, montada superficialmente	62,60	€

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Fecha: 30/05/25

Pág.: 11

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
	BN4226B0	u	Válvula de mariposa concéntrica según norma UNE-EN 593, manual, para montar entre bridas, de 80 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, cuerpo de fundición nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) con revestimiento de resina epoxy (100 micras), disco de acero inoxidable 1.4401 (AISI 316), anillo de etileno propileno dieno (EPDM), eje de acero inoxidable 1.4021 (AISI 420) y accionamiento por palanca	48,14000	€
			Otros conceptos	14,46000	€
P-29	EN421576	u	<p>Conexión hidráulica a electrobomba DN150.</p> <p>Conexión hidráulica a electrobomba compuesta por un tren de valvulería y accesorios, con tubería de agua de 150 mm, con juegos de accesorios y uniones roscadas, embridadas o ranuradas, incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 Válvulas de corte de mariposa / bola de 75 mm de diámetro nominal. - 1 Filtro de 75 mm de diámetro nominal. - 2 Manguito elástico antivibratorio de 75 mm de diámetro. - 1 Válvula de retención de 150 mm de diámetro nominal. - 1 Manómetro con 2 válvulas de corte, válvula de vaciado DN 15 o equivaliendo y capilar. <p>Parte proporcional de tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 160x14,6 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente, con aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE y recubrimiento de aluminio para recorridos exteriores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el fabricante para su correcto montaje y funcionamiento.</p> <p>Conjunto completamente instalado, señalizado, equilibrado, regulado y en funcionamiento, según fichas técnicas de equipos y pliego de especificaciones técnicas.</p> <p>Incluye todos los medios auxiliares necesarios para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y librarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento</p>	1.404,00	€
			Otros conceptos	1.404,00000	€
P-30	EN421579	u	<p>Conexión hidráulica a bomba de calor a 2T, de DN150 mm de diámetro nominal, con valvulería, juegos de accesorios y uniones roscadas, embridadas o ranuradas.</p> <p>Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 Válvulas de corte de mariposa / bola de 150 mm de diámetro. - 2 Manguitos antivibratorios de 150 mm de diámetro. - 1 Válvula de vaciado de 40 mm de diámetro. - 2 Manómetros con válvula de corte DN15. - 2 Termómetros graduados de 0° a 100 °C para líquidos. - 1 Válvula de asiento de 2 vías de 150 mm de diámetro, Marca/modelo: TU o equivalente. - 1 Purgador con válvula de corte DN15. <p>Parte proporcional de tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 160x14,6 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente, con aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE y recubrimiento de aluminio para recorridos exteriores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el fabricante para su correcto montaje y funcionamiento.</p>	2.247,02	€
	EEU52555	u	<p>Termòmetre bimetal·lic, amb beina de 1/2'' de diàmetre, d'esfera de 65 mm, de <= 120°C, col·locat roscat.</p> <p>Inclou vàlvula de bola manual amb rosca, de dues peces amb pas total, de llautó, de diàmetre nominal 1/2'', de 25 bar de PN i preu alt, muntada superficialment i part proporcional de tub de coure R250 (semidur) de 15 mm de diàmetre nominal, d'1 mm de gruix, segons la norma UNE-EN 1057.</p>	85,56690	€

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Fecha: 30/05/25

Pág.: 12

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
	EEU6U001	u	Manòmetre de glicerina per a una pressió de 0 a 10 bar, d'esfera de 63 mm i rosca d'1/4" de D, col·locat roscat.	89,14690	€
			Inclou vàlvula de bola manual amb rosca, de dues peces amb pas total, de llautó, de diàmetre nominal 1/2", de 25 bar de PN i preu alt, muntada superficialment i part proporcional de tub de coure R250 (semidur) de 15 mm de diàmetre nominal, d'1 mm de gruix, segons la norma UNE-EN 1057.		
	EN4316D7	u	Vàlvula de papallona concèntrica, segons norma UNE-EN 593, manual, de doble brida, de 100 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), disc de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40), anell d'etilè propilè diè (EPDM), eix d'acer inoxidable 1.4021 (AISI 420) i accionament per reductor manual, muntada superficialment	341,30936	€
	ENC21030	u	Vàlvula d'equilibrat embridada de 100 mm de diàmetre nominal i Kvs=190, de 16 bar de pressió nominal, de fosa nodular, amb preajust de cabal, preses de pressió, amb joc d'accessoris i sense dispositiu de buidat, instal·lada i ajustada	742,09550	€
	BFM28D30	u	Manigueta antivibratori d'EPDM amb brides, de diàmetre nominal 100 mm, cos de cautxú EPDM reforçat amb niló, brides d'acer galvanitzat, pressió màxima 10 bar, temperatura màxima 105 °C	91,94000	€
	KEUBU007	u	Vàlvula de buidat de 1/2" de diàmetre nominal, de PN 16 bar, preu alt i muntada roscada	55,72850	€
			Otros conceptos	841,23284	€
P-31	ENC11050	u	Vàlvula de equilibrado roscada de 40 mm de diàmetre nominal y Kvs=19,2, fabricada en metal, con preajustes de caudal, tomas de presión, con juego de accesorios y sin dispositivo de vaciado, instalada y ajustada	118,46	€
	BNC11050	u	Vàlvula de equilibrado roscada de 40 mm de diàmetre nominal y Kvs=19,2, fabricada en ametal, con preajuste de caudal, tomas de presión, con juego de accesorios y sin dispositivo de vaciado	97,43000	€
			Otros conceptos	21,03000	€
P-32	ENC11060	u	Vàlvula de equilibrado roscada de 50 mm de diàmetre nominal y Kvs=33,0, fabricada en metal, con preajustes de caudal, tomas de presión, con juego de accesorios y sin dispositivo de vaciado, instalada y ajustada	170,90	€
	BNC11060	u	Vàlvula de equilibrado roscada de 50 mm de diàmetre nominal y Kvs=33,0, fabricada en ametal, con preajuste de caudal, tomas de presión, con juego de accesorios y sin dispositivo de vaciado	128,84000	€
			Otros conceptos	42,06000	€
P-33	ENC21020	u	Vàlvula de equilibrado embridada de 80 mm de diàmetre nominal y Kvs=120, de 16 bar de presión nominal, de fundición nodular, con preajustes de caudal, tomas de presión, con juego de accesorios y sin dispositivo de vaciado, instalada y ajustada	557,14	€
	BNC21020	u	Vàlvula de equilibrado con bridas de 80 mm de diàmetre nominal y Kvs=120, de 16 bar de presión nominal, de fundición nodular, con preajuste de caudal, tomas de presión, con juego de accesorios y sin dispositivo de vaciado	499,31000	€
			Otros conceptos	57,83000	€
P-34	ENFC1227	u	Circuito de llenado, con conexión diámetro 1", montada superficialmente.	28,81	€
			Incluye valvula, filtro y manometro y parte proporcional de tubería.		
			Incluye todos los medios auxiliares necesarios para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y librarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento		
	BNFC1221	u	Vàlvula de llenado automática de latón, con conexión hembra-hembra, de diámetro 1/2"	20,13000	€
			Otros conceptos	8,68000	€
P-35	ENL2AN81	u	Bomba centrífuga en línea de rotor seco, de tipo doble, conexiones hidráulicas bridadas de 100 mm de diámetro nominal en la aspiración y en la impulsión, rotor de 160 mm de diámetro nominal, presión nominal 10 bar, índice de eficiencia mínima de la bomba (MEI) ≤ 0,4 según REGLAMENTO (UE) 547/2012, motores trifásicos de 400 V y 3 kW a 1450 rpm, con una clase de eficiencia energética IE3 según REGLAMENTO (CE) 640/2009, cuerpo de fundición gris EN-GJL-250 (GG25), montada entre bridas	8.503,40	€

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Fecha: 30/05/25

Pág.: 13

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
	BNL2AN80	u	Bomba centrífuga en línea de rotor seco, de tipo doble, conexiones hidráulicas bridadas de 100 mm de diámetro nominal en la aspiración y en la impulsión, rotor de 160 mm de diámetro nominal, presión nominal 10 bar, índice de eficiencia mínima de la bomba (MEI) ≤ 0,4 según REGLAMENTO (UE) 547/2012, motores trifásicos de 400 V y 3 kW a 1450 rpm, con una clase de eficiencia energética IE3 según REGLAMENTO (CE) 640/2009, cuerpo de fundición gris EN-GJL-250 (GG25)	8.266,80000	€
			Otros conceptos	236,60000	€
P-36	K21JL02A	u	Desmontaje, desconexión y retirada a vertedero autorizado de instalación de paneles solares para la producción de ACS, según planos facilitados por la propiedad y/o condición existente en el edificio, incluyendo, a título informativo, al menos lo siguiente: - Vaciado de la instalación, corte y taponado de tuberías que se mantienen. - Desconexión y desmontaje de paneles solares ubicados en cubierta (24 unidades), incluso estructura de sujeción de los mismos, en caso de que fuera necesario. - Desconexión y desmontaje de valvulería asociada a los captadores. Incluye los medios auxiliares, mecánicos de transporte, de elevación y manuales necesarios para la adecuada realización de los trabajos. Incluye las ayudas de obra civil necesarias incluso reposición de huecos. Incluye la retirada a vertedero autorizado de los elementos desmontados y la gestión de residuos y el pago de tasas asociadas.	1.653,39	€
			Otros conceptos	1.653,39000	€

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MANO DE OBRA

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
A012G000	h	Oficial 1a calefactor	28,60000	€
A012H000	h	Oficial 1a electricista	28,60000	€
A012J000	h	Oficial 1a fontanero	29,57000	€
A012M000	h	Oficial 1a montador	28,60000	€
A013G000	h	Ayudante calefactor	23,20000	€
A013H000	h	Ayudante electricista	23,20000	€
A013J000	h	Ayudante fontanero	25,40000	€
A013M000	h	Ayudante montador	23,20000	€
A0F-000R	h	Oficial 1a montador	23,08000	€

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MAQUINARIA

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
C1502221	h	Camión grúa para trabajos generales, limpieza y transporte de herramientas de 5 t de carga, 12 m de alcance vertical, 9 de alcance horizontal y 25 kNm de momento de elevación	39,29000 €
CL40AAAA	h	Plataforma elevadora telescópica articulada, autopropulsada con motor de gasoil de 20 m de altura máxima de trabajo y 9,8 en horizontal, de 227 kg de carga útil, de dimensiones 700x245x245 cm en reposo y 10886 kg de peso vacía, con cesta de dimensiones 150x75 cm	39,24000 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 30/05/25

Pág.: 3

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
B0A72K00	u	Abrazadera acero galvanizado (isofónica), de 60 mm de diámetro interior	0,46000	€
B0A72L00	u	Abrazadera acero galvanizado (isofónica), de 75 mm de diámetro interior	1,39000	€
B0A72M00	u	Abrazadera acero galvanizado (isofónica), de 90 mm de diámetro interior	1,42000	€
B0A72N00	u	Abrazadera acero galvanizado (isofónica), de 110 mm de diámetro interior	1,86000	€
B0A72P00	u	Abrazadera acero galvanizado (isofónica), de 125 mm de diámetro interior	2,08000	€
B0A72R00	u	Abrazadera acero galvanizado (isofónica), de 160 mm de diámetro interior	2,57000	€
B0A75E00	u	Abrazadera plástica, de 32 mm de diámetro interior	0,49000	€
B0A75F02	u	Abrazadera plástica, de 40 mm de diámetro interior	0,68000	€
B0A75J00	u	Abrazadera plástica, de 50 mm de diámetro interior	0,92000	€
B0A75X00	u	Abrazadera plástica, de 15 mm de diámetro interior	0,27000	€
B0A75Y00	u	Abrazadera plástica, de 25 mm de diámetro interior	0,37000	€
BE44C340HI86	m	Conducto flexible FLEXIVER CLIMA de sección circular de ISOVER formado por un tubo interior de Flexiver D, aislado por el exterior con un fieltro de lana de vidrio revestido con una lámina de poliéster y aluminio reforzado que aporta resistencia mecánica y actúa como barrera de vapor. Conducto para las conexiones de las redes de conductos de distribución de aire principales con las máquinas y las unidades terminales de las instalaciones térmicas de climatización de los edificios de -20°C hasta 250 °C de temperatura, con un diámetro de 127 mm, largo de 10 m. Cumpliendo la norma UNE-EN 14303 "Productos aislantes térmicos para equipos en edificación e instalaciones industriales. Productos manufacturados de lana mineral (MW). Especificación", con una conductividad térmica de 0,034 W/m·K(°C), presión máxima de uso de 2500 Pa y una velocidad máxima del aire de 20-30 m/s, clase de reacción al fuego B-s1, d0., ref. 13751 de la serie Conductos flexibles de ISOVER	3,65000	€
BE51LQ11HI8P	m2	Panel rígido CLIMAVAR NETO de lana de vidrio ISOVER de alta densidad, revestido por la cara exterior con aluminio (aluminio+malla de fibra de vidrio+kraft) que actúa como barrera de vapor y por la cara interior con tejido NETO de vidrio reforzado de color negro de alta absorción acústica y resistencia mecánica, de 25 mm de espesor, largo de 3,00 m y ancho de 1,19 m, cumpliendo la norma UNE-EN 14303 "Productos aislantes térmicos para equipos en edificación e instalaciones industriales. Productos manufacturados de lana mineral (MW). Especificación", con una conductividad térmica de 0,032 a 0,038 W/(m·K), un coeficiente de absorción acústica, AW, w 0,85, clase de reacción al fuego B-s1-d0, clase de estanqueidad D, una resistencia a la presión de 800 PA, líneas de marcado MTR y código de designación MW-EN 14303-T5-MV1., ref. 24424 de la serie Conductos Climaver de ISOVER	15,30000	€
BEA13234	u	Captador solar plano de plancha de cobre con vidrio templado, orientación vertical, envoltorio de aluminio anodizado y aislamiento de lana mineral de roca, con una superficie activa de 2,00 a 2,25 m2, un rendimiento máximo de 80 % y un coeficiente de pérdidas <=3 W/m2°C	649,26000	€
BEAZ3000	u	Soporte para captador solar plano con cubierta de vidrio, con una superficie activa de 2,00 a 2,25 m2, vertical	97,02000	€
BEH51DZ8	u	Bomba de calor para la producción de agua con condensación por aire y ventiladores axiales, de 150 a 170 kW de potencia térmica aproximada tanto en frío como en calor, de 45 a 55 kW de potencia eléctrica con alimentación trifásica de 400 V, con 4 compresores del tipo hermético rotativo y fluido frigorífico R407c, con intercambiador de tubos de cobre y aletas de aluminio al lado del aire e intercambiador de placas de acero inoxidable al lado del agua	38.691,90000	€
BEJ23M21	u	Fan-coil de consola horizontal o vertical con ventilador centrífugo de 230 V de corriente monofásica, para trabajar en sistemas de distribución de agua de 2 tubos, de 8,5 a 10 kW de potencia frigorífica máxima y 7,5 a 8,5 kW de potencia calorífica máxima sin envoltorio, para empotrar	1.600,00000	€
BEJ51J1A	u	Fan-coil del tipo mural con ventilador centrífugo, para trabajar en sistemas de distribución de agua de 2 tubos, 2,8 a 3,2 kW de potencia frigorífica máxima y 6,5 a 7,5 kW de potencia calorífica máxima, con alimentación monofásica de 230 V	890,00000	€
BEJ61121	u	Fan-coil del tipo cassette para trabajar en sistemas de distribución de agua de 2 tubos, de 4 vías de salida de aire, de 6,5 a 7,5 kW de potencia frigorífica máxima y 6,5 a 7,5 kW de potencia calorífica máxima, con alimentación monofásica de 230 V	1.585,00000	€
BEJ7LSDL	u	Fan-coil del tipo conductos horizontal con ventilador centrífugo, para trabajar en sistemas de distribución de agua de 2 tubos, de 15 a 17 kW de potencia frigorífica máxima y 25 a 30 kW de potencia calorífica máxima, con una presión disponible de 120 a 140 Pa, con alimentación monofásica de 230 V, con control electromecánico, y con bandeja de recogida de condensados y bomba de desagües	1.685,00000	€

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 30/05/25

Pág.: 4

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
BEK17A3D	u	Rejilla de impulsión o retorno, de una hilera de aletas fijas horizontales, de aluminio lacado blanco, de 300x100 mm, de aletas separadas 20 mm, de sección en V y para fijar en el marco	16,93000	€
BEK17G72	u	Rejilla de impulsión o retorno, de una hilera de aletas fijas horizontales, de aluminio lacado blanco, de 500x200 mm, de aletas separadas 16/12,5 mm, de sección recta y para apoyar en el marco	67,49000	€
BEU11113	u	Purgador automático de aire, de latón, por flotador, de posición vertical y válvula de obturación incorporada, con rosca de 3/8" de diámetro	6,27000	€
BEU41K11	u	Depósito de expansión de 200 l de capacidad, de plancha de acero y membrana elástica, de presión máxima 10 bar, con conexión de 1"	342,82000	€
BEU52555	u	Termòmetre bimetàl·lic amb beina de 1/2" de diàmetre, d'esfera de 65 mm, de <= 120 °C	10,92000	€
BEU6U001	u	Manòmetre de glicerina per a una pressió de 0 a 10 bar, d'esfera de 63 mm de rosca d'1/4" de D	12,71000	€
BEUBU007	u	Vàlvula de buidat de 1/2" de diàmetre nominal, PN 16 bar, preu alt i embut de desguàs per a vàlvula de buidat de 1/2"	14,72000	€
BEUE26K1	u	Depósito de inercia de acero inoxidable 1.4401 (AISI 316) con aislamiento térmico de espuma de poliuretano y revestimiento exterior de aluminio, de 2000 l de capacidad, purga de aire con conexiones de rosca 1 1/2", de presión máxima de servicio 6 bar y 95°C de temperatura máxima	3.768,33000	€
BEW5B000	u	Soporte estandard para conducto rectangular lana aislante, precio alto	4,78000	€
BEY5B000	u	Parte proporcional de elementos de montaje para conducto rectangular de lana aislante, de precio alto	0,26000	€
BF526300	m	Tub de coure R250 (semidur) de 15 mm de diàmetre nominal i de gruix 1 mm, segons la norma UNE-EN 1057	2,76000	€
BFC15C00	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 25x2,3 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2	1,02000	€
BFC16C00	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 32x2,9 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2	1,66000	€
BFC17C00	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 40x3,7 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2	2,68000	€
BFC18C00	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 50x4,6 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2	4,23000	€
BFC19C00	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 63x5,8 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2	5,57000	€
BFC1AC00	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 75x6,8 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2	8,41000	€
BFC1CC00	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 90x8,2 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2	13,39000	€
BFC1EC00	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 110x10 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2	19,33000	€
BFC1FC00	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 125x11,4 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2	26,77000	€
BFC1JC00	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 160x14,6 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2	40,48000	€
BFM28D30	u	Maniguet antivibratori d'EPDM amb brides, de diàmetre nominal 100 mm, cos de cautxú EPDM reforçat amb niló, brides d'acer galvanitzat, pressió màxima 10 bar, temperatura màxima 105 °C	45,97000	€
BFQ33CCA	m	Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 42 mm, de 32 mm de espesor, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000	5,17000	€
BFQ33CEA	m	Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 54 mm, de 32 mm de espesor, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000	6,04000	€
BFQ33CGA	m	Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 64 mm, de 32 mm de espesor, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000	6,88000	€
BFQ33CJA	m	Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 76 mm, de 32 mm de espesor, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000	7,51000	€

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 30/05/25

Pág.: 5

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
BFQ33GPA	m	Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 114 mm, de 50 mm de espesor, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ≥ 7000	26,69000	€
BFQ33GSA	m	Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 160 mm, de 50 mm de espesor, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ≥ 7000	30,44000	€
BFQ36EQA	m	Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 125 mm, de 40 mm de espesor, sin HCFC-CFC, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ≥ 7000	36,36000	€
BFW526B0	u	Accessori per a tub de coure 15 mm de diàmetre nominal per a soldar per capil·laritat	1,07000	€
BFWC1520	u	Accesorio para tubos de polipropileno a presión, de 25 mm de diámetro, para soldar	1,09000	€
BFWC1620	u	Accesorio para tubos de polipropileno a presión, de 32 mm de diámetro, para soldar	1,93000	€
BFWC1720	u	Accesorio para tubos de polipropileno a presión, de 40 mm de diámetro, para soldar	4,20000	€
BFWC1820	u	Accesorio para tubos de polipropileno a presión, de 50 mm de diámetro, para soldar	6,75000	€
BFWC1920	u	Accesorio para tubos de polipropileno a presión, de 63 mm de diámetro, para soldar	9,30000	€
BFWC1A20	u	Accesorio para tubos de polipropileno a presión, de 75 mm de diámetro, para soldar	10,40000	€
BFWC1C20	u	Accesorio para tubos de polipropileno a presión, de 90 mm de diámetro, para soldar	11,50000	€
BFWC1E20	u	Accesorio para tubos de polipropileno a presión, de 110 mm de diámetro, para soldar	14,01000	€
BFWC1F20	u	Accesorio para tubos de polipropileno a presión, de 125 mm de diámetro, para soldar	14,51000	€
BFWC1J20	u	Accesorio para tubos de polipropileno a presión, de 160 mm de diámetro, para soldar	19,42000	€
BFY5A600	u	Part proporcional d'elements de muntatge , per a tub de coure sanitari de 15 mm de diàmetre nominal, per a soldar per capilaritat	0,17000	€
BFYC1520	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polipropileno a presión, de 25 mm de diámetro, soldado	0,13000	€
BFYC1620	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polipropileno a presión, de 32 mm de diámetro, soldado	0,20000	€
BFYC1720	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polipropileno a presión, de 40 mm de diámetro, soldado	0,29000	€
BFYC1820	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polipropileno a presión, de 50 mm de diámetro, soldado	0,37000	€
BFYC1920	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polipropileno a presión, de 63 mm de diámetro, soldado	0,44000	€
BFYC1A20	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polipropileno a presión, de 75 mm de diámetro, soldado	0,53000	€
BFYC1C20	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polipropileno a presión, de 90 mm de diámetro, soldado	0,61000	€
BFYC1E20	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polipropileno a presión, de 110 mm de diámetro, soldado	0,61000	€
BFYC1F20	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polipropileno a presión, de 125 mm de diámetro, soldado	0,78000	€
BFYC1J20	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polipropileno a presión, de 160 mm de diámetro, soldado	1,22000	€
BFYQ3080	u	Parte proporcional de elementos de montaje para aislamiento térmico de espuma elastomérica, de 32 mm de espesor	0,22000	€
BFYQ3090	u	Parte proporcional de elementos de montaje para aislamiento térmico de espuma elastomérica, de 40 mm de espesor	0,27000	€
BFYQ30A0	u	Parte proporcional de elementos de montaje para aislamiento térmico de espuma elastomérica, de 50 mm de espesor	0,35000	€
BG8C3010	u	elementos BMS	18.500,00000	€
BK25A230	u	Manòmetre per a una pressió de 0 a 10 bar, d'esfera de 100 mm i rosca de connexió de 1/2" G	17,24000	€

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 30/05/25

Pág.: 6

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
BN314420	u	Válvula de bola manual amb rosca, de dues peces amb pas total, de bronze, de diàmetre nominal 1/2", de 16 bar de PN i preu alt	10,80000	€
BN314720	u	Válvula de bola manual amb rosca, de dues peces amb pas total, de llautó, de diàmetre nominal 1/2", de 25 bar de PN i preu alt	3,29000	€
BN318420	u	Válvula de bola manual con rosca, de dos piezas con paso total, de bronce, de diámetro nominal 1"1/2, de 16 bar de PN y precio alto	41,56000	€
BN319420	u	Válvula de bola manual con rosca, de dos piezas con paso total, de bronce, de diámetro nominal 2", de 16 bar de PN y precio alto	65,47000	€
BN4226B0	u	Válvula de mariposa concéntrica según norma UNE-EN 593, manual, para montar entre bridas, de 80 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, cuerpo de fundición nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) con revestimiento de resina epoxy (100 micras), disco de acero inoxidable 1.4401 (AISI 316), anillo de etileno propileno dieno (EPDM), eje de acero inoxidable 1.4021 (AISI 420) y accionamiento por palanca	48,14000	€
BN4316D0	u	Válvula de papallona concèntrica, segons norma UNE-EN 593, manual, de doble brida, de 100 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), disc de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40), anell d'etilè propilè diè (EPDM), eix d'acer inoxidable 1.4021 (AISI 420) i accionament per reductor manual	126,49000	€
BN8216D0	u	Válvula de retenció de clapeta, segons norma UNE-EN 12334, amb brides, de 100 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb recobrimet de resina epoxi (200 micres), clapeta de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40), tancament de seient elàstic	134,55000	€
BNC11050	u	Válvula de equilibrado roscada de 40 mm de diámetro nominal y Kvs=19,2, fabricada en ametal, con preajuste de caudal, tomas de presión, con juego de accesorios y sin dispositivo de vaciado	97,43000	€
BNC11060	u	Válvula de equilibrado roscada de 50 mm de diámetro nominal y Kvs=33,0, fabricada en ametal, con preajuste de caudal, tomas de presión, con juego de accesorios y sin dispositivo de vaciado	128,84000	€
BNC21020	u	Válvula de equilibrado con bridas de 80 mm de diámetro nominal y Kvs=120, de 16 bar de presión nominal, de fundición nodular, con preajuste de caudal, tomas de presión, con juego de accesorios y sin dispositivo de vaciado	499,31000	€
BNC21030	u	Válvula d'equilibrat amb brides de 100 mm de diàmetre nominal i Kvs=190, de 16 bar de pressió nominal, de fosa nodular, amb preajust de cabal, preses de pressió, amb joc d'accessoris i sense dispositiu de buidat	663,23000	€
BNE2D300	u	Filtre colador en forma de Y amb brides, 100 mm de diàmetre nominal, 16 bar de pressió nominal, fosa grisa EN-GJL-250 (GG25), malla d'acer inoxidable 1.4301 (AISI 304) amb perforacions d'1,5 mm de diàmetre	144,36000	€
BNFC1221	u	Válvula de llenado automática de latón, con conexión hembra-hembra, de diámetro 1/2"	20,13000	€
BNL2AN80	u	Bomba centrífuga en línea de rotor seco, de tipo doble, conexiones hidráulicas bridadas de 100 mm de diámetro nominal en la aspiración y en la impulsión, rotor de 160 mm de diámetro nominal, presión nominal 10 bar, índice de eficiencia mínima de la bomba (MEI)<=0,4 según REGLAMENTO (UE) 547/2012, motores trifásicos de 400 V y 3 kW a 1450 rpm, con una clase de eficiencia energética IE3 según REGLAMENTO (CE) 640/2009, cuerpo de fundición gris EN-GJL-250 (GG25)	5.511,20000	€
BWWE001	u	elementos instalación eléctrica	10.000,00000	€

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 30/05/25

Pág.: 7

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-1	0001	u	<p>Las constructoras ofertantes no deberán presupuestar esta unidad de obra. Los conceptos que se anuncian deben valorarse repercutiendo el % que corresponda en los precios unitarios de cada una de las partidas de ejecución material.</p> <p>Todas las tasas, fianzas, avales e impuestos que se deriven de las actuaciones reflejadas en el presente proyecto, a excepción de las derivadas únicamente de la Licencia de Obras, correrán a cargo del CONTRATISTA, incluidas las derivadas de la Ocupación de Vía Pública, fianzas sobre el mobiliario y elementos urbanos, gestión de residuos y cualesquiera que fuesen de aplicación.</p> <p>La constructora será responsable de cualquier desperfecto ocasionado en vía pública, propiedades colindantes y/o en zonas comunes del edificio donde se ubica las obras a ejecutar.</p> <p>Será a cuenta del contratista los gastos derivados de los provisionales de obra de electricidad y agua: gastos de conexión, mantenimiento, consumos, impuestos derivados y montaje, desmontaje y restitución de elementos.</p> <p>En el precio de todas las unidades de obra van comprendidos los de todos los trabajos, materiales, accesorios, operaciones y medios auxiliares necesarios para dejar las unidades completamente acabadas, en perfecto estado según documentación gráfica de proyecto, imágenes adjuntas y normativa vigente, y en disposición de recibirse, en consecuencia, en caso de necesidad de realizar una limpieza final de obra, ésta está repercutida en los precios de las diferentes partidas de obra.</p> <p>En los precios unitarios se consideran incluidos los gastos del transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos que graven los materiales, ya sea por el Estado, Comunidad Autónoma, Provincia o Municipio, durante la ejecución de las obras.</p> <p>De igual forma se consideran incluidas toda clase de cargas sociales. También serán de cuenta del Contratista los honorarios, las tasas y demás gravámenes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones con que esté dotado el inmueble.</p> <p>El constructor tiene la obligación de controlar los accesos al recinto de obra, impidiendo la entrada de personas ajenas al recinto donde se realiza la ejecución material. Si el promotor considera que se incumple dicha premisa, el constructor deberá contratar a su coste un auxiliar durante la jornada laboral para controlar las entradas y salidas del personal de obra y velar por el cumplimiento de la premisa de prohibición de entrada a obra de cualquier persona ajena a la misma. Será responsabilidad del constructor velar por la seguridad de sus equipos y materiales mientras no se firme el acta de recepción provisional de la obra.</p>	<p>Rend.: 1,000</p> <p>0,00 €</p>

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 30/05/25

Pág.: 8

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			<p>Todas las partidas y unidades de obra sujetas a cumplimientos de normativas específicas que requieran de certificación/es específica/s, tienen incluido en su precio, la parte proporcional de la gestión y la realización de dichas certificaciones por instituciones homologadas a tal efecto.</p> <p>Todas las partidas de este estado de mediciones tienen incluida la parte proporcional de los ensayos, pruebas, análisis y extracción de muestras que permitan comprobar que, tanto los materiales como las unidades de obra, están en perfectas condiciones y cumplen lo establecido en el pliego de condiciones generales del proyecto y la normativa vigente, es decir, el coste de todas las pruebas y ensayos será asumido por el contratista. Por lo tanto se considera, a todos los efectos, incluido el control de calidad en el precio de la partida.</p> <p>El presupuesto incluye la obligación del Constructor de mantener limpia la obra y sus alrededores (zonas comunes del edificio), tanto de escombros como de materiales sobrantes; de hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias; de adoptar las medidas y de ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.</p> <p>Incluida la ejecución de proyecto AS BUILT, medidas, detalles de ejecución, calidades, colores, instalaciones ejecutadas, trazados de las mismas, etc.</p> <p>Incluye la obligación del constructor de hacer entrega al promotor de toda la documentación que compone el libro del edificio (tanto durante el transcurso de las obras como al final de la misma): Planos As-built; Boletines eléctricos (legalizaciones); Boletines de Climatización (legalizaciones); Boletines de agua (para petición de nuevo suministro); Legalización de instalación PCI; manuales de uso y mantenimiento; documentación referente al control de calidad de los diferentes materiales (cartas de suministro, fichas técnicas, pruebas y ensayos llevados a cabo, certificados de calidad, etc).</p> <p>La empresa adjudicataria de las obras se obliga a hacer desaparecer todas las instalaciones que queden en desuso: ya sean elementos terminales, cableados y conducciones y/o elementos primarios.</p> <p>Todas las unidades de obra tienen repercutida la parte proporcional de su Gestión de Residuos en particular; es decir, no existe capítulo de Gestión de Residuos específica dado que cada unidad de obra debe gestionarse y ejecutarse teniendo en cuenta la generación de residuos en particular que produzca. Los costes de la Gestión de Residuos contienen limpieza, transporte y carga en obra, transporte a vertedero autorizado y canon del mismo. Asimismo, se incluye la entrega al promotor de toda la documentación que se derive de esta materia.</p> <p>En el presente presupuesto se incluye la conexión de los suministros necesarios para la ejecución de la obra. Con esto está incluido cualquier elemento</p>	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			necesario para dicha conexión.	
			Todas las partidas de obra se abonarán a medición real ejecutada. Las mermas de los diferentes materiales deben estar repercutidas en el precio unitario de las partidas en cuestión. Asimismo, los precios unitarios tienen repercutidos los Costes Directos e Indirectos, los Medios Auxiliares necesarios para la perfecta realización de la unidad de obra y todo lo necesario para entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento. También quedan incluidos los Gastos Generales y el Beneficio Industrial de la empresa adjudicataria en todos los precios unitarios. Es decir, el constructor certificará la medición real ejecutada de cada unidad de obra teniendo en cuenta que en los precios quedan repercutidos todos los gastos directos e indirectos. En cualquier caso, los huecos se descontarán y las mermas de cada material se aplicarán al precio unitario de cada unidad de obra en particular.	
			El Constructor no tendrá derecho por ello a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas.	
			COSTE DIRECTO	0,00000
			GASTOS INDIRECTOS 0,00 %	0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	0,0000
P-2	4G814100	u	Suministro, instalación y conexionado de sistema BMS.	Rend.: 1,000 26.788,00 €
			Sistema de gestión basado en un SCADA abierto (IQ VISION) especialmente diseñada para el manejo y control de instalaciones y que permita comunicación utilizando controladores vía TCP/IP y con protocolo Modbus o Bacnet.	
			A través del SCADA se centralizará la información y supervisión del sistema permitiéndose un funcionamiento optimizado de las instalaciones.	
			Compuesto por:	
			- cuadro de control por planta y un cuadro de control adicional situado en la sala de producción de frío/calor. Incorporando la electrónica necesaria para realizar las funciones de control previstas en proyecto. Esta electrónica consiste, básicamente, en controladores libremente programables con acceso IP trabajando bajo protocolos BACnet/IP o Modbus/IP. Además de la electrónica, los cuadros de control incluirán los módulos de entrada y salida de señales y de conexión a bus, switch de comunicación IP, transformador 220/24 Vca, base de enchufe, bornas y elementos de protección.	
			- contadores de energía térmica, contadores de energía eléctrica y contadores de agua. La integración se realizará mediante protocolos Modbus RTU/ RS485 o BACnet / MSTP.	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO				
			- termostatos de control de cada unidad terminal o espacio.					
			- cableado de control de todo el sistema con canalización asociada.					
			- programa, licencia y pc.					
			- Integración de todo el sistema.					
			Incluye todos los medios auxiliares para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento.					
				Unidades	Precio	Parcial	Importe	
Mano de obra								
	A013M000	h	Ayudante montador	160,000	/R x 23,20000 =	3.712,00000		
	A012M000	h	Oficial 1a montador	160,000	/R x 28,60000 =	4.576,00000		
				Subtotal:		8.288,00000	8.288,00000	
Materiales								
	BG8C3010	u	elementos BMS	1,000	x 18.500,0000 =	18.500,00000		
				Subtotal:		18.500,00000	18.500,00000	
				COSTE DIRECTO			26.788,00000	
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000	
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			26.788,00000	

P-3	EE44C343HI86	m	Tubo flexible con conducto circular de aluminio+espiral de acero+poliéster, de 127 mm de diámetro de 45 micra de espesor ref. 13751 de la serie Conductos flexibles de ISOVER , colocado	Rend.: 1,000		8,91	€
				Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A012G000	h	Oficial 1a calefactor	0,100	/R x 28,60000 =	2,86000	
	A013G000	h	Ayudante calefactor	0,100	/R x 23,20000 =	2,32000	
				Subtotal:		5,18000	5,18000
Materiales							
	BE44C340HI	m	Conducto flexible FLEXIVER CLIMA de sección circular de ISOVER formado por un tubo interior de Flexiver D, aislado por el exterior con un fieltro de lana de vidrio revestido con una lámina de poliéster y aluminio reforzado que aporta resistencia mecánica y actúa como barrera de vapor. Conducto para las conexiones de las redes de conductos de distribución de aire principales con las máquinas y las unidades terminales de las instalaciones térmicas de climatización de los edificios de -20°C hasta 250 °C de temperatura, con un diámetro de 127 mm, largo de	1,000	x 3,65000 =	3,65000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			10 m. Cumpliendo la norma UNE-EN 14303 "Productos aislantes térmicos para equipos en edificación e instalaciones industriales. Productos manufacturados de lana mineral (MW). Especificación", con una conductividad térmica de 0,034 W/m·K(°C), presión máxima de uso de 2500 Pa y una velocidad máxima del aire de 20-30 m/s, clase de reacción al fuego B-s1, d0., ref. 13751 de la serie Conductos flexibles de ISOVER	
			Subtotal:	3,650003,65000
			GASTOS AUXILIARES1,50 %	0,07770
			COSTE DIRECTO	8,90770
			GASTOS INDIRECTOS0,00 %	0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	8,90770

P-4	EE51LQ10HI8P	m2	Formación de conducto rectangular de lana mineral de vidrio (MW), según UNE-EN 14303, de espesor 25 mm, resistencia térmica >= 0,78125 m2.K/W, con recubrimiento exterior de aluminio, papel kraft, malla de refuerzo y velo de vidrio y recubrimiento interior de tejido de vidrio negro ref. 24424 de la serie Conductos Climaver de ISOVER , montado empotrado en el falso techo.	Rend.: 1,000	37,07	€
-----	--------------	----	--	--------------	-------	---

Incluye todos los medios auxiliares para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento.

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A013G000	h	Ayudante calefactor	0,320	/R x	23,20000	=	7,42400	
	A012G000	h	Oficial 1a calefactor	0,320	/R x	28,60000	=	9,15200	
			Subtotal:					16,57600	16,57600
Materiales									
	BEY5B000	u	Parte proporcional de elementos de montaje para conducto rectangular de lana aislante, de precio alto	1,000	x	0,26000	=	0,26000	
	BE51LQ11H	m2	Panel rígido CLIMAVER NETO de lana de vidrio ISOVER de alta densidad, revestido por la cara exterior con aluminio (aluminio+malla de fibra de vidrio+kraft) que actúa como barrera de vapor y por la cara interior con tejido NETO de vidrio reforzado de color negro de alta absorción acústica y resistencia mecánica, de 25 mm de espesor, largo de 3,00 m y ancho de 1,19 m, cumpliendo la norma UNE-EN 14303 "Productos aislantes térmicos para equipos en edificación e instalaciones industriales. Productos manufacturados de lana mineral (MW). Especificación", con una conductividad térmica de 0,032 a 0,038 W/(m·K), un coeficiente de absorción acústica, AW, w 0,85, clase de reacción al fuego B-s1-d0, clase de estanqueidad D, una resistencia a la presión de 800 PA, líneas de marcado MTR y código de designación MW-EN 14303-T5-MV1., ref. 24424 de la serie Conductos Climaver de ISOVER	1,150	x	15,30000	=	17,59500	
	BEW5B000	u	Soporte estandar para conducto rectangular lana aislante, precio alto	0,500	x	4,78000	=	2,39000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
Subtotal:				20,24500
GASTOS AUXILIARES				1,50 %
COSTE DIRECTO				37,06964
GASTOS INDIRECTOS				0,00 %
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				37,06964

P-5	EEA13234	u	Captador solar plano de plancha de cobre con vidrio templado, envolvente de aluminio anodizado y aislamiento de lana mineral de roca con una superficie activa de 2,00 a 2,25 m2, con un rendimiento máximo y un coeficiente de pérdidas similar o superior al existente, colocado con soporte vertical.	Rend.: 1,000	905,84	€		
Marca/ modelo: VIESSMANN VITOSOL 100 W 2,5								
Incluye válvulas de corte y purgador automático, y accesorios auxiliares necesarios.								
Incluye todos los medios auxiliares necesarios para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento.								
				Unidades	Precio	Parcial	Importe	
Mano de obra								
	A012M000	h	Oficial 1a montador	1,500	/R x	28,60000 =	42,90000	
	A013M000	h	Ayudante montador	1,500	/R x	23,20000 =	34,80000	
						Subtotal:	77,70000	77,70000
Maquinaria								
	CL40AAAA	h	Plataforma elevadora telescópica articulada, autopropulsada con motor de gasoil de 20 m de altura máxima de trabajo y 9,8 en horizontal, de 227 kg de carga útil, de dimensiones 700x245x245 cm en reposo y 10886 kg de peso vacia, con cesta de dimensiones 150x75 cm	1,000	/R x	39,24000 =	39,24000	
						Subtotal:	39,24000	39,24000
Materiales								
	BEA13234	u	Captador solar plano de plancha de cobre con vidrio templado, orientación vertical, envolvente de aluminio anodizado y aislamiento de lana mineral de roca, con una superficie activa de 2,00 a 2,25 m2, un rendimiento máximo de 80 % y un coeficiente de pérdidas <=3 W/m2°C	1,000	x	649,26000 =	649,26000	
	BEAZ3000	u	Soporte para captador solar plano con cubierta de vidrio, con una superficie activa de 2,00 a 2,25 m2, vertical	1,000	x	97,02000 =	97,02000	
						Subtotal:	746,28000	746,28000
Partidas de obra								
	EN314727	u	Válvula de bola manual amb rosca, de dues peces amb pas total, de llautó, de diàmetre nominal 1/2'', de 25 bar de PN i preu alt, muntada superficialment	2,000	x	11,96521 =	23,93042	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
	EEU11113	u	Purgador automático de aire, de latón, por flotador, de posición vertical y válvula de obturación incorporada, con rosca de 3/8" de diámetro, roscado	1,000	x	16,74480	= 16,74480
					Subtotal:	40,67522	40,67522
			GASTOS AUXILIARES		2,50 %		1,94250
			COSTE DIRECTO				905,83772
			GASTOS INDIRECTOS		0,00 %		0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				905,83772

P-6	EEH51DZ8	u	Suministro, montaje y puesta en marcha de unidad exterior Aire/Agua Bomba de Calor INVERTER de gas refrigerante R-32, Serie E, marca MITSUBISHI ELECTRIC, de 149,18kW de potencia frigorífica y 150,82kW de potencia calorífica nominales, y Coeficientes EER=3,28, SEER=5,52 y COP=3,47, SCOPmedio/bajo=3,31/2,88 de acuerdo a la norma EN14511 (según condiciones Eurovent). Dimensiones (AlxAxPr) 2.350x3.400x1.080 mm, peso 1280kg y potencia sonora nominal 83 dB. Dispone de 4 compresores scroll Inverter con dos circuitos totalmente independientes y de 4 ventiladores de control Inverter con un caudal de aire nominal unitario de 270 m3/min, y total de 1.080 m3/min con dirección de descarga vertical. Incluye protección Blue Fin de las baterías del intercambiador. Caudal de agua mínimo/máximo 215/716 litros/min. Rango funcionamiento lado aire 52/-15°C temperatura bulbo seco, lado agua modo refrigeración 30/4°C y modo calefacción 55/25°C temperatura agua de salida. Dispone de función backup entre los circuitos refrigerantes. Clasificación Eurovent A/A . Modelo EAHV-M1500YCL.	Rend.: 1,000	39.753,80	€
-----	----------	---	--	--------------	-----------	---

			Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra						
	A012G000	h	Oficial 1a calefactor	20,000 /R x	28,60000 =	572,00000
	A013G000	h	Ayudante calefactor	20,000 /R x	23,20000 =	464,00000
				Subtotal:	1.036,00000	1.036,00000
Materiales						
	BEH51DZ8	u	Bomba de calor para la producción de agua con condensación por aire y ventiladores axiales, de 150 a 170 kW de potencia térmica aproximada tanto en frío como en calor, de 45 a 55 kW de potencia eléctrica con alimentación trifásica de 400 V, con 4 compresores del tipo hermético rotativo y fluido frigorífico R407c, con intercambiador de tubos de cobre y aletas de aluminio al lado del aire e intercambiador de placas de acero inoxidable al lado del agua	1,000 x	38.691,9000 =	38.691,90000
				Subtotal:	38.691,90000	38.691,90000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	2,50 % 25,90000
			COSTE DIRECTO	39.753,80000
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 % 0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	39.753,80000

P-7	EEJ23M21	u	Fan-coil de consola horizontal o vertical con ventilador centrífugo de 230 V de corriente monofásico, para trabajar en sistemas de distribución de agua de 2 tubos , de 8,5 a 10 kW de potencia frigorífica máxima y 7,5 a 8,5 kW de potencia calorífica máxima sin envolvente, para empotrar.	Rend.: 1,000	1.784,02	€
-----	----------	---	--	--------------	----------	---

Marca/ modelo: MITSUBISHI ELECTRIC i-HWD2 2T DLIV 402.

Incluye la suptación, los apoyos antivibratorios y todo el pequeño material necesario para su correcto montaje y funcionamiento. Incluye parte proporcional de red de tuberías de PPR aislada con coquilla ARMAFLEX XG de espesor según RITE y latiguillos finales de conexión al equipo de acero inoxidable, PN10 a 60°C, de longitud máxima 50 cm, desde las llaves de corte hasta la conexión final del nuevo fancoil incluso el aislamiento de los latiguillos y válvulas con coquilla ARMAFLEX XG de espesor según RITE.

Incluye parte proporcional de desagüe mediante tubería de PVC insonorizada de 32mm hasta conexión a la red de desagüe de PVC incluso sifones y piezas especiales necesarias para el conexionado a la red de saneamiento.

Incluye conjunto de valvulas TA de regulación, filtros, valvulas de corte y válvula de tres vias motorizada para control de la unidad terminal.

Incluye todos los medios auxiliares para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento.

				Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
A013G000	h	Ayudante calefactor		3,500	/R x	23,20000 =	81,20000
A012G000	h	Oficial 1a calefactor		3,500	/R x	28,60000 =	100,10000
				Subtotal:		181,30000	181,30000
Materiales							
BEJ23M21	u	Fan-coil de consola horizontal o vertical con ventilador centrífugo de 230 V de corriente monofásico, para trabajar en sistemas de distribución de agua de 2 tubos, de 8,5 a 10 kW de potencia frigorífica máxima y 7,5 a 8,5 kW de potencia calorífica máxima sin envolvente, para empotrar		1,000	x	1.600,00000 =	1.600,00000
				Subtotal:		1.600,00000	1.600,00000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50 % 2,71950
			COSTE DIRECTO	1.784,01950
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 % 0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	1.784,01950

P-8	EEJ51J1A	u	Fan-coil del tipo mural, con ventilador centrífugo, para trabajar en sistemas de distribución de agua de 2 tubos, 2,8 a 3,2 kW de potencia frigorífica máxima y 6,5 a 7,5 kW de potencia calorífica máxima, con alimentación monofásica de 230 V, colocado.	Rend.: 1,000	1.047,73	€
-----	----------	---	---	--------------	----------	---

Marca/ modelo: MITSUBISHI ELECTRIC i-MXW 30

Incluye la suportación, los apoyos antivibratorios y todo el pequeño material necesario para su correcto montaje y funcionamiento. Incluye parte proporcional de red de tuberías de PPR aislada con coquilla ARMAFLEX XG de espesor según RITE y latiguillos finales de conexión al equipo de acero inoxidable, PN10 a 60°C, de longitud máxima 50 cm, desde las llaves de corte hasta la conexión final del nuevo fancoil incluso el aislamiento de los latiguillos y válvulas con coquilla ARMAFLEX XG de espesor según RITE.

Incluye parte proporcional de desagüe mediante tubería de PVC insonorizada de 32mm hasta conexión a la red de desagüe de PVC incluso sifones y piezas especiales necesarias para el conexionado a la red de saneamiento.

Incluye conjunto de valvulas TA de regulación, filtros, valvulas de corte y válvula de tres vias motorizada para control de la unidad terminal.

Incluye todos los medios auxiliares para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento.

			Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra						
	A012G000	h	Oficial 1a calefactor	3,000 /R x 28,60000 =	85,80000	
	A013G000	h	Ayudante calefactor	3,000 /R x 23,20000 =	69,60000	
			Subtotal:		155,40000	155,40000
Materiales						
	BEJ51J1A	u	Fan-coil del tipo mural con ventilador centrífugo, para trabajar en sistemas de distribución de agua de 2 tubos, 2,8 a 3,2 kW de potencia frigorífica máxima y 6,5 a 7,5 kW de potencia calorífica máxima, con alimentación monofásica de 230 V	1,000 x 890,00000 =	890,00000	
			Subtotal:		890,00000	890,00000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50 % 2,33100
			COSTE DIRECTO	1.047,73100
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 % 0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	1.047,73100

P-9	EEJ61121	u	Fan-coil del tipo cassette, para trabajar en sistemas de distribución de agua de 2 tubos, de 4 vías de salida de aire, de 6,5 a 7,5 kW de potencia frigorífica máxima y 6,5 a 7,5 kW de potencia calorífica máxima, con alimentación monofásica de 230 V, colocado.	Rend.: 1,000	1.874,17	€
-----	----------	---	---	--------------	----------	---

Marca/ modelo: MITSUBISHI ELECTRIC i- CXW 2T 0802

Incluye la suptación, los apoyos antivibratorios y todo el pequeño material necesario para su correcto montaje y funcionamiento. Incluye parte proporcional de red de tuberías de PPR aislada con coquilla ARMAFLEX XG de espesor según RITE y latiguillos finales de conexión al equipo de acero inoxidable, PN10 a 60°C, de longitud máxima 50 cm, desde las llaves de corte hasta la conexión final del nuevo fancoil incluso el aislamiento de los latiguillos y válvulas con coquilla ARMAFLEX XG de espesor según RITE.

Incluye parte proporcional de desagüe mediante tubería de PVC insonorizada de 32mm hasta conexión a la red de desagüe de PVC incluso sifones y piezas especiales necesarias para el conexionado a la red de saneamiento.

Incluye conjunto de valvulas TA de regulación, filtros, valvulas de corte y válvula de tres vias motorizada para control de la unidad terminal.

Incluye todos los medios auxiliares para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento.

				Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A012G000	h	Oficial 1a calefactor	5,500	/R x 28,60000 =	157,30000	
	A013G000	h	Ayudante calefactor	5,500	/R x 23,20000 =	127,60000	
					Subtotal:	284,90000	284,90000
Materiales							
	BEJ61121	u	Fan-coil del tipo cassette para trabajar en sistemas de distribución de agua de 2 tubos, de 4 vías de salida de aire, de 6,5 a 7,5 kW de potencia frigorífica máxima y 6,5 a 7,5 kW de potencia calorífica máxima, con alimentación monofásica de 230 V	1,000	x 1.585,00000 =	1.585,00000	
					Subtotal:	1.585,00000	1.585,00000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50 % 4,27350
			COSTE DIRECTO	1.874,17350
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 % 0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	1.874,17350

P-10	EEJ7LSDL	u	Fan-coil del tipo conductos horizontal, con ventilador centrífugo, para trabajar en sistemas de distribución de agua de 2 tubos, de, 15 a 17 kW de potencia frigorífica máxima y 25 a 30 kW de potencia calorífica máxima, con una presión disponible de 120 a 140 Pa, con alimentación monofásica de 230 V, con control electromecánico, y con bandeja de recogida de condensados y bomba de desagües, colocado. Marca/ modelo: MITSUBISHI ELECTRIC i-HWD2 2T DLIO 602.	Rend.: 1,000	2.136,31	€
------	----------	---	---	--------------	----------	---

Incluye la suportación, los apoyos antivibratorios y todo el pequeño material necesario para su correcto montaje y funcionamiento. Incluye parte proporcional de red de tuberías de PPR aislada con coquilla ARMAFLEX XG de espesor según RITE y latiguillos finales de conexión al equipo de acero inoxidable, PN10 a 60°C, de longitud máxima 50 cm, desde las llaves de corte hasta la conexión final del nuevo fancoil incluso el aislamiento de los latiguillos y válvulas con coquilla ARMAFLEX XG de espesor según RITE.

Incluye parte proporcional de desagüe mediante tubería de PVC insonorizada de 32mm hasta conexión a la red de desagüe de PVC incluso sifones y piezas especiales necesarias para el conexionado a la red de saneamiento.

Incluye conjunto de valvulas TA de regulación, filtros, valvulas de corte y válvula de tres vías motorizada para control de la unidad terminal.

Incluye todos los medios auxiliares para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento.

				Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A012G000	h	Oficial 1a calefactor	8,500	/R x 28,60000 =	243,10000	
	A013G000	h	Ayudante calefactor	8,500	/R x 23,20000 =	197,20000	
					Subtotal:	440,30000	440,30000
Materiales							
	BEJ7LSDL	u	Fan-coil del tipo conductos horizontal con ventilador centrífugo, para trabajar en sistemas de distribución de agua de 2 tubos, de 15 a 17 kW de potencia frigorífica máxima y 25 a 30 kW de potencia calorífica máxima, con una presión disponible de 120 a 140 Pa, con alimentación monofásica de 230 V, con control electromecánico, y con bandeja de recogida de condensados y bomba de desagües	1,000	x 1.685,00000 =	1.685,00000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
				Subtotal:		1.685,00000
						1.685,00000
				GASTOS AUXILIARES	2,50 %	11,00750
				COSTE DIRECTO		2.136,30750
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		2.136,30750
P-11	EEK17A3D	u	Rejilla de impulsión o retorno, de una hilera de aletas fijas horizontales, de aluminio lacado blanco, de 300x100 mm, de aletas separadas 20 mm, de sección en V y fijada en el marco. Incluye compuerta de regulación.	Rend.: 1,000		49,63 €
				Unidades	Precio	Parcial
						Importe
Mano de obra						
	A013G000	h	Ayudante calefactor	0,300 /R x	23,20000 =	6,96000
	A012G000	h	Oficial 1a calefactor	0,300 /R x	28,60000 =	8,58000
				Subtotal:		15,54000
Materiales						
	BEK17A3D	u	Rejilla de impulsión o retorno, de una hilera de aletas fijas horizontales, de aluminio lacado blanco, de 300x100 mm, de aletas separadas 20 mm, de sección en V y para fijar en el marco	2,000 x	16,93000 =	33,86000
				Subtotal:		33,86000
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %	0,23310
				COSTE DIRECTO		49,63310
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		49,63310
P-12	EEK17G74	u	Rejilla de impulsión o retorno, de una hilera de aletas fijas horizontales, de aluminio lacado blanco, de 400x100 mm, de aletas separadas 16/12,5 mm, de sección recta y apoyada sobre el marco. Incluye compuerta de regulación.	Rend.: 1,000		83,26 €
				Unidades	Precio	Parcial
						Importe
Mano de obra						
	A013G000	h	Ayudante calefactor	0,300 /R x	23,20000 =	6,96000
	A012G000	h	Oficial 1a calefactor	0,300 /R x	28,60000 =	8,58000
				Subtotal:		15,54000
Materiales						
	BEK17G72	u	Rejilla de impulsión o retorno, de una hilera de aletas fijas horizontales, de aluminio lacado blanco, de 500x200 mm, de aletas separadas 16/12,5 mm, de sección recta y para apoyar en el marco	1,000 x	67,49000 =	67,49000
				Subtotal:		67,49000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,23310
				COSTE DIRECTO			83,26310
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			83,26310
EEU11113	u		Purgador automático de aire, de latón, por flotador, de posición vertical y válvula de obturación incorporada, con rosca de 3/8" de diámetro, roscado	Rend.: 1,000		16,74	€
				Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A012G000	h	Oficial 1a calefactor	0,300 /R x	28,60000 =	8,58000	
	A013G000	h	Ayudante calefactor	0,075 /R x	23,20000 =	1,74000	
				Subtotal:		10,32000	10,32000
Materiales							
	BEU11113	u	Purgador automático de aire, de latón, por flotador, de posición vertical y válvula de obturación incorporada, con rosca de 3/8" de diámetro	1,000 x	6,27000 =	6,27000	
				Subtotal:		6,27000	6,27000
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,15480
				COSTE DIRECTO			16,74480
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			16,74480
P-13	EEU41K11	u	Depósito de expansión de 200 l de capacidad, de plancha de acero y membrana elástica, de presión máxima 10 bar, con conexión de 1"; colocado roscado	Rend.: 1,000		369,11	€
				Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A012G000	h	Oficial 1a calefactor	0,500 /R x	28,60000 =	14,30000	
	A013G000	h	Ayudante calefactor	0,500 /R x	23,20000 =	11,60000	
				Subtotal:		25,90000	25,90000
Materiales							
	BEU41K11	u	Depósito de expansión de 200 l de capacidad, de plancha de acero y membrana elástica, de presión máxima 10 bar, con conexión de 1"	1,000 x	342,82000 =	342,82000	
				Subtotal:		342,82000	342,82000
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,38850
				COSTE DIRECTO			369,10850
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			369,10850

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO				
EEU52555	u		Termòmetre bimetàl·lic, amb beina de 1/2'' de diàmetre, d'esfera de 65 mm, de <= 120°C, col·locat roscat. Inclou vàlvula de bola manual amb rosca, de dues peces amb pas total, de llautó, de diàmetre nominal 1/2'', de 25 bar de PN i preu alt, muntada superficialment i part proporcional de tub de coure R250 (semidur) de 15 mm de diàmetre nominal, d'1 mm de gruix, segons la norma UNE-EN 1057.	Rend.: 1,000		42,78	€	
				Unidades	Precio	Parcial	Importe	
Mano de obra								
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,250	/R x 28,60000 =	7,15000		
				Subtotal:		7,15000	7,15000	
Materiales								
	BEU52555	u	Termòmetre bimetàl·lic amb beina de 1/2'' de diàmetre, d'esfera de 65 mm, de <= 120 °C	1,000	x 10,92000 =	10,92000		
				Subtotal:		10,92000	10,92000	
Partidas de obra								
	EF5263B3	m	Tub de coure R250 (semidur) de 15 mm de diàmetre nominal, d'1 mm de gruix, segons la norma UNE-EN 1057, soldat per capil·laritat, amb grau de dificultat alt i col·locat superficialment	1,000	x 12,64099 =	12,64099		
	EN314727	u	Vàlvula de bola manual amb rosca, de dues peces amb pas total, de llautó, de diàmetre nominal 1/2'', de 25 bar de PN i preu alt, muntada superficialment	1,000	x 11,96521 =	11,96521		
				Subtotal:		24,60620	24,60620	
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %	0,10725	
				COSTE DIRECTO			42,78345	
				GASTOS INDIRECTOS		0,00 %	0,00000	
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			42,78345	
EEU6A230	u		Manòmetre per a una pressió de 0 a 10 bar, d'esfera de 100 mm i rosca de connexió de 1/2'' G, instal·lat	Rend.: 1,000		27,76	€	
				Unidades	Precio	Parcial	Importe	
Mano de obra								
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,200	/R x 28,60000 =	5,72000		
	A013M000	h	Ayudante montador	0,200	/R x 23,20000 =	4,64000		
				Subtotal:		10,36000	10,36000	
Materiales								
	BK25A230	u	Manòmetre per a una pressió de 0 a 10 bar, d'esfera de 100 mm i rosca de connexió de 1/2'' G	1,000	x 17,24000 =	17,24000		
				Subtotal:		17,24000	17,24000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 30/05/25 Pág.: 21

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %
			COSTE DIRECTO	27,75540
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 %
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	27,75540

EEU6U001	u	Manòmetre de glicerina per a una pressió de 0 a 10 bar, d'esfera de 63 mm i rosca d'1/4' de D, col·locat roscat.	Rend.: 1,000	44,57	€	
		Inclou vàlvula de bola manual amb rosca, de dues peces amb pas total, de llautó, de diàmetre nominal 1/2'', de 25 bar de PN i preu alt, muntada superficialment i part proporcional de tub de coure R250 (semidur) de 15 mm de diàmetre nominal, d'1 mm de gruix, segons la norma UNE-EN 1057.				
			Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,250 /R x	28,60000 =	7,15000
				Subtotal:		7,15000
						7,15000
Materiales	BEU6U001	u	Manòmetre de glicerina per a una pressió de 0 a 10 bar, d'esfera de 63 mm de rosca d'1/4' de D	1,000 x	12,71000 =	12,71000
				Subtotal:		12,71000
						12,71000
Partidas de obra	EF5263B3	m	Tub de coure R250 (semidur) de 15 mm de diàmetre nominal, d'1 mm de gruix, segons la norma UNE-EN 1057, soldat per capil·laritat, amb grau de dificultat alt i col·locat superficialment	1,000 x	12,64099 =	12,64099
	EN314727	u	Vàlvula de bola manual amb rosca, de dues peces amb pas total, de llautó, de diàmetre nominal 1/2'', de 25 bar de PN i preu alt, muntada superficialment	1,000 x	11,96521 =	11,96521
				Subtotal:		24,60620
						24,60620
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,10725
			COSTE DIRECTO			44,57345
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			44,57345

P-14	EEUE26F1	u	Depósito de inercia de acero inoxidable 1.4401 (AISI 316) con aislamiento térmico de espuma de poliuretano y revestimiento exterior de aluminio, de 2000 l de capacidad, purga de aire con conexiones de rosca 1 1/2'', de presión máxima de servicio 6 bar y 95°C de temperatura máxima, colocado en posición vertical con fijaciones murales y conectado	Rend.: 1,000	4.057,50	€
			Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra						
	A012G000	h	Oficial 1a calefactor	5,500 /R x	28,60000 =	157,30000
	A013G000	h	Ayudante calefactor	5,500 /R x	23,20000 =	127,60000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
				Subtotal:	284,90000	284,90000	
Materiales							
	BEUE26K1	u	Depósito de inercia de acero inoxidable 1.4401 (AISI 316) con aislamiento térmico de espuma de poliuretano y revestimiento exterior de aluminio, de 2000 l de capacidad, purga de aire con conexiones de rosca 1 1/2'', de presión máxima de servicio 6 bar y 95°C de temperatura máxima	1,000	x 3.768,33000 =	3.768,33000	
				Subtotal:	3.768,33000	3.768,33000	
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %	4,27350	
				COSTE DIRECTO		4.057,50350	
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000	
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		4.057,50350	
EF5263B3	m		Tub de coure R250 (semidur) de 15 mm de diàmetre nominal, d'1 mm de gruix, segons la norma UNE-EN 1057, soldat per capil·laritat, amb grau de dificultat alt i col·locat superficialment	Rend.: 1,000		12,64	€
				Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A013M000	h	Ayudante montador	0,170	/R x 23,20000 =	3,94400	
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,170	/R x 28,60000 =	4,86200	
				Subtotal:		8,80600	8,80600
Materiales							
	B0A75X00	u	Abraçadora plàstica, de 15 mm de diàmetre interior	0,560	x 0,27000 =	0,15120	
	BFY5A600	u	Part proporcional d'elements de muntatge , per a tub de coure sanitari de 15 mm de diàmetre nominal, per a soldar per capilaritat	1,500	x 0,17000 =	0,25500	
	BF526300	m	Tub de coure R250 (semidur) de 15 mm de diàmetre nominal i de gruix 1 mm, segons la norma UNE-EN 1057	1,020	x 2,76000 =	2,81520	
	BFW526B0	u	Accessori per a tub de coure 15 mm de diàmetre nominal per a soldar per capil·laritat	0,450	x 1,07000 =	0,48150	
				Subtotal:		3,70290	3,70290
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %	0,13209	
				COSTE DIRECTO		12,64099	
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000	
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		12,64099	
P-15	EFC15C22	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 25x2,3 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente. Incluye aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE, para recorridos interiores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de	Rend.: 1,000		42,05	€

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO				
			adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el fabricante para su correcto montaje y funcionamiento.					
			Incluye el montaje de andamios en plantas, patios y patinillos para el adecuado montaje de las tuberías.					
				Unidades	Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A013M000	h	Ayudante montador	0,060 /R x	23,20000	=	1,39200	
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,060 /R x	28,60000	=	1,71600	
				Subtotal:			3,10800	3,10800
Materiales								
	BFC15C00	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 25x2,3 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2	1,020 x	1,02000	=	1,04040	
	B0A75Y00	u	Abrazadera plástica, de 25 mm de diámetro interior	1,050 x	0,37000	=	0,38850	
	BFYC1520	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polipropileno a presión, de 25 mm de diámetro, soldado	1,000 x	0,13000	=	0,13000	
	BFWC1520	u	Accesorio para tubos de polipropileno a presión, de 25 mm de diámetro, para soldar	0,300 x	1,09000	=	0,32700	
				Subtotal:			1,88590	1,88590
Partidas de obra								
	EFQ33CJM	m	Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 76 mm, de 32 mm de espesor, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000, colocado superficialmente con grado de dificultad alto	2,000 x	18,50560	=	37,01120	
				Subtotal:			37,01120	37,01120
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %			0,04662
				COSTE DIRECTO				42,05172
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %			0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				42,05172

P-16	EFC16C22	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 32x2,9 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente.	Rend.: 1,000			43,63	€
			Incluye aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE, para recorridos interiores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el					

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO				
			fabricante para su correcto montaje y funcionamiento.					
			Incluye el montaje de andamios en plantas, patios y patinillos para el adecuado montaje de las tuberías.					
				Unidades	Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,070	/R x	28,60000 =	2,00200	
	A013M000	h	Ayudante montador	0,070	/R x	23,20000 =	1,62400	
				Subtotal:			3,62600	3,62600
Materiales								
	BFWC1620	u	Accesorio para tubos de polipropileno a presión, de 32 mm de diámetro, para soldar	0,300	x	1,93000 =	0,57900	
	B0A75E00	u	Abrazadera plástica, de 32 mm de diámetro interior	0,950	x	0,49000 =	0,46550	
	BFC16C00	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 32x2,9 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2	1,020	x	1,66000 =	1,69320	
	BFYC1620	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polipropileno a presión, de 32 mm de diámetro, soldado	1,000	x	0,20000 =	0,20000	
				Subtotal:			2,93770	2,93770
Partidas de obra								
	EFQ33CJM	m	Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 76 mm, de 32 mm de espesor, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000, colocado superficialmente con grado de dificultad alto	2,000	x	18,50560 =	37,01120	
				Subtotal:			37,01120	37,01120
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,05439
				COSTE DIRECTO				43,62929
				GASTOS INDIRECTOS		0,00 %		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				43,62929

P-17	EFC17C22	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 40x3,7 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente.	Rend.: 1,000		35,78	€
			Incluye aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE, para recorridos interiores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el fabricante para su correcto montaje y funcionamiento.				

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
			Incluye el montaje de andamios en plantas, patios y patinillos para el adecuado montaje de las tuberías.				
				Unidades	Precio		Parcial Importe
Mano de obra							
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,075 /R x	28,60000 =	2,14500	
	A013M000	h	Ayudante montador	0,075 /R x	23,20000 =	1,74000	
				Subtotal:		3,88500	3,88500
Materiales							
	BFWC1720	u	Accesorio para tubos de polipropileno a presión, de 40 mm de diámetro, para soldar	0,300 x	4,20000 =	1,26000	
	BFYC1720	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polipropileno a presión, de 40 mm de diámetro, soldado	1,000 x	0,29000 =	0,29000	
	B0A75F02	u	Abrazadera plástica, de 40 mm de diámetro interior	0,850 x	0,68000 =	0,57800	
	BFC17C00	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 40x3,7 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2	1,020 x	2,68000 =	2,73360	
				Subtotal:		4,86160	4,86160
Partidas de obra							
	EFQ33CCM	m	Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 42 mm, de 32 mm de espesor, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000, colocado superficialmente con grado de dificultad alto	2,000 x	13,48995 =	26,97990	
				Subtotal:		26,97990	26,97990
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,05828
				COSTE DIRECTO			35,78478
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			35,78478

P-18	EFC18C22	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 50x4,6 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente.	Rend.: 1,000		42,42	€
			Incluye aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE, para recorridos interiores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el fabricante para su correcto montaje y funcionamiento.				
			Incluye el montaje de andamios en plantas, patios y patinillos para el adecuado montaje de las tuberías.				

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
				Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,080	/R x 28,60000 =	2,28800	
	A013M000	h	Ayudante montador	0,080	/R x 23,20000 =	1,85600	
				Subtotal:		4,14400	4,14400
Materiales							
	BFYC1820	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polipropileno a presión, de 50 mm de diámetro, soldado	1,000	x 0,37000 =	0,37000	
	BFWC1820	u	Accesorio para tubos de polipropileno a presión, de 50 mm de diámetro, para soldar	0,300	x 6,75000 =	2,02500	
	B0A75J00	u	Abrazadera plástica, de 50 mm de diámetro interior	0,700	x 0,92000 =	0,64400	
	BFC18C00	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 50x4,6 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2	1,020	x 4,23000 =	4,31460	
				Subtotal:		7,35360	7,35360
Partidas de obra							
	EFQ33CEM	m	Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 54 mm, de 32 mm de espesor, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000, colocado superficialmente con grado de dificultad alto	2,000	x 15,42889 =	30,85778	
				Subtotal:		30,85778	30,85778
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %	0,06216
				COSTE DIRECTO			42,41754
				GASTOS INDIRECTOS		0,00 %	0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			42,41754

P-19	EFC19C22	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 63x5,8 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente.	Rend.: 1,000		48,10	€
			Incluye aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE, para recorridos interiores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el fabricante para su correcto montaje y funcionamiento.				
			Incluye el montaje de andamios en plantas, patios y patinillos para el adecuado montaje de las tuberías.				

				Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,100	/R x 28,60000 =	2,86000	
	A013M000	h	Ayudante montador	0,100	/R x 23,20000 =	2,32000	
				Subtotal:		5,18000	5,18000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
Materiales									
	BFWC1920	u	Accesorio para tubos de polipropileno a presión, de 63 mm de diámetro, para soldar	0,300	x	9,30000	=	2,79000	
	B0A72K00	u	Abrazadera acero galvanizado (isofónica), de 60 mm de diámetro interior	0,660	x	0,46000	=	0,30360	
	BFC19C00	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 63x5,8 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2	1,020	x	5,57000	=	5,68140	
	BFYC1920	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polipropileno a presión, de 63 mm de diámetro, soldado	1,000	x	0,44000	=	0,44000	
					Subtotal:		9,21500		9,21500
Partidas de obra									
	EFQ33CGM	m	Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 64 mm, de 32 mm de espesor, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000, colocado superficialmente con grado de dificultad alto	2,000	x	16,81146	=	33,62292	
					Subtotal:		33,62292		33,62292
					GASTOS AUXILIARES		1,50	%	0,07770
					COSTE DIRECTO				48,09562
					GASTOS INDIRECTOS		0,00	%	0,00000
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				48,09562

P-20	EFC1AC22	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 75x6,8 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente.	Rend.: 1,000				58,17	€
			Incluye aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE, para recorridos interiores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el fabricante para su correcto montaje y funcionamiento.						
			Incluye el montaje de andamios en plantas, patios y patinillos para el adecuado montaje de las tuberías.						
				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,150	/R x	28,60000	=	4,29000	
	A013M000	h	Ayudante montador	0,150	/R x	23,20000	=	3,48000	
				Subtotal:				7,77000	7,77000
Materiales									
	BFYC1A20	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polipropileno a presión, de 75 mm de diámetro, soldado	1,000	x	0,53000	=	0,53000	
	BFC1AC00	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 75x6,8 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2	1,020	x	8,41000	=	8,57820	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	B0A72L00	u	Abrazadera acero galvanizado (isofónica), de 75 mm de diámetro interior	0,750	x	1,39000	=	1,04250
	BFWC1A20	u	Accesorio para tubos de polipropileno a presión, de 75 mm de diámetro, para soldar	0,300	x	10,40000	=	3,12000
						Subtotal:		13,27070
								13,27070
Partidas de obra								
	EFQ33CJM	m	Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 76 mm, de 32 mm de espesor, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000, colocado superficialmente con grado de dificultad alto	2,000	x	18,50560	=	37,01120
						Subtotal:		37,01120
								37,01120
			GASTOS AUXILIARES			1,50	%	0,11655
			COSTE DIRECTO					58,16845
			GASTOS INDIRECTOS			0,00	%	0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					58,16845

P-21	EFC1CC22	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 90x8,2 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente.	Rend.: 1,000				66,18	€
			Incluye aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE, para recorridos interiores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el fabricante para su correcto montaje y funcionamiento.						
			Incluye el montaje de andamios en plantas, patios y patinillos para el adecuado montaje de las tuberías.						
				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,200	/R x	28,60000	=	5,72000	
	A013M000	h	Ayudante montador	0,200	/R x	23,20000	=	4,64000	
						Subtotal:		10,36000	10,36000
Materiales									
	B0A72M00	u	Abrazadera acero galvanizado (isofónica), de 90 mm de diámetro interior	0,660	x	1,42000	=	0,93720	
	BFC1CC00	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 90x8,2 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2	1,020	x	13,39000	=	13,65780	
	BFWC1C20	u	Accesorio para tubos de polipropileno a presión, de 90 mm de diámetro, para soldar	0,300	x	11,50000	=	3,45000	
	BFYC1C20	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polipropileno a presión, de 90 mm de diámetro, soldado	1,000	x	0,61000	=	0,61000	
						Subtotal:		18,65500	18,65500

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 30/05/25

Pág.: 29

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
Partidas de obra								
	EFQ33CJM	m	Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 76 mm, de 32 mm de espesor, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000, colocado superficialmente con grado de dificultad alto	2,000	x	18,50560	=	37,01120
				Subtotal:				37,01120
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%	0,15540
				COSTE DIRECTO				66,18160
				GASTOS INDIRECTOS		0,00	%	0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				66,18160
P-22	EFC1EC22	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 110x10 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente	Rend.: 1,000				116,28
				Unidades		Precio		Importe
Mano de obra								
	A013M000	h	Ayudante montador	0,250	/R x	23,20000	=	5,80000
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,250	/R x	28,60000	=	7,15000
				Subtotal:				12,95000
Materiales								
	B0A72N00	u	Abrazadera acero galvanizado (isofónica), de 110 mm de diámetro interior	0,550	x	1,86000	=	1,02300
	BFC1EC00	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 110x10 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2	1,020	x	19,33000	=	19,71660
	BFWC1E20	u	Accesorio para tubos de polipropileno a presión, de 110 mm de diámetro, para soldar	0,300	x	14,01000	=	4,20300
	BFYC1E20	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polipropileno a presión, de 110 mm de diámetro, soldado	1,000	x	0,61000	=	0,61000
				Subtotal:				25,55260
Partidas de obra								
	EFQ33GPM	m	Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 114 mm, de 50 mm de espesor, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000, colocado superficialmente con grado de dificultad alto	2,000	x	38,78997	=	77,57994
				Subtotal:				77,57994
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%	0,19425
				COSTE DIRECTO				116,27679
				GASTOS INDIRECTOS		0,00	%	0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				116,27679

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
P-23	EFC1FC22	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 125x11,4 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente	Rend.: 1,000		136,29	€
				Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A013M000	h	Ayudante montador	0,260 /R x	23,20000 =	6,03200	
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,260 /R x	28,60000 =	7,43600	
				Subtotal:		13,46800	13,46800
Materiales							
	BFYC1F20	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polipropileno a presión, de 125 mm de diámetro, soldado	1,000 x	0,78000 =	0,78000	
	BFC1FC00	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 125x11,4 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2	1,020 x	26,77000 =	27,30540	
	BFWC1F20	u	Accesorio para tubos de polipropileno a presión, de 125 mm de diámetro, para soldar	0,200 x	14,51000 =	2,90200	
	B0A72P00	u	Abrazadera acero galvanizado (isofónica), de 125 mm de diámetro interior	0,550 x	2,08000 =	1,14400	
				Subtotal:		32,13140	32,13140
Partidas de obra							
	EFQ36EQL	m	Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 125 mm, de 40 mm de espesor, sin HCFC-CFC, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000, colocado superficialmente con grado de dificultad mediano	2,000 x	45,24375 =	90,48750	
				Subtotal:		90,48750	90,48750
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,20202
				COSTE DIRECTO			136,28892
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			136,28892

P-24	EFC1JC22	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 160x14,6 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente	Rend.: 1,000		150,66	€
				Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,300 /R x	28,60000 =	8,58000	
	A013M000	h	Ayudante montador	0,300 /R x	23,20000 =	6,96000	
				Subtotal:		15,54000	15,54000
Materiales							
	BFYC1J20	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polipropileno a presión, de 160 mm de diámetro, soldado	1,000 x	1,22000 =	1,22000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	B0A72R00	u	Abrazadera acero galvanizado (isofónica), de 160 mm de diámetro interior	0,450	x	2,57000	=	1,15650
	BFWC1J20	u	Accesorio para tubos de polipropileno a presión, de 160 mm de diámetro, para soldar	0,200	x	19,42000	=	3,88400
	BFC1JC00	m	Tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 160x14,6 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2	1,020	x	40,48000	=	41,28960
						Subtotal:		47,55010
								47,55010
Partidas de obra								
	EFQ33GSM	m	Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 160 mm, de 50 mm de espesor, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000, colocado superficialmente con grado de dificultad alto	2,000	x	43,66651	=	87,33302
						Subtotal:		87,33302
								87,33302
			GASTOS AUXILIARES			1,50	%	0,23310
			COSTE DIRECTO					150,65622
			GASTOS INDIRECTOS			0,00	%	0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					150,65622
	EFM28D30	u	Maniguet antivibratori d'EPDM amb brides, de diàmetre nomimal 100 mm, cos de cautxú EPDM reforçat amb niló, brides d'acer galvanitzat, pressió màxima 10 bar, temperatura màxima 105 °C, embridat	Rend.: 1,000				90,13 €
				Unidades		Precio		Parcial
								Importe
Mano de obra								
	A013M000	h	Ayudante montador	0,840	/R x	23,20000	=	19,48800
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,840	/R x	28,60000	=	24,02400
						Subtotal:		43,51200
								43,51200
Materiales								
	BFM28D30	u	Maniguet antivibratori d'EPDM amb brides, de diàmetre nominal 100 mm, cos de cautxú EPDM reforçat amb niló, brides d'acer galvanitzat, pressió màxima 10 bar, temperatura màxima 105 °C	1,000	x	45,97000	=	45,97000
						Subtotal:		45,97000
								45,97000
			GASTOS AUXILIARES			1,50	%	0,65268
			COSTE DIRECTO					90,13468
			GASTOS INDIRECTOS			0,00	%	0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					90,13468
	EFQ33CCM	m	Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 42 mm, de 32 mm de espesor, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000, colocado superficialmente con grado de dificultad alto	Rend.: 1,000				13,49 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 30/05/25

Pág.: 32

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO				
				Unidades	Precio	Parcial	Importe	
Mano de obra								
	A013M000	h	Ayudante montador	0,150	/R x 23,20000 =	3,48000		
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,150	/R x 28,60000 =	4,29000		
				Subtotal:		7,77000		7,77000
Materiales								
	BFYQ3080	u	Parte proporcional de elementos de montaje para aislamiento térmico de espuma elastomérica, de 32 mm de espesor	1,500	x 0,22000 =	0,33000		
	BFQ33CCA	m	Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 42 mm, de 32 mm de espesor, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000	1,020	x 5,17000 =	5,27340		
				Subtotal:		5,60340		5,60340
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %			0,11655
				COSTE DIRECTO				13,48995
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %			0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				13,48995
	EFQ33CEM	m	Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 54 mm, de 32 mm de espesor, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000, colocado superficialmente con grado de dificultad alto	Rend.: 1,000		15,43		€
				Unidades	Precio	Parcial	Importe	
Mano de obra								
	A013M000	h	Ayudante montador	0,170	/R x 23,20000 =	3,94400		
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,170	/R x 28,60000 =	4,86200		
				Subtotal:		8,80600		8,80600
Materiales								
	BFQ33CEA	m	Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 54 mm, de 32 mm de espesor, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000	1,020	x 6,04000 =	6,16080		
	BFYQ3080	u	Parte proporcional de elementos de montaje para aislamiento térmico de espuma elastomérica, de 32 mm de espesor	1,500	x 0,22000 =	0,33000		
				Subtotal:		6,49080		6,49080
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %			0,13209
				COSTE DIRECTO				15,42889
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %			0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				15,42889

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO				
EFQ33CGM	m		Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 64 mm, de 32 mm de espesor, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000, colocado superficialmente con grado de dificultad alto	Rend.:	1,000		16,81	€
				Unidades	Precio	Parcial	Importe	
Mano de obra								
	A013M000	h	Ayudante montador	0,180	/R x	23,20000 =	4,17600	
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,180	/R x	28,60000 =	5,14800	
				Subtotal:			9,32400	9,32400
Materiales								
	BFYQ3080	u	Parte proporcional de elementos de montaje para aislamiento térmico de espuma elastomérica, de 32 mm de espesor	1,500	x	0,22000 =	0,33000	
	BFQ33CGA	m	Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 64 mm, de 32 mm de espesor, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000	1,020	x	6,88000 =	7,01760	
				Subtotal:			7,34760	7,34760
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,13986
				COSTE DIRECTO				16,81146
				GASTOS INDIRECTOS		0,00 %		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				16,81146

EFQ33CJM	m		Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 76 mm, de 32 mm de espesor, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000, colocado superficialmente con grado de dificultad alto	Rend.:	1,000		18,51	€
				Unidades	Precio	Parcial	Importe	
Mano de obra								
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,200	/R x	28,60000 =	5,72000	
	A013M000	h	Ayudante montador	0,200	/R x	23,20000 =	4,64000	
				Subtotal:			10,36000	10,36000
Materiales								
	BFQ33CJA	m	Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 76 mm, de 32 mm de espesor, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000	1,020	x	7,51000 =	7,66020	
	BFYQ3080	u	Parte proporcional de elementos de montaje para aislamiento térmico de espuma elastomérica, de 32 mm de espesor	1,500	x	0,22000 =	0,33000	
				Subtotal:			7,99020	7,99020

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,15540
				COSTE DIRECTO			18,50560
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			18,50560
EFQ33GPM	m		Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 114 mm, de 50 mm de espesor, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000, colocado superficialmente con grado de dificultad alto	Rend.: 1,000		38,79	€
				Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A013M000	h	Ayudante montador	0,210 /R x	23,20000 =	4,87200	
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,210 /R x	28,60000 =	6,00600	
				Subtotal:		10,87800	10,87800
Materiales							
	BFYQ30A0	u	Parte proporcional de elementos de montaje para aislamiento térmico de espuma elastomérica, de 50 mm de espesor	1,500 x	0,35000 =	0,52500	
	BFQ33GPA	m	Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 114 mm, de 50 mm de espesor, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000	1,020 x	26,69000 =	27,22380	
				Subtotal:		27,74880	27,74880
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,16317
				COSTE DIRECTO			38,78997
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			38,78997
EFQ33GSM	m		Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 160 mm, de 50 mm de espesor, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000, colocado superficialmente con grado de dificultad alto	Rend.: 1,000		43,67	€
				Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,230 /R x	28,60000 =	6,57800	
	A013M000	h	Ayudante montador	0,230 /R x	23,20000 =	5,33600	
				Subtotal:		11,91400	11,91400
Materiales							
	BFQ33GSA	m	Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 160 mm, de 50 mm de espesor, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000	1,020 x	30,44000 =	31,04880	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	BFYQ30A0	u	Parte proporcional de elementos de montaje para aislamiento térmico de espuma elastomérica, de 50 mm de espesor	1,500	x	0,35000	=	0,52500
						Subtotal:		31,57380
			GASTOS AUXILIARES			1,50	%	0,17871
			COSTE DIRECTO					43,66651
			GASTOS INDIRECTOS			0,00	%	0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					43,66651
	EFQ36EQL	m	Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 125 mm, de 40 mm de espesor, sin HCFC-CFC, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000, colocado superficialmente con grado de dificultad mediano	Rend.: 1,000				45,24 €
				Unidades		Precio		Parcial
								Importe
Mano de obra								
	A013M000	h	Ayudante montador	0,150	/R x	23,20000	=	3,48000
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,150	/R x	28,60000	=	4,29000
						Subtotal:		7,77000
								7,77000
Materiales								
	BFYQ3090	u	Parte proporcional de elementos de montaje para aislamiento térmico de espuma elastomérica, de 40 mm de espesor	1,000	x	0,27000	=	0,27000
	BFQ36EQA	m	Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 125 mm, de 40 mm de espesor, sin HCFC-CFC, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000	1,020	x	36,36000	=	37,08720
						Subtotal:		37,35720
			GASTOS AUXILIARES			1,50	%	0,11655
			COSTE DIRECTO					45,24375
			GASTOS INDIRECTOS			0,00	%	0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					45,24375
P-25	EG415GKB	u	Suministro, instalación y conexionado de instalación eléctrica, para dar servicio a la nueva instalación de climatización: Compuesto por: - derivación individual de alimentación de nuevo cuadro eléctrico. - cuadro de distribución y protección, incluye cableado y aparamenta. - cableado de alimentación con canalización asociada de elementos de producción frío/calor - cableado de alimentación con canalización asociada de bombas circuladoras.	Rend.: 1,000				14.206,16 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO				
			- cableado de control con canalización asociada - cableado de unidades terminales con canalización asociada					
			Incluye todos los medios auxiliares para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y entregarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento.					
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	80,000	/R x	28,60000 =	2.288,00000	
	A013H000	h	Ayudante electricista	80,000	/R x	23,20000 =	1.856,00000	
					Subtotal:		4.144,00000	4.144,00000
Materiales								
	BWWE001	u	elementos instalación eléctrica	1,000	x	10.000,0000 =	10.000,00000	
					Subtotal:		10.000,00000	10.000,00000
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %			62,16000
			COSTE DIRECTO					14.206,16000
			GASTOS INDIRECTOS		0,00 %			0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					14.206,16000

EN314427	u	Vàlvula de bola manual amb rosca, de dues peces amb pas total, de bronze, de diàmetre nominal 1/2'', de 16 bar de PN i preu alt, muntada superficialment	Rend.: 1,000				19,48	€
			Unidades		Precio	Parcial	Importe	
Mano de obra								
	A013M000	h	Ayudante montador	0,165	/R x	23,20000 =	3,82800	
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,165	/R x	28,60000 =	4,71900	
					Subtotal:		8,54700	8,54700
Materiales								
	BN314420	u	Vàlvula de bola manual amb rosca, de dues peces amb pas total, de bronze, de diàmetre nominal 1/2'', de 16 bar de PN i preu alt	1,000	x	10,80000 =	10,80000	
					Subtotal:		10,80000	10,80000
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,12821
			COSTE DIRECTO					19,47521
			GASTOS INDIRECTOS		0,00 %			0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					19,47521

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
	EN314727	u	Válvula de bola manual amb rosca, de dues peces amb pas total, de llautó, de diàmetre nominal 1/2'', de 25 bar de PN i preu alt, muntada superficialment	Rend.: 1,000		11,97	€
				Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,165 /R x	28,60000 =	4,71900	
	A013M000	h	Ayudante montador	0,165 /R x	23,20000 =	3,82800	
				Subtotal:		8,54700	8,54700
Materiales							
	BN314720	u	Válvula de bola manual amb rosca, de dues peces amb pas total, de llautó, de diàmetre nominal 1/2'', de 25 bar de PN i preu alt	1,000 x	3,29000 =	3,29000	
				Subtotal:		3,29000	3,29000
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %			0,12821
			COSTE DIRECTO				11,96521
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 %			0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				11,96521
P-26	EN318427	u	Válvula de bola manual con rosca, de dos piezas con paso total, de bronce, de diámetro nominal 1''1/2, de 16 bar de PN y precio alto, montada superficialmente	Rend.: 1,000		54,70	€
				Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,250 /R x	28,60000 =	7,15000	
	A013M000	h	Ayudante montador	0,250 /R x	23,20000 =	5,80000	
				Subtotal:		12,95000	12,95000
Materiales							
	BN318420	u	Válvula de bola manual con rosca, de dos piezas con paso total, de bronce, de diámetro nominal 1''1/2, de 16 bar de PN y precio alto	1,000 x	41,56000 =	41,56000	
				Subtotal:		41,56000	41,56000
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %			0,19425
			COSTE DIRECTO				54,70425
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 %			0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				54,70425
P-27	EN319427	u	Válvula de bola manual con rosca, de dos piezas con paso total, de bronce, de diámetro nominal 2'', de 16 bar de PN y precio alto, montada superficialmente	Rend.: 1,000		81,24	€
				Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A013M000	h	Ayudante montador	0,300 /R x	23,20000 =	6,96000	
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,300 /R x	28,60000 =	8,58000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
				Subtotal:	15,54000		15,54000
Materiales							
	BN319420	u	Válvula de bola manual con rosca, de dos piezas con paso total, de bronce, de diámetro nominal 2'', de 16 bar de PN y precio alto	1,000	x	65,47000 =	65,47000
				Subtotal:	65,47000		65,47000
				GASTOS AUXILIARES	1,50	%	0,23310
				COSTE DIRECTO			81,24310
				GASTOS INDIRECTOS	0,00	%	0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			81,24310
P-28	EN4226B7	u	Válvula de mariposa concéntrica según norma UNE-EN 593, manual, para montar entre bridas, de 80 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, cuerpo de fundición nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) con revestimiento de resina epoxy (100 micras), disco de acero inoxidable 1.4401 (AISI 316), anillo de etileno propileno dieno (EPDM), eje de acero inoxidable 1.4021 (AISI 420) y accionamiento por palanca, montada superficialmente	Rend.: 1,000			62,60 €
				Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A013M000	h	Ayudante montador	0,275	/R x	23,20000 =	6,38000
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,275	/R x	28,60000 =	7,86500
				Subtotal:		14,24500	14,24500
Materiales							
	BN4226B0	u	Válvula de mariposa concéntrica según norma UNE-EN 593, manual, para montar entre bridas, de 80 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, cuerpo de fundición nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) con revestimiento de resina epoxy (100 micras), disco de acero inoxidable 1.4401 (AISI 316), anillo de etileno propileno dieno (EPDM), eje de acero inoxidable 1.4021 (AISI 420) y accionamiento por palanca	1,000	x	48,14000 =	48,14000
				Subtotal:		48,14000	48,14000
				GASTOS AUXILIARES	1,50	%	0,21368
				COSTE DIRECTO			62,59868
				GASTOS INDIRECTOS	0,00	%	0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			62,59868
P-29	EN421576	u	Conexión hidráulica a electrobomba DN150.	Rend.: 1,000			1.404,00 €
				Conexión hidráulica a electrobomba compuesta por un tren de valvulería y accesorios, con tubería de agua de 150 mm, con juegos de accesorios y uniones roscadas, embriadas o ranuradas, incluye:			
				- 2 Válvulas de corte de mariposa / bola de 75 mm de diámetro nominal.			

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 30/05/25

Pág.: 39

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
- 1 Filtro de 75 mm de diámetro nominal.									
- 2 Manguito elástico antivibratorio de 75 mm de diámetro.									
- 1 Válvula de retención de 150 mm de diámetro nominal.									
- 1 Manómetro con 2 válvulas de corte, válvula de vaciado DN 15 o equivaliendo y capilar.									
Parte proporcional de tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 160x14,6 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente, con aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE y recubrimiento de aluminio para recorridos exteriores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el fabricante para su correcto montaje y funcionamiento.									
Conjunto completamente instalado, señalizado, equilibrado, regulado y en funcionamiento, según fichas técnicas de equipos y pliego de especificaciones técnicas.									
Incluye todos los medios auxiliares necesarios para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y librarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento									
				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
A013M000	h	Ayudante montador		8,000	/R x	23,20000	=	185,60000	
A012M000	h	Oficial 1a montador		8,000	/R x	28,60000	=	228,80000	
				Subtotal:				414,40000	414,40000
Partidas de obra									
EN8216D7	u	Vàlvula de retenció de clapeta, segons norma UNE-EN 12334, amb brides, de 100 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb recobrint de resina epoxi (200 micres), clapeta de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40), tancament de seient elàstic, muntada superficialment		1,000	x	178,71468	=	178,71468	
EEU6A230	u	Manòmetre per a una pressió de 0 a 10 bar, d'esfera de 100 mm i rosca de connexió de 1/2" G, instal·lat		1,000	x	27,75540	=	27,75540	
EFM28D30	u	Maniguet antivibratori d'EPDM amb brides, de diàmetre nominal 100 mm, cos de cautxú EPDM reforçat amb niló, brides d'acer galvanitzat, pressió màxima 10 bar, temperatura màxima 105 °C, embridat		2,000	x	90,13468	=	180,26936	
ENE2D304	u	Filtre colador en forma de Y amb brides, 100 mm de diàmetre nominal, 16 bar de pressió nominal, fosa grisa EN-GJL-250 (GG25), malla d'acer inoxidable 1.4301 (AISI 304) amb perforacions d'1,5 mm de		1,000	x	188,52468	=	188,52468	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
	EN4316D7	u	diàmetre, muntat superficialment Vàlvula de papallona concèntrica, segons norma UNE-EN 593, manual, de doble brida, de 100 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), disc de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40), anell d'etilè propilè diè (EPDM), eix d'acer inoxidable 1.4021 (AISI 420) i accionament per reductor manual, muntada superficialment	2,000	x	170,65468	= 341,30936
	KEUBU007	u	Vàlvula de buidat de 1/2" de diàmetre nominal, de PN 16 bar, preu alt i muntada roscada	1,000	x	27,86425	= 27,86425
	EN314427	u	Vàlvula de bola manual amb rosca, de dues peces amb pas total, de bronze, de diàmetre nominal 1/2'', de 16 bar de PN i preu alt, muntada superficialment	2,000	x	19,47521	= 38,95042
Subtotal:						983,38815	983,38815
GASTOS AUXILIARES						1,50 %	6,21600
COSTE DIRECTO							1.404,00415
GASTOS INDIRECTOS						0,00 %	0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL							1.404,00415

P-30	EN42I579	u	Conexión hidráulica a bomba de calor a 2T, de DN150 mm de diámetro nominal, con valvulería, juegos de accesorios y uniones roscadas, embridadas o ranuradas.	Rend.: 1,000	2.247,02	€
------	----------	---	--	--------------	----------	---

Incluye:

- 2 Válvulas de corte de mariposa / bola de 150 mm de diámetro.
- 2 Manguitos antivibratorios de 150 mm de diámetro.
- 1 Válvula de vaciado de 40 mm de diámetro.
- 2 Manómetros con válvula de corte DN15.
- 2 Termómetros graduados de 0° a 100 °C para líquidos.
- 1 Válvula de asiento de 2 vías de 150 mm de diámetro, Marca/modelo: TU o equivalente.
- 1 Purgador con válvula de corte DN15.

Parte proporcional de tubo de Polipropileno-copolímero PP-R a presión de diámetro 160x14,6 mm, serie S 5 según UNE-EN ISO 15874-2, soldado, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente, con aislamiento anticondensación XG de ARMAFLEX, de espesor según RITE y recubrimiento de aluminio para recorridos exteriores, incluye conexión a tuberías existentes, codos, tes, manguitos, soportaciones, abrazaderas isofónicas, dilatadores, parte proporcional de adhesivo marca Armaflex para pegado de aislante y en general todos los accesorios recomendados por el fabricante para su correcto montaje y funcionamiento.

			Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra						
	A013M000	h	Ayudante montador	16,000 /R x	23,20000 =	371,20000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	A012M000	h	Oficial 1a montador	16,000	/R x	28,60000	=	457,60000
					Subtotal:			828,80000
Materiales								
	BFM28D30	u	Maniguet antivibratori d'EPDM amb brides, de diàmetre nominal 100 mm, cos de cautxú EPDM reforçat amb niló, brides d'acer galvanitzat, pressió màxima 10 bar, temperatura màxima 105 °C	2,000	x	45,97000	=	91,94000
					Subtotal:			91,94000
Partidas de obra								
	EEU6U001	u	Manòmetre de glicerina per a una pressió de 0 a 10 bar, d'esfera de 63 mm i rosca d'1/4' de D, col·locat roscat.	2,000	x	44,57345	=	89,14690
			Inclou vàlvula de bola manual amb rosca, de dues peces amb pas total, de llautó, de diàmetre nominal 1/2'', de 25 bar de PN i preu alt, muntada superficialment i part proporcional de tub de coure R250 (semidur) de 15 mm de diàmetre nominal, d'1 mm de gruix, segons la norma UNE-EN 1057.					
	EN4316D7	u	Vàlvula de papallona concèntrica, segons norma UNE-EN 593, manual, de doble brida, de 100 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), disc de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40), anell d'etilè propilè diè (EPDM), eix d'acer inoxidable 1.4021 (AISI 420) i accionament per reductor manual, muntada superficialment	2,000	x	170,65468	=	341,30936
	KEUBU007	u	Vàlvula de buidat de 1/2" de diàmetre nominal, de PN 16 bar, preu alt i muntada roscada	2,000	x	27,86425	=	55,72850
	EEU52555	u	Termòmetre bimetàl·lic, amb beina de 1/2'' de diàmetre, d'esfera de 65 mm, de <= 120°C, col·locat roscat.	2,000	x	42,78345	=	85,56690
			Inclou vàlvula de bola manual amb rosca, de dues peces amb pas total, de llautó, de diàmetre nominal 1/2'', de 25 bar de PN i preu alt, muntada superficialment i part proporcional de tub de coure R250 (semidur) de 15 mm de diàmetre nominal, d'1 mm de gruix, segons la norma UNE-EN 1057.					
	ENC21030	u	Vàlvula d'equilibrat embreada de 100 mm de diàmetre nominal i Kvs=190, de 16 bar de pressió nominal, de fosa nodular, amb preajust de cabal, preses de pressió, amb joc d'accessoris i sense dispositiu de buidat, instal·lada i ajustada	1,000	x	742,09550	=	742,09550
					Subtotal:			1.313,84716
					GASTOS AUXILIARES	1,50	%	12,43200
					COSTE DIRECTO			2.247,01916
					GASTOS INDIRECTOS	0,00	%	0,00000
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			2.247,01916

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO				
EN4316D7	u		Válvula de papallona concèntrica, segons norma UNE-EN 593, manual, de doble brida, de 100 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), disc de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40), anell d'etilè propilè diè (EPDM), eix d'acer inoxidable 1.4021 (AISI 420) i accionament per reductor manual, muntada superficialment	Rend.: 1,000			170,65	€
				Unidades	Precio	Parcial	Importe	
Mano de obra								
	A013M000	h	Ayudante montador	0,840 /R x	23,20000 =	19,48800		
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,840 /R x	28,60000 =	24,02400		
				Subtotal:		43,51200	43,51200	
Materiales								
	BN4316D0	u	Válvula de papallona concèntrica, segons norma UNE-EN 593, manual, de doble brida, de 100 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), disc de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40), anell d'etilè propilè diè (EPDM), eix d'acer inoxidable 1.4021 (AISI 420) i accionament per reductor manual	1,000 x	126,49000 =	126,49000		
				Subtotal:		126,49000	126,49000	
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,65268	
				COSTE DIRECTO			170,65468	
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000	
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			170,65468	
EN8216D7	u		Válvula de retenció de clapeta, segons norma UNE-EN 12334, amb brides, de 100 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb recobrimient de resina epoxi (200 micres), clapeta de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40), tancament de seient elàstic, muntada superficialment	Rend.: 1,000			178,71	€
				Unidades	Precio	Parcial	Importe	
Mano de obra								
	A013M000	h	Ayudante montador	0,840 /R x	23,20000 =	19,48800		
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,840 /R x	28,60000 =	24,02400		
				Subtotal:		43,51200	43,51200	
Materiales								
	BN8216D0	u	Válvula de retenció de clapeta, segons norma UNE-EN 12334, amb brides, de 100 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb recobrimient de resina epoxi (200 micres), clapeta de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40), tancament de seient elàstic	1,000 x	134,55000 =	134,55000		
				Subtotal:		134,55000	134,55000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 30/05/25 Pág.: 43

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50 % 0,65268
			COSTE DIRECTO	178,71468
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 % 0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	178,71468

P-31	ENC11050	u	Válvula de equilibrado roscada de 40 mm de diámetro nominal y Kvs=19,2, fabricada en metal, con preajustes de caudal, tomas de presión, con juego de accesorios y sin dispositivo de vaciado, instalada y ajustada	Rend.:	1,000			118,46	€

P-32	ENC11060	u	Válvula de equilibrado roscada de 50 mm de diámetro nominal y Kvs=33,0, fabricada en metal, con preajustes de caudal, tomas de presión, con juego de accesorios y sin dispositivo de vaciado, instalada y ajustada	Rend.:	1,000		170,90	€
				Unidades	Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A013M000	h	Ayudante montador	0,800	/R x	23,20000	=	18,56000
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,800	/R x	28,60000	=	22,88000
				Subtotal:				41,44000
								41,44000
Materiales								
	BNC11060	u	Válvula de equilibrado roscada de 50 mm de diámetro nominal y Kvs=33,0, fabricada en ametal, con preajuste de caudal, tomas de presión, con juego de accesorios y sin dispositivo de vaciado	1,000	x	128,84000	=	128,84000
				Subtotal:				128,84000
								128,84000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,62160
				COSTE DIRECTO			170,90160
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			170,90160
P-33	ENC21020	u	Válvula de equilibrado embreadada de 80 mm de diámetro nominal y Kvs=120, de 16 bar de presión nominal, de fundición nodular, con preajustes de caudal, tomas de presión, con juego de accesorios y sin dispositivo de vaciado, instalada y ajustada	Rend.: 1,000		557,14	€
				Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A013M000	h	Ayudante montador	1,100 /R x	23,20000 =	25,52000	
	A012M000	h	Oficial 1a montador	1,100 /R x	28,60000 =	31,46000	
				Subtotal:		56,98000	56,98000
Materiales							
	BNC21020	u	Válvula de equilibrado con bridas de 80 mm de diámetro nominal y Kvs=120, de 16 bar de presión nominal, de fundición nodular, con preajuste de caudal, tomas de presión, con juego de accesorios y sin dispositivo de vaciado	1,000 x	499,31000 =	499,31000	
				Subtotal:		499,31000	499,31000
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,85470
				COSTE DIRECTO			557,14470
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			557,14470
	ENC21030	u	Válvula d'equilibrat embreadada de 100 mm de diàmetre nominal i Kvs=190, de 16 bar de pressió nominal, de fosa nodular, amb preajust de cabal, preses de pressió, amb joc d'accessoris i sense dispositiu de buidat, instal·lada i ajustada	Rend.: 1,000		742,10	€
				Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A013M000	h	Ayudante montador	1,500 /R x	23,20000 =	34,80000	
	A012M000	h	Oficial 1a montador	1,500 /R x	28,60000 =	42,90000	
				Subtotal:		77,70000	77,70000
Materiales							
	BNC21030	u	Válvula d'equilibrat amb brides de 100 mm de diàmetre nominal i Kvs=190, de 16 bar de pressió nominal, de fosa nodular, amb preajust de cabal, preses de pressió, amb joc d'accessoris i sense dispositiu de buidat	1,000 x	663,23000 =	663,23000	
				Subtotal:		663,23000	663,23000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %		1,16550
				COSTE DIRECTO			742,09550
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			742,09550
ENE2D304	u		Filtre colador en forma de Y amb brides, 100 mm de diàmetre nominal, 16 bar de pressió nominal, fosa grisa EN-GJL-250 (GG25), malla d'acer inoxidable 1.4301 (AISI 304) amb perforacions d'1,5 mm de diàmetre, muntat superficialment	Rend.: 1,000		188,52	€
				Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A013M000	h	Ayudante montador	0,840 /R x	23,20000 =	19,48800	
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,840 /R x	28,60000 =	24,02400	
				Subtotal:		43,51200	43,51200
Materiales							
	BNE2D300	u	Filtre colador en forma de Y amb brides, 100 mm de diàmetre nominal, 16 bar de pressió nominal, fosa grisa EN-GJL-250 (GG25), malla d'acer inoxidable 1.4301 (AISI 304) amb perforacions d'1,5 mm de diàmetre	1,000 x	144,36000 =	144,36000	
				Subtotal:		144,36000	144,36000
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,65268
				COSTE DIRECTO			188,52468
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			188,52468
P-34	ENFC1227	u	Circuito de llenado, con conexión diámetro 1'', montada superficialmente.	Rend.: 1,000		28,81	€
				Incluye valvula, filtro y manometro y parte proporcional de tubería.			
				Incluye todos los medios auxiliares necesarios para ejecutar la unidad de obra en perfectas condiciones y librarla en perfecto estado de acabado y funcionamiento			
				Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A013M000	h	Ayudante montador	0,165 /R x	23,20000 =	3,82800	
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,165 /R x	28,60000 =	4,71900	
				Subtotal:		8,54700	8,54700
Materiales							
	BNFC1221	u	Válvula de llenado automática de latón, con conexión hembra-hembra, de diámetro 1/2''	1,000 x	20,13000 =	20,13000	
				Subtotal:		20,13000	20,13000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 30/05/25

Pág.: 46

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %
			COSTE DIRECTO	28,80521
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 %
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	28,80521

P-35	ENL2AN81	u	Bomba centrífuga en línea de rotor seco, de tipo doble, conexiones hidráulicas bridadas de 100 mm de diámetro nominal en la aspiración y en la impulsión, rotor de 160 mm de diámetro nominal, presión nominal 10 bar, índice de eficiencia mínima de la bomba (MEI) ≤ 0,4 según REGLAMENTO (UE) 547/2012, motores trifásicos de 400 V y 3 kW a 1450 rpm, con una clase de eficiencia energética IE3 según REGLAMENTO (CE) 640/2009, cuerpo de fundición gris EN-GJL-250 (GG25), montada entre bridas	Rend.: 1,000	8.503,40	€
------	----------	---	---	--------------	----------	---

			Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra						
	A013M000	h	4,500	/R x 23,20000 =	104,40000	
	A012M000	h	4,500	/R x 28,60000 =	128,70000	
			Subtotal:		233,10000	233,10000

Materiales						
	BNL2AN80	u	1,500	x 5.511,20000 =	8.266,80000	
			Subtotal:		8.266,80000	8.266,80000

GASTOS AUXILIARES	1,50 %	3,49650
COSTE DIRECTO		8.503,39650
GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		8.503,39650

P-36	K21JL02A	u	Desmontaje, desconexión y retirada a vertedero autorizado de instalación de paneles solares para la producción de ACS, según planos facilitados por la propiedad y/o condición existente en el edificio, incluyendo, a título informativo, al menos lo siguiente:	Rend.: 1,000	1.653,39	€
------	----------	---	---	--------------	----------	---

- Vaciado de la instalación, corte y taponado de tuberías que se mantienen.
- Desconexión y desmontaje de paneles solares ubicados en cubierta (24 unidades), incluso estructura de sujeción de los mismos, en caso de que fuera necesario.
- Desconexión y desmontaje de valvulería asociada a los captadores.

Incluye los medios auxiliares, mecánicos de

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO				
transporte, de elevación y manuales necesarios para la adecuada realización de los trabajos.								
Incluye las ayudas de obra civil necesarias incluso reposición de huecos.								
Incluye la retirada a vertedero autorizado de los elementos desmontados y la gestión de residuos y el pago de tasas asociadas.								
				Unidades	Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A012J000	h	Oficial 1a fontanero	24,000	/R x	29,57000 =	709,68000	
	A013J000	h	Ayudante fontanero	24,000	/R x	25,40000 =	609,60000	
				Subtotal:			1.319,28000	1.319,28000
Maquinaria								
	C1502221	h	Camión grúa para trabajos generales, limpieza y transporte de herramientas de 5 t de carga, 12 m de alcance vertical, 9 de alcance horizontal y 25 kNm de momento de elevación	8,000	/R x	39,29000 =	314,32000	
				Subtotal:			314,32000	314,32000
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		19,78920
				COSTE DIRECTO				1.653,38920
				GASTOS INDIRECTOS		0,00 %		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				1.653,38920

KEUBU007	u	Vàlvula de buidat de 1/2" de diàmetre nominal, de PN 16 bar, preu alt i muntada roscada	Rend.: 1,000				27,86	€
			Unidades	Precio		Parcial	Importe	
Mano de obra								
	A013G000	h	Ayudante calefactor	0,250	/R x	23,20000 =	5,80000	
	A012G000	h	Oficial 1a calefactor	0,250	/R x	28,60000 =	7,15000	
				Subtotal:			12,95000	12,95000
Materiales								
	BEUBU007	u	Vàlvula de buidat de 1/2" de diàmetre nominal, PN 16 bar, preu alt i embut de desguàs per a vàlvula de buidat de 1/2"	1,000	x	14,72000 =	14,72000	
				Subtotal:			14,72000	14,72000
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,19425
				COSTE DIRECTO				27,86425
				GASTOS INDIRECTOS		0,00 %		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				27,86425

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS ALZADAS

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		PRECIO
0020301	PA		Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	Rend.: 1,000	1.713,10 €
				COSTE DIRECTO	1.713,10000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	1.713,1000
01100201	PA		Inspecciones y ensayos para comprobar si una determinada materia prima, un semielaborado o un producto terminado, cumple con las especificaciones establecidas previamente.	Rend.: 1,000	107,15 €
				COSTE DIRECTO	107,15000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	107,1500
01100301	PA		Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	Rend.: 1,000	267,88 €
				COSTE DIRECTO	267,88000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	267,8800
020201	PA		Inspecciones y ensayos para comprobar si una determinada materia prima, un semielaborado o un producto terminado, cumple con las especificaciones establecidas previamente.	Rend.: 1,000	685,24 €
				COSTE DIRECTO	685,24000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	685,2400

VIII. PLIEGO DE CONDICIONES INSTALACIONES

PLIEGO DE CONDICIONES PARA INSTALACIONES

INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

Condiciones Generales.

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN.

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de instalaciones de calefacción y refrigeración, cuyas características técnicas estarán especificadas en el correspondiente proyecto.

2. DISPOSICIONES GENERALES.

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación del Trabajo correspondiente, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio familiar y de vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten. En particular, deberá cumplir lo dispuesto en la Norma UNE 24042 "Contratación de Obras. Condiciones Generales", siempre que no lo modifique el presente Pliego de Condiciones.

El Contratista deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda, en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes al Proyecto y que se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares, en caso de que proceda. Igualmente deberá ser Instalador, provisto del correspondiente documento de calificación empresarial.

2.1. CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES.

Las obras del Proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones, se regirán por lo especificado en:

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

-**Real Decreto 178/2021**, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

-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 (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, publicado el 5 de septiembre de 2013.

-**Real Decreto 314/2006**, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documentos Básicos HE 1 "Ahorro de energía. Limitación de demanda energética", HE 2 "Ahorro de energía. Rendimiento de las instalaciones térmicas", HS 3 "Salubridad. Calidad del aire interior", HS 4 "Salubridad. Suministro de agua", HS 5 "Salubridad. Evacuación de aguas", SI "Seguridad en caso de incendio" y HR "Protección frente al ruido".

-**Orden FOM/1635/2013**, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía" del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

-**Real Decreto 732/2019**, de 20 de diciembre (BOE 27-diciembre-2019).

-**Real Decreto 450/2022**, de 14 de junio, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

-**Real Decreto 809/2021**, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

-Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (**Real Decreto 842/2002** de 2 de agosto de 2002).

-**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.

-Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas.

-Norma **UNE-EN 378** sobre **Sistemas de refrigeración y bombas de calor**. Requisitos de seguridad y medioambientales.

-Norma **UNE-EN ISO 7730** sobre Ergonomía del ambiente térmico.

- Norma **UNE-CEN/TR 12108:2015 IN** sobre Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.
- Norma **UNE-EN ISO 12241** sobre Aislamiento térmico para equipos de edificaciones e instalaciones industriales.
- Norma **UNE-EN 12502** sobre Protección de materiales metálicos contra la corrosión.
- Norma **UNE-EN ISO 16484** sobre Sistemas de automatización y control de edificios.
- Norma **UNE-EN 60529:2018** sobre Grados de protección proporcionados por las envolventes.
- Norma **UNE-EN 60034** sobre Máquinas eléctricas rotativas.
- Norma **UNE 100012** sobre **Higienización de sistemas de climatización.**
- Norma **UNE 100100** sobre Climatización. Código de colores.
- Norma **UNE 100155** sobre Climatización. **Diseño y cálculo de sistemas de expansión.**
- Norma **UNE 100156** sobre Climatización. Dilatadores. Criterios de diseño.
- Norma **UNE 112076** sobre Prevención de la corrosión en circuitos de agua.
- Norma **UNE 100030** sobre Prevención y control de la proliferación y diseminación de legionela en instalaciones.
- Norma **UNE 60601** sobre Salas de máquinas y equipos autónomos de generación de calor o frío o para cogeneración, que utilizan combustibles gaseosos.
- Norma **UNE 100001:2001** sobre Climatización. Condiciones climáticas para proyectos.
- Norma **UNE 100002:1988** sobre Climatización. Grados-día base 15 °C.
- Norma **UNE 100014 IN:2004** sobre Climatización. Bases para el proyecto.
- Normas Tecnológicas de la Edificación, NTE IC Climatización.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

2.2. SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación.

Asimismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal; los metros, reglas, mangos de aceiteras, útiles limpiadores, etc., que se utilicen no deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en suelas.

El personal de la Contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidos para eliminar o reducir los riesgos profesionales tales como casco, gafas, guantes, etc., pudiendo el director de Obra suspender los trabajos, si estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

El director de Obra podrá exigir del Contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros.

El director de Obra podrá exigir del Contratista en cualquier momento, antes o después de la iniciación de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

2.3. SEGURIDAD PÚBLICA.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados u obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc., que en uno y otro pudieran incurrir para el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

3. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del director de Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

3.1. DATOS DE LA OBRA.

Se entregará al Contratista una copia de los planos y pliegos de condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la Obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

El Contratista se hace responsable de la buena conservación de los originales de donde obtenga las copias, los cuales serán devueltos al director de Obra después de su utilización.

Por otra parte, en un plazo máximo de dos meses, después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del director de Obra.

3.2. REPLANTEO DE LA OBRA.

El director de Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá hacer el replanteo de las mismas, con especial atención en los puntos singulares, entregando al Contratista las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de los mismos.

Se levantará por duplicado Acta, en la que constarán, claramente, los datos entregados, firmado por el director de Obra y por el representante del Contratista.

Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

3.3. CONDICIONES GENERALES.

El montaje de las instalaciones deberá ser efectuado por una empresa instaladora registrada de acuerdo a lo desarrollado en la instrucción técnica IT 2.

El Contratista deberá suministrar todos los equipos y materiales indicados en los Planos, de acuerdo al número, características, tipos y dimensiones definidos en las Mediciones y, eventualmente, en los cuadros de características de los Planos.

En caso de discrepancias de cantidades entre Planos y Mediciones, prevalecerá lo que esté indicado en los Planos. En caso de discrepancias de calidades, este Documento tendrá preferencia sobre cualquier otro.

En caso de dudas sobre la interpretación técnica de cualquier documento del Proyecto, la DO hará prevalecer su criterio.

Materiales complementarios de la instalación, usualmente omitidos en Planos y Mediciones, pero necesarios para el correcto funcionamiento de la misma, como oxígeno, acetileno, electrodos, minio, pinturas, patillas, estribos, manguitos pasamuros, estopa, cáñamo, lubricantes, bridas, tornillos, tuercas, amianto, toda clase de soportes, etc., deberán considerarse incluidos en los trabajos a realizar.

Todos los materiales y equipos suministrados por el Contratista deberán ser nuevos y de la calidad exigida por este PCT, salvo cuando en otra parte del Proyecto, p.e. el Pliego de Condiciones Particulares, se especifique la utilización de material usado.

La oferta incluirá el transporte de los materiales a pie de obra, así como la mano de obra para el montaje de materiales y equipos y para las pruebas de recepción, equipada con las debidas herramientas, utensilios e instrumentos de medida.

El Contratista suministrará también los servicios de un Técnico competente que estará a cargo de la instalación y será el responsable ante la Dirección Facultativa o Dirección de Obra, o la persona delegada, de la actuación de los técnicos y operarios que llevarán a cabo la labor de instalar, conectar, ajustar, arrancar y probar cada equipo, subsistema y el sistema en su totalidad hasta la recepción.

La DO se reserva el derecho de pedir al Contratista, en cualquier momento, la sustitución del Técnico responsable, sin alegar justificaciones.

El Técnico presenciará todas las reuniones que la DO programe en el transcurso de la obra y tendrá suficiente autoridad como para tomar decisiones en nombre del Contratista.

En cualquier caso, los trabajos objeto del presente Proyecto alcanzarán el objetivo de realizar una instalación completamente terminada, probada y lista para funcionar.

3.4. PLANIFICACIÓN Y COORDINACIÓN.

A los quince días de la adjudicación de la obra y en primera aproximación, el Contratista deberá presentar los plazos de ejecución de al menos las siguientes partidas principales de la obra:

- planos definitivos, acopio de materiales y replanteo.
- montaje y pruebas parciales de las redes de agua.
- montaje de salas de máquinas.
- montaje de cuadros eléctricos y equipos de control.
- ajustes, puestas en marcha y pruebas finales.

Sucesivamente y antes del comienzo de la obra, el Contratista adjudicatario, previo estudio detallado de los plazos de entrega de equipos, aparatos y materiales, colaborará con la DO para asignar fechas exactas a las distintas fases de la obra.

La coordinación con otros contratistas correrá a cargo de la DO, o persona o entidad delegada por la misma.

3.5. ACOPIO DE MATERIALES.

De acuerdo con el plan de obra, el Contratista irá almacenando en lugar preestablecido todos los materiales necesarios para ejecutar la obra, de forma escalonada según necesidades.

Los materiales quedarán protegidos contra golpes, malos tratos y elementos climatológicos, en la medida que su constitución o valor económico lo exijan.

El Contratista quedará responsable de la vigilancia de sus materiales durante el almacenaje y el montaje, hasta la recepción provisional. La vigilancia incluye también las horas nocturnas y los días festivos, si en el Contrato no se estipula lo contrario.

La DO tendrá libre acceso a todos los puntos de trabajo y a los lugares de almacenamiento de los materiales para su reconocimiento previo, pudiendo ser aceptados o rechazados según su calidad y estado, siempre que la calidad no cumpla con los requisitos marcados por este PCT y/o el estado muestre claros signos de deterioro.

Cuando algún equipo, aparato o material ofrezca dudas respecto a su origen, calidad, estado y aptitud para la función, la DO tendrá el derecho de recoger muestras y enviarlas a un laboratorio oficial, para realizar los ensayos pertinentes con gastos a cargo del Contratista. Si el certificado obtenido es negativo, todo el material no idóneo será rechazado y sustituido, a expensas del Contratista, por material de la calidad exigida.

Igualmente, la DO podrá ordenar la apertura de calas cuando sospeche la existencia de vicios ocultos en la instalación, siendo por cuenta del Contratista todos los gastos ocasionados.

3.6. INSPECCIÓN Y MEDIDAS PREVIAS AL MONTAJE.

Antes de comenzar los trabajos de montaje, el Contratista deberá efectuar el replanteo de todos y cada uno de los elementos de la instalación, equipos, aparatos y conducciones.

En caso de discrepancias entre las medidas realizadas en obra y las que aparecen en Planos, que impidan la correcta realización de los trabajos de acuerdo a la Normativa vigente y a las buenas reglas del arte, el Contratista deberá notificar las anomalías a la DO para las oportunas rectificaciones.

3.7. PLANOS, CATÁLOGOS Y MUESTRAS.

Los Planos de Proyecto en ningún caso deben considerarse de carácter ejecutivo, sino solamente indicativo de la disposición general del sistema mecánico y del alcance del trabajo incluido en el Contrato.

Para la exacta situación de aparatos, equipos y conducciones el Contratista deberá examinar atentamente los planos y detalles de los Proyectos arquitectónico y estructural.

El Contratista deberá comprobar que la situación de los equipos y el trazado de las conducciones no interfiera con los elementos de otros contratistas. En caso de conflicto, la decisión de la DO será inapelable.

El Contratista deberá someter a la DO, para su aprobación, dibujos detallados, a escala no inferior a 1:20, de equipos, aparatos, etc., que indiquen claramente dimensiones, espacios libres, situación de conexiones, peso y cuanta otra información sea necesaria para su correcta evaluación.

Los planos de detalle pueden ser sustituidos por folletos o catálogos del fabricante del aparato, siempre que la información sea suficientemente clara.

Ningún equipo o aparato podrá ser entregado en obra sin obtener la aprobación por escrito de la DO.

En algunos casos y a petición de la DO, el Contratista deberá entregar una muestra del material que pretende instalar antes de obtener la correspondiente aprobación.

El Contratista deberá someter los planos de detalle, catálogos y muestras a la aprobación de la DO con suficiente antelación para que no se interrumpa el avance de los trabajos de la propia instalación o de los otros contratistas.

La aprobación por parte de la DO de planos, catálogos y muestras no exime al Contratista de su responsabilidad en cuanto al correcto funcionamiento de la instalación se refiere.

3.8. VARIACIONES DE PROYECTO Y CAMBIOS DE MATERIALES.

El Contratista podrá proponer, al momento de presentar la oferta, cualquier variante sobre el presente Proyecto que afecte al sistema y/o a los materiales especificados, debidamente justificada.

La aprobación de tales variantes queda a criterio de la DO, que las aprobará solamente si redundan en un beneficio económico de inversión y/o explotación para la Propiedad, sin merma para la calidad de la instalación.

La DO evaluará, para la aprobación de las variantes, todos los gastos adicionales producidos por ellas, debidos a la consideración de la totalidad o parte de los Proyectos arquitectónico, estructural, mecánico y eléctrico y, eventualmente, a la necesidad de mayores cantidades de materiales requeridos por cualquiera de las otras instalaciones.

Variaciones sobre el proyecto pedidas, por cualquier causa, por la DO durante el curso del montaje, que impliquen cambios de cantidades o calidades e, incluso, el desmontaje de una parte de la obra realizada, deberán ser efectuadas por el Contratista después de haber pasado una oferta adicional, que estará basada sobre los precios unitarios de la oferta y, en su caso, nuevos precios a negociar.

3.9. COOPERACIÓN CON OTROS CONTRATISTAS.

El Contratista deberá cooperar plenamente con otras empresas, bajo la supervisión de la DO, entregando toda la documentación necesaria a fin de que los trabajos transcurran sin interferencias ni retrasos.

Si el Contratista pone en obra cualquier material o equipo antes de coordinar con otros oficios, en caso de surgir conflictos deberá corregir su trabajo, sin cargo alguno para la Propiedad.

3.10. PROTECCIÓN.

El Contratista deberá proteger todos los materiales y equipos de desperfectos y daños durante el almacenamiento en la obra y una vez instalados.

En particular, deberá evitar que los materiales aislantes puedan mojarse o, incluso, humedecerse.

Las aperturas de conexión de todos los aparatos y máquinas deberán estar convenientemente protegidos durante el transporte, el almacenamiento y montaje, hasta tanto no se proceda a su unión. Las protecciones deberán tener forma y resistencia adecuada para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades dentro del aparato, así como los daños mecánicos que puedan sufrir las superficies de acoplamiento de bridas, roscas, manguitos, etc.

Igualmente, si es de temer la oxidación de las superficies mencionadas, éstas deberán recubrirse con pintura antioxidante, que deberá ser eliminada al momento del acoplamiento.

Especial cuidado se tendrá hacia materiales frágiles y delicados, como materiales aislantes, equipos de control, medida, etc., que deberán quedar especialmente protegidos.

El Contratista será responsable de sus materiales y equipos hasta la Recepción Provisional de la obra.

3.11. LIMPIEZA DE LA OBRA.

Durante el curso del montaje de sus instalaciones, el Contratista deberá evacuar de la obra todos los materiales sobrantes de trabajos efectuados con anterioridad, en particular de retales de tuberías, conductos y materiales aislantes, embalajes, etc.

Asimismo, al final de la obra, deberá limpiar perfectamente de cualquier suciedad todas las unidades terminales (aparatos sanitarios, griferías, radiadores, convectores, ventilo convectores, fancoils, cajas reductoras, etc.), equipos de salas de máquinas (calderas, quemadores, bombas, maquinaria frigorífica, unidades de tratamiento de aire, etc.), instrumentos de medida y control y cuadros eléctricos, dejándolos en perfecto estado.

3.12. ANDAMIOS Y APAREJOS.

El Contratista deberá suministrar la mano de obra y aparatos, como andamios y aparejos, necesarios para el movimiento horizontal y vertical de los materiales ligeros en la obra desde el lugar de almacenamiento al de emplazamiento.

El movimiento del material pesado y/o voluminoso, como calderas, radiadores, unidades de tratamiento de aire, plantas frigoríficas, conductos, tuberías, etc., desde el camión hasta el lugar de emplazamiento definitivo, se realizará con los medios de la empresa constructora, bajo la supervisión y responsabilidad del Contratista, salvo cuando en otro Documento se indique que esta tarea está a cargo del mismo Contratista.

3.13. OBRAS DE ALBAÑILERÍA.

La realización de todas las obras de albañilería necesarias para la instalación de materiales y equipos estará a cargo de la empresa constructora, salvo cuando en otro Documento se indique que esta tarea está a cargo del mismo Contratista.

Tales obras incluyen aperturas y cierres de rozas y pasos de muros, recibido a fábricas de soportes, cajas, rejillas, etc., perforación y cierres de elementos estructurales horizontales y verticales, ejecución y cierres de zanjas, ejecución de galerías, bancadas, forjados flotantes, pinturas, alicatados, etc.

En cualquier caso, estos trabajos deberán realizarse bajo la responsabilidad del Contratista que suministrará, cuando sea necesario, los planos de detalles.

La fijación de los soportes, por medios mecánicos o por soldadura, a elementos de albañilería o de estructura del edificio, será efectuada por el Contratista siguiendo estrictamente las instrucciones que, al respecto, imparta la DO.

3.14. ENERGÍA ELÉCTRICA Y AGUA.

Todos los gastos relativos al consumo de energía eléctrica y agua por parte del Contratista para la realización de los trabajos de montaje y para las pruebas parciales y totales correrán a cuenta de la empresa constructora, salvo cuando en otro Documento se indique lo contrario.

El Contratista dará a conocer sus necesidades de potencia eléctrica a la empresa constructora antes de tomar posesión de la obra.

3.15. RUIDOS Y VIBRACIONES.

Toda la maquinaria deberá funcionar, bajo cualquier condición de carga, sin producir ruidos o vibraciones que, en opinión de la DO, puedan considerarse inaceptables o que rebasen los niveles máximos exigidos por las Ordenanzas Municipales.

Las correcciones que, eventualmente, se introduzcan para reducir ruidos y vibraciones deben ser aprobadas por la DO y conformarse a las recomendaciones del fabricante del equipo (atenuadores de vibraciones, silenciadores acústicos, etc.).

Las conexiones entre canalizaciones y equipos con partes en movimiento deberán realizarse siempre por medio de elementos flexibles, que impidan eficazmente la propagación de las vibraciones.

3.16. ACCESIBILIDAD.

El Contratista hará conocer a la DO, con suficiente antelación, las necesidades de espacio y tiempo para la realización del montaje de sus materiales y equipos en patinillos, falsos techos y salas de máquinas.

A este respecto, el Contratista deberá cooperar con la empresa constructora y los otros contratistas, particularmente cuando los trabajos a realizar estén en el mismo emplazamiento.

Los gastos ocasionados por los trabajos de volver a abrir falsos techos, patinillos, etc., debidos a la omisión de dar a conocer a tiempo sus necesidades, correrán a cargo del Contratista.

Los elementos de medida, control, protección y maniobra deberán ser desmontables e instalarse en lugares visibles y accesibles, en particular cuando cumplan funciones de seguridad.

El Contratista deberá situar todos los equipos que necesitan operaciones periódicas de mantenimiento en un emplazamiento que permita la plena accesibilidad de todas sus partes, ateniéndose a los requerimientos mínimos más exigentes entre los marcados por la Reglamentación vigente y los recomendados por el fabricante.

El Contratista deberá suministrar a la empresa constructora la información necesaria para el exacto emplazamiento de puertas o paneles de acceso a elementos ocultos de la instalación, como válvulas, compuertas, unidades terminales, elementos de control, etc.

3.17. CANALIZACIONES.

Antes de su colocación, todas las canalizaciones deberán reconocerse y limpiarse de cualquier cuerpo extraño, como rebabas, óxidos, suciedades, etc.

La alineación de las canalizaciones en uniones, cambios de dirección o sección y derivaciones se realizará con los correspondientes accesorios o piezas especiales, centrando los ejes de las canalizaciones con los de las piezas especiales, sin tener que recurrir a forzar la canalización.

Para las tuberías, en particular, se tomarán las precauciones necesarias a fin de que conserven, una vez instaladas, su sección de forma circular.

Las tuberías deberán soportarse de tal manera que en ningún caso quede interrumpido el aislamiento térmico.

Con el fin de reducir la posibilidad de transmisión de vibraciones, formación de condensaciones y corrosión, entre tuberías y soportes metálicos deberá interponerse un material flexible no metálico.

En cualquier caso, el soporte no podrá impedir la libre dilatación de la tubería, salvo cuando se trate de un punto fijo.

Las tuberías enterradas llevarán la protección adecuada al medio en que están inmersas, que en ningún caso impedirá el libre juego de dilatación.

3.18. MANGUITOS PASAMUROS.

El Contratista deberá suministrar y colocar todos los manguitos a instalar en la obra de albañilería o estructural antes de que estas obras estén construidas. El Contratista será responsable de los daños provocados por no expresar a tiempo sus necesidades o indicar una situación incorrecta de los manguitos.

El espacio entre el manguito y la conducción deberá rellenarse con una masilla plástica, aprobada por la DO, que selle completamente el paso y permita la libre dilatación de la conducción. Además, cuando el manguito pase a través de un elemento cortafuego, la resistencia al fuego del material de relleno deberá ser al menos igual a la del elemento estructural. En algunos casos, se podrá exigir que el material de relleno sea impermeable al paso de vapor de agua.

Los manguitos deberán acabar a ras del elemento de obra; sin embargo, cuando pasen a través de forjados, sobresaldrán 15 mm por la parte superior.

Los manguitos serán contruidos con chapa de acero galvanizado de 6/10 mm de espesor o con tubería de acero galvanizado, con dimensiones suficientes para que pueda pasar con holgura la conducción con su aislamiento térmico. De otra parte, la holgura no podrá ser superior a 3 cm a lo largo del perímetro de la conducción.

No podrá existir ninguna unión de tuberías en el interior de manguitos pasamuros.

3.19. PROTECCIÓN DE PARTES EN MOVIMIENTO.

El Contratista deberá suministrar protecciones a todo tipo de maquinaria en movimiento, como transmisiones de potencia, rodets de ventiladores, etc., con las que pueda tener lugar un contacto accidental. Las protecciones deben ser de tipo desmontable para facilitar las operaciones de mantenimiento.

3.20. PROTECCIÓN DE ELEMENTOS A TEMPERATURA ELEVADA.

Toda superficie a temperatura elevada, con la que pueda tener lugar un contacto accidental, deberá protegerse mediante un aislamiento térmico calculado de tal manera que su temperatura superficial no sea superior a 60 grados centígrados.

3.21. CUADROS Y LÍNEAS ELÉCTRICAS.

El Contratista suministrará e instalará los cuadros eléctricos de protección, maniobra y control de todos los equipos de la instalación mecánica, salvo cuando en otro Documento se indique otra cosa.

El Contratista suministrará e instalará también las líneas de potencia entre los cuadros antes mencionados y los motores de la instalación mecánica, completos de tubos de protección, bandejas, cajas de derivación, empalmes, etc., así como el cableado para control, mandos a distancia e interconexiones, salvo cuando en otro Documento se indique otra cosa.

La instalación eléctrica cumplirá con las exigencias marcadas por el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

La Empresa Instaladora Eléctrica será responsable de la alimentación eléctrica a todos los cuadros arriba mencionados, que estará constituida por 3 fases, neutro y tierra. El conexionado entre estos cables y los cuadros estará a cargo del Contratista.

El Contratista deberá suministrar a la Empresa Instaladora Eléctrica la información necesaria para las acometidas a sus cuadros, como el lugar exacto de emplazamiento, la potencia máxima

absorbida y, cuando sea necesario, la corriente máxima absorbida y la caída de tensión admisible en régimen transitorio.

Salvo cuando se exprese lo contrario en la Memoria del Proyecto, las características de la alimentación eléctrica serán las siguientes: tensión trifásica a 400 V entre fases y 230 V entre fases y neutro, frecuencia 50 Hz.

3.22. PINTURAS Y COLORES.

Todas las conducciones de una instalación estarán señalizadas de acuerdo a lo indicado en las normas UNE, con franjas, anillos y flechas dispuestos sobre la superficie exterior de la misma o, en su caso, de su aislamiento térmico.

Los equipos y aparatos mantendrán los mismos colores de fábrica. Los desperfectos, debidos a golpes, raspaduras, etc., serán arreglados en obra satisfactoriamente a juicio de la DO.

En la sala de máquinas se dispondrá el código de colores enmarcado bajo cristal, junto al esquema de principio de la instalación.

3.23. IDENTIFICACIÓN.

Al final de la obra, todos los aparatos, equipos y cuadros eléctricos deberán marcarse con una chapa de identificación, sobre la cual se indicarán nombre y número del aparato.

La escritura deberá ser de tipo indeleble, pudiendo sustituirse por un grabado. Los caracteres tendrán una altura no menor de 50mm.

En los cuadros eléctricos todos los bornes de salida deberán tener un número de identificación que se corresponderá al indicado en el esquema de mando y potencia.

Todos los equipos y aparatos importantes de la instalación, en particular aquellos que consumen energía, deberán venir equipados de fábrica, en cumplimiento de la normativa vigente, con una placa de identificación, en la que se indicarán sus características principales, así como nombre del fabricante, modelo y tipo. En las especificaciones de cada aparato o equipo se indicarán las características que, como mínimo, deberán figurar en la placa de identificación.

Las placas se fijarán mediante remaches o soldadura o con material adhesivo, de manera que se asegure su inmovilidad, se situarán en un lugar visible y estarán escritas con caracteres claros y en la lengua o lenguas oficiales españolas.

3.24. LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCIÓN.

Todas las redes de distribución de agua en circuito cerrado o abierto deberán ser internamente limpiadas antes de su funcionamiento, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro material extraño.

Durante el montaje se habrá puesto extremo cuidado en evitar la introducción de materias extrañas dentro de tubería y equipos, protegiendo sus aperturas con adecuados tapones. Antes de su instalación, tuberías, accesorios y válvulas deberán ser examinados y limpiados.

Cuando se haya completado la instalación de una red de distribución de un fluido caloportador, el Contratista deberá llenarla con una solución acuosa detergente. A continuación, se pondrán en funcionamiento las bombas y se dejará circular el agua al menos durante dos horas. Después se vaciará la red y se enjuagará con agua limpia procedente de la alimentación.

En el caso de redes cerradas, destinadas a la circulación de agua refrigerada y caliente (hasta 100°), una vez completada la limpieza y llenada la red, se comprobará que el agua del circuito tenga

un PH ligeramente alcalino, alrededor de 7,5. Si el PH tuviese que ser ácido, se repetirá la operación de limpieza tantas veces como sea necesario.

Después de haber completado las pruebas de estanquidad de una red de distribución de agua sanitaria y antes de poner el sistema en operación, la red deberá desinfectarse, rellenándola en su totalidad con una solución que contenga, al menos, 50 partes por millón de cloro libre. Se somete el sistema a una presión de 4 bar y, durante 6 horas por lo menos, se irán abriendo todos los grifos, uno por uno, para que el cloro actúe en todos los ramales de la red.

Los filtros de malla metálica puestos para protección de las bombas se dejarán en su sitio por lo menos durante una semana más, hasta tanto se juzgue completada la eliminación de las partículas más finas que puede retener el tamiz de la malla.

La limpieza interior de las redes de distribución de aire se efectuará una vez completado el montaje de la red y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conexionar las unidades terminales y montar los elementos de acabado y los muebles.

Se pondrán en marcha los ventiladores hasta tanto el aire a la salida de las aperturas presente el aspecto, a simple vista, de no contener polvo.

3.25. PRUEBAS.

El Contratista pondrá a disposición todos los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de la instalación, efectuadas según se indicará a continuación para las pruebas finales y, para las pruebas parciales, en otros capítulos de este PCT.

Las pruebas parciales estarán precedidas de una comprobación de los materiales al momento de su recepción en obra.

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial, que acredite el cumplimiento de la normativa en vigor, nacional o extranjera, su recepción se realizará comprobando, únicamente sus características aparentes.

Cuando el material o equipo esté instalado, se comprobará que el montaje cumple con las exigencias marcadas en la respectiva especificación (conexiones hidráulicas y eléctricas, fijación a la estructura del edificio, accesibilidad, accesorios de seguridad y funcionamiento, etc.).

Sucesivamente, cada material o equipo participará también de las pruebas parciales y totales del conjunto de la instalación (estanquidad, funcionamiento, puesta a tierra, aislamiento, ruidos y vibraciones, etc.).

3.26. PRUEBAS FINALES.

Una vez la instalación se encuentre totalmente terminada, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, y que haya sido ajustada y equilibrada de acuerdo a lo indicado en las normas UNE, se deberán realizar las pruebas finales del conjunto de la instalación y según indicaciones de la DO cuando así se requiera.

3.27. RECEPCIÓN PROVISIONAL.

Una vez terminadas las obras y a los quince días siguientes a la petición del Contratista se hará la recepción provisional de las mismas por el Contratante, requiriendo para ello la presencia del director de Obra y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si este es el caso. Dicho Acta será firmada por el director de Obra y el representante del Contratista, dándose la obra por recibida si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con las especificaciones dadas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el Proyecto correspondiente, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

Al momento de la Recepción Provisional, el Contratista deberá entregar a la DO la siguiente documentación:

- Una copia reproducible de los planos definitivos, debidamente puestos al día, comprendiendo como mínimo, el esquema de principio, el esquema de control y seguridad, el esquema eléctrico, los planos de sala de máquinas y los planos de plantas donde se deberá indicar el recorrido de las conducciones de distribución de los fluidos caloportadores y la situación de las unidades terminales.
- Una Memoria de la instalación, en la que se incluyen las bases de proyecto y los criterios adoptados para su desarrollo.
- Una relación de todos los materiales y equipos empleados, indicando fabricante, marca, modelo y características de funcionamiento.
- Un esquema de principio de impresión indeleble para su colocación en sala de máquinas, enmarcado bajo cristal.
- El Código de colores, en color, enmarcado bajo cristal.
- El Manual de Instrucciones.
- El certificado de la instalación presentado ante la Consejería de Industria y Energía de la Comunidad Autónoma.
- El Libro de Mantenimiento.
- Lista de repuestos recomendados y planos de despiece completo de cada unidad.

La DO entregará los mencionados documentos al Titular de la instalación, junto con las hojas recopilativas de los resultados de las pruebas parciales y finales y el Acta de Recepción, firmada por la DO y el Contratista.

En el caso de no hallarse la Obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta y a cargo del Contratista. Si el Contratista no cumpliese estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

3.28. PERIODOS DE GARANTÍA.

El periodo de garantía será el señalado en el contrato, con un mínimo de 12 meses, y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la Obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Durante este periodo, el Contratista garantizará al Contratante contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la Obra.

3.29. RECEPCIÓN DEFINITIVA.

Al terminar el plazo de garantía señalado en el contrato o en su defecto a los doce meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del director de Obra y del representante del Contratista levantándose el Acta correspondiente, por duplicado (si las obras son conformes), que quedará firmada por el director de Obra y el representante del Contratista y ratificada por el Contratante y el Contratista.

3.30. PERMISOS.

El Contratista deberá gestionar con todos los Organismos Oficiales competentes (nacionales, autonómico, provinciales y municipales) la obtención de los permisos relativos a las instalaciones objeto del presente proyecto, incluyendo redacción de los documentos necesarios, visado por el Colegio Oficial correspondiente y presencia durante las inspecciones.

3.31. ENTRENAMIENTO.

El Contratista deberá adiestrar adecuadamente, tanto en la explotación como en el mantenimiento de las instalaciones, al personal que en número y cualificación designe la Propiedad.

Para ello, por un periodo no inferior a lo que se indique en otro Documento y antes de abandonar la obra, el Contratista asignará específicamente el personal adecuado de su plantilla para llevar a cabo el entrenamiento, de acuerdo con el programa que presente y que deberá ser aprobado por la DO.

3.32. REPUESTOS, HERRAMIENTAS Y ÚTILES ESPECÍFICOS.

El Contratista incorporará a los equipos los repuestos recomendados por el fabricante para el periodo de funcionamiento que se indica en otro Documento, de acuerdo con la lista de materiales entregada con la oferta.

3.33. SUBCONTRATACIÓN DE LAS OBRAS.

Salvo que el contrato disponga lo contrario o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la Obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá éste concertar con terceros la realización de determinadas unidades de obra (construcción y montaje de conductos, montaje de tuberías, montaje de equipos especiales, construcción y montaje de cuadros eléctricos y tendido de líneas eléctricas, puesta a punto de equipos y materiales de control, etc.).

La celebración de los subcontratos estará sometida al cumplimiento de los siguientes requisitos:

a) Que se dé conocimiento por escrito al director de Obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquél lo autorice previamente.

b) Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no excedan del 50% del presupuesto total de la obra principal.

En cualquier caso, el Contratista no quedará vinculado en absoluto ni reconocerá ninguna obligación contractual entre él y el subcontratista y cualquier subcontratación de obras no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones respecto al Contratante.

3.34. RIESGOS.

Las obras se ejecutarán, en cuanto a coste, plazo y arte, a riesgo y ventura del Contratista, sin que esta tenga, por tanto, derecho a indemnización por causa de pérdidas, perjuicios o averías. El Contratista no podrá alegar desconocimiento de situación, comunicaciones, características de la obra, etc.

El Contratista será responsable de los daños causados a instalaciones y materiales en caso de incendio, robo, cualquier clase de catástrofes atmosféricas, etc., debiendo cubrirse de tales riesgos mediante un seguro.

Asimismo, el Contratista deberá disponer también de seguro de responsabilidad civil frente a terceros, por los daños y perjuicios que, directa o indirectamente, por omisión o negligencia, se puedan ocasionar a personas, animales o bienes como consecuencia de los trabajos por ella efectuados o por la actuación del personal de su plantilla o subcontratado.

3.35. RESCISIÓN DEL CONTRATO.

Serán causas de rescisión del contrato la disolución, suspensión de pagos o quiebra del Contratista, así como embargo de los bienes destinados a la obra o utilizados en la misma.

Serán asimismo causas de rescisión el incumplimiento repetido de las condiciones técnicas, la demora en la entrega de la obra por un plazo superior a tres meses y la manifiesta desobediencia en la ejecución de la obra.

La apreciación de la existencia de las circunstancias enumeradas en los párrafos anteriores corresponderá a la DO.

En los supuestos previstos en los párrafos anteriores, la Propiedad podrá unilateralmente rescindir el contrato sin pago de indemnización alguna y solicitar indemnización por daños y perjuicios, que se fijará en el arbitraje que se practique.

El Contratista tendrá derecho a rescindir el contrato cuando la obra se suspenda totalmente y por un plazo de tiempo superior a tres meses. En este caso, el Contratista tendrá derecho a exigir una indemnización del cinco por ciento del importe de la obra pendiente de realización, aparte del pago íntegro de toda la obra realizada y de los materiales situados a pie de obra.

3.36. PRECIOS.

El Contratista deberá presentar su oferta indicando los precios de cada uno de los Capítulos del documento "Mediciones".

Los precios incluirán todos los conceptos mencionados anteriormente.

Una vez adjudicada la obra, el Contratista elegido para su ejecución presentará, antes de la firma del Contrato, los precios unitarios de cada partida de materiales. Para cada capítulo, la suma de los productos de las cantidades de materiales por los precios unitarios deberá coincidir con el precio, presentado en fase de oferta, del capítulo.

Cuando se exija en el Contrato, el Contratista deberá presentar, para cada partida de material, precios descompuestos en material, transporte y mano de obra de montaje.

3.37. PAGO DE OBRAS.

El pago de obras realizadas se hará sobre Certificaciones parciales que se practicarán mensualmente. Dichas Certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran. La relación valorada que figure en las Certificaciones se hará con arreglo a los precios establecidos, reducidos en un 10% y con la cubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación.

Serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido al director de Obra oportunamente para su medición, los gastos de replanteo, inspección y liquidación de las mismas, con arreglo a las disposiciones vigentes, y los gastos que se originen por inspección y vigilancia facultativa, cuando la Dirección Técnica estime preciso establecerla.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminadas por ambas partes en un plazo máximo de quince días.

El director de Obra expedirá las Certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las Certificaciones siguientes, no suponiendo por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas Certificaciones.

3.38. ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS.

Cuando a juicio del director de Obra no haya peligro de que desaparezca o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, se abonarán con arreglo a los precios descompuestos

de la adjudicación. Dicho material será indicado por el director de Obra que lo reflejará en el Acta de recepción de Obra, señalando el plazo de entrega en los lugares previamente indicados. El Contratista será responsable de los daños que se produzcan en la carga, transporte y descarga de este material.

La restitución de las bobinas vacías se hará en el plazo de un mes, una vez que se haya instalado el cable que contenían. En caso de retraso en su restitución, deterioro o pérdida, el Contratista se hará también cargo de los gastos suplementarios que puedan resultar.

4. DISPOSICIÓN FINAL.

La concurrencia a cualquier Subasta, Concurso o Concurso-Subasta cuyo Proyecto incluya el presente Pliego de Condiciones Generales, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

Montaje

1. AJUSTE Y EQUILIBRADO.

1.1 GENERALIDADES.

Las instalaciones térmicas serán ajustadas a los valores de las prestaciones que figuren en el proyecto o memoria técnica, dentro de los márgenes admisibles de tolerancia.

La empresa instaladora deberá presentar un informe final de las pruebas efectuadas que contenga las condiciones de funcionamiento de los equipos y aparatos.

La empresa instaladora realizará y documentará el procedimiento de ajuste y equilibrado de los sistemas de distribución de agua, de acuerdo a lo siguiente:

- De cada circuito hidráulico se deberá conocer el caudal nominal y la presión, así como los caudales nominales en ramales y unidades terminales.
- Cada bomba, de la que se deberá conocer la curva característica, deberá ser ajustada al caudal de diseño, como paso previo al ajuste de los generadores de calor y frío a los caudales y temperaturas de diseño.
- Las unidades terminales, o los dispositivos de equilibrado de los ramales, serán equilibradas al caudal de diseño.
- En circuitos hidráulicos equipados con válvulas de control de presión diferencial, se deberá ajustar el valor del punto de control del mecanismo al rango de variación de la caída de presión del circuito controlado.
- Cuando exista más de una unidad terminal de cualquier tipo, se deberá comprobar el correcto equilibrado hidráulico de los diferentes ramales, mediante el procedimiento previsto en el proyecto o memoria técnica.
- De cada intercambiador de calor se deberá conocer la potencia, temperatura y caudales de diseño, debiéndose ajustar los caudales de diseño que lo atraviesan.

1.2. CONTROL AUTOMÁTICO.

Se ajustarán los parámetros del sistema de control automático a los valores de diseño especificados en el proyecto o memoria técnica y se comprobará el funcionamiento de los componentes que configuran el sistema de control.

Para ello, se establecerán los criterios de seguimiento basados en la propia estructura del sistema, en base a los niveles del proceso siguientes: nivel de unidades de campo, nivel de proceso, nivel de comunicaciones, nivel de gestión y tele gestión.

Los niveles de proceso serán verificados para constatar su adaptación a la aplicación, de acuerdo con la base de datos especificados en el proyecto o memoria técnica. Son válidos a estos efectos los protocolos establecidos en la norma UNE-EN-ISO 16484-3.

Cuando la instalación disponga de un sistema de control, mando y gestión o tele gestión basado en la tecnología de la información, su mantenimiento y la actualización de las versiones de los programas deberá ser realizado por personal cualificado o por el mismo suministrador de los programas.

2. EFICIENCIA ENERGÉTICA.

La empresa instaladora realizará y documentará las siguientes pruebas de eficiencia energética de la instalación:

- Comprobación del funcionamiento de la instalación en las condiciones de régimen.
- Comprobación de la eficiencia energética de los equipos en generación de calor y frío en las condiciones de trabajo. El rendimiento del generador de calor no debe ser inferior en más de 5 unidades del límite inferior del rango marcado para la categoría indicada en el etiquetado energético del equipo de acuerdo con la normativa vigente.
- Comprobación de los intercambiadores de calor, climatizadores y demás equipos en los que se efectúe una transferencia de energía térmica.
- Comprobación de la eficiencia y la aportación energética de la producción de los sistemas de generación de origen renovable.
- Comprobación del funcionamiento de los elementos de regulación y control.
- Comprobación de las temperaturas y los saltos térmicos de todos los circuitos de generación, distribución y las unidades terminales en las condiciones de régimen.
- Comprobación que los consumos energéticos se hallan dentro de los márgenes previstos en el proyecto o memoria técnica.
- Comprobación del funcionamiento y de la potencia absorbida por los motores eléctricos en las condiciones reales de trabajo.
- Comprobación de las pérdidas térmicas de distribución de la instalación hidráulica.

Mantenimiento y Uso

1. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

Las instalaciones térmicas se mantendrán de acuerdo con las operaciones y periodicidades contenidas en el programa de mantenimiento preventivo establecido en el "Manual de Uso y Mantenimiento" que serán, al menos, las indicadas a continuación:

<u>Operación</u>	<u>Periodicidad</u>	
	<u>≤ 70 kW</u>	<u>> 70 kW</u>
- Limpieza de los evaporadores	1 vez año	1 vez año
- Limpieza de los condensadores	1 vez año	1 vez año
- Drenaje, limpieza y tratamiento del circuito de torres de refrigeración	1 vez año	2 veces año
- Comprobación de la estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos	1 vez año	1 vez mes

- Comprobación y limpieza del circuito de humos de calderas	1 vez año	2 veces año
- Comprobación y limpieza de conductos de humos y chimenea	1 vez año	2 veces año
- Limpieza del quemador de la caldera	1 vez año	1 vez mes
- Revisión del vaso de expansión	1 vez año	1 vez mes
- Revisión de los sistemas de tratamiento de agua	1 vez año	1 vez mes
- Comprobación de material refractario	-	2 veces año
- Comprobación de estanquidad de cierre entre quemador y caldera	1 vez año	1 vez mes
- Revisión general de calderas de gas	1 vez año	1 vez año
- Revisión general de calderas de gasóleo	1 vez año	1 vez año
- Comprobación de niveles de agua en circuitos	1 vez año	1 vez mes
- Comprobación de estanquidad de circuitos de tuberías	-	1 vez año
- Comprobación de estanquidad de válvulas de interceptación	-	2 veces año
- Comprobación de tarado de elementos de seguridad	-	1 vez mes
- Revisión y limpieza de filtros de agua	-	2 veces año
- Revisión de baterías de intercambio térmico	-	1 vez año
- Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo	1 vez año	1 vez mes
- Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor	1 vez año	2 veces año
- Revisión de unidades terminales agua-aire	1 vez año	2 veces año
- Revisión de equipos autónomos	1 vez año	2 veces año
- Revisión de bombas y ventiladores	-	1 vez mes
- Revisión del estado del aislamiento térmico	1 vez año	1 vez año
- Revisión del sistema de control automático	1 vez año	2 veces año
- Comprobación del estado del almacenamiento del biocomb. sólido	1 vez semana	1 vez semana
- Apertura y cierre contenedor en instalaciones de biocomb. sólido	2 veces año	2 veces año
- Limpieza y retirada de cenizas en instalaciones de biocomb. sólido	1 vez mes	1 vez mes
- Control visual de la caldera de biomasa	1 vez semana	1 vez semana
- Comprobación y limpieza del circuito de humos de calderas y conductos de humos y chimeneas en calderas de biomasa	1 vez año	1 vez mes
- Revisión de los elementos de seguridad en instalaciones de biomasa	1 vez mes	1 vez mes

Es responsabilidad del mantenedor autorizado o del director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, la actualización y adecuación permanente de las mismas a las características técnicas de la instalación.

2. PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA.

La empresa mantenedora realizará un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de calor en función de su potencia térmica nominal instalada, midiendo y registrando los valores, de acuerdo con las operaciones y periodicidades indicadas a continuación:

<u>Medidas de generadores de calor</u>	<u>Periodicidad</u>		
	<u>20 kW < P ≤ 70 kW</u>	<u>70 kW < P ≤ 1000 kW</u>	<u>P > 1000 kW</u>
- Temperatura o presión del fluido portador en entrada y salida del generador de calor	cada dos años	cada 3 meses	una vez al mes
- Temperatura ambiente del local o sala máquinas	cada dos años	cada 3 meses	una vez al mes
- Temperatura de los gases de combustión	cada dos años	cada 3 meses	una vez al mes
- Contenido CO y CO2 en productos combustión	cada dos años	cada 3 meses	una vez al mes
- Índice opacidad de humos en comb. sólidos o líquidos			
y de contenido de partículas sólidas en comb. Sólidos	cada dos años	cada 3 meses	una vez al mes
- Tiro en caja de humos de la caldera	cada dos años	cada 3 meses	una vez al mes

La empresa mantenedora realizará un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de frío en función de su potencia térmica nominal, midiendo y registrando los valores, de acuerdo con las operaciones y periodicidades indicadas a continuación:

<u>Medidas de generadores de frío</u>	<u>Periodicidad</u>	
	<u>70 kW < P ≤ 1000 kW</u>	<u>P > 1000 kW</u>
- Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del evaporador	cada 3 meses	una vez mes
- Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del condensador	cada 3 meses	una vez mes
- Pérdida de presión en el evaporador en plantas enfriadoras por agua	cada 3 meses	una vez mes
- Pérdida de presión en el condensador en plantas enfriadoras por agua	cada 3 meses	una vez mes
- Temperatura y presión de evaporación	cada 3 meses	una vez mes

- Temperatura y presión de condensación	cada 3 meses	una vez mes
- Potencia eléctrica absorbida	cada 3 meses	una vez mes
- Potencia térmica instantánea del generador, como % carga máx.	cada 3 meses	una vez mes
- EER instantáneo	cada 3 meses	una vez mes
- Caudal de agua en el evaporador	cada 3 meses	una vez mes
- Caudal de agua en el condensador	cada 3 meses	una vez mes

La empresa mantenedora asesorará al titular, recomendando mejoras o modificaciones de la instalación, así como en su uso y funcionamiento que redunden en una mayor eficiencia energética.

Además, en instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW, la empresa mantenedora realizará un seguimiento de la evolución del consumo de energía y de agua de la instalación térmica periódicamente, con el fin de poder detectar posibles desviaciones y tomar las medidas correctoras oportunas. Esta información se conservará por un plazo de, al menos, cinco años.

3. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD.

Las instrucciones de seguridad serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y su objetivo será reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios u operarios sufran daños inmediatos durante el uso de la instalación.

En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW estas instrucciones deben estar claramente visibles antes del acceso y en el interior de salas de máquinas, locales técnicos y junto a aparatos y equipos, con absoluta prioridad sobre el resto de instrucciones y deben hacer referencia, entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación: parada de los equipos antes de una intervención; desconexión de la corriente eléctrica antes de intervenir en un equipo; colocación de advertencias antes de intervenir en un equipo, indicaciones de seguridad para distintas presiones, temperaturas, intensidades eléctricas, etc.; cierre de válvulas antes de abrir un circuito hidráulico, etc.

4. INSTRUCCIONES DE MANEJO Y MANIOBRA.

Las instrucciones de manejo y maniobra serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y deben servir para efectuar la puesta en marcha y parada de la instalación, de forma total o parcial, y para conseguir cualquier programa de funcionamiento y servicio previsto.

En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW estas instrucciones deben estar situadas en lugar visible de la sala de máquinas y locales técnicos y deben hacer referencia, entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación; secuencia de arranque de bombas de circulación; limitación de puntas de potencia eléctrica, evitando poner en marcha simultáneamente varios motores a plena carga; utilización del sistema de enfriamiento gratuito en régimen de verano y de invierno.

5. INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO.

El programa de funcionamiento será adecuado a las características técnicas de la instalación concreta con el fin de dar el servicio demandado con el mínimo consumo energético.

En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW comprenderá los siguientes aspectos:

- Horario de puesta en marcha y parada de la instalación.
- Orden de puesta en marcha y parada de los equipos.
- Programa de modificación del régimen de funcionamiento.
- Programa de paradas intermedias del conjunto o de parte de equipos.

- Programa y régimen especial para los fines de semana y para condiciones especiales de uso del edificio o de condiciones exteriores excepcionales.

6. LIMITACIÓN DE TEMPERATURAS.

Por razones de ahorro energético se limitarán las condiciones de temperatura en el interior de los establecimientos habitables que estén acondicionados situados en los edificios y locales destinados a los siguientes usos:

- Administrativo.
- Comercial: tiendas, supermercados, grandes almacenes, centros comerciales y similares.
- 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.

Las condiciones a cumplir serán:

- a) La temperatura del aire en los recintos calefactados no será superior a 21 °C, cuando para ello se requiera consumo de energía convencional para la generación de calor por parte del sistema de calefacción.
- b) La temperatura del aire en los recintos refrigerados no será inferior a 26 °C, cuando para ello se requiera consumo de energía convencional para la generación de frío por parte del sistema de refrigeración.
- c) Las condiciones de temperatura anteriores estarán referidas al mantenimiento de una humedad relativa comprendida entre el 30 % y el 70 %.

La temperatura del aire y la humedad relativa registradas en cada momento y las que debería tener, según las condiciones anteriores, se visualizarán mediante un dispositivo adecuado, situado en un sitio visible y frecuentado por las personas que utilizan el recinto, prioritariamente en los vestíbulos de acceso y con unas dimensiones mínimas de 297 x 420 mm (DIN A3) y una exactitud de medida de $\pm 0,5$ °C. Este dispositivo será obligado en los recintos destinados a los usos indicados cuya superficie sea superior a 1.000 m².

El resto de los edificios y locales no afectados por la obligación anterior indicarán mediante carteles informativos las condiciones de temperatura y humedad límites.

Los edificios y locales con acceso desde la calle dispondrán de un sistema de cierre de puertas adecuado, el cual podrá consistir en un sencillo brazo de cierre automático de las puertas, con el fin de impedir que éstas permanezcan abiertas permanentemente.

Inspección

1. INSPECCIONES PERIÓDICAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

Serán inspeccionados los generadores de calor de potencia térmica nominal instalada igual o mayor que 20 kW. La inspección del generador de calor comprenderá:

- Análisis y evaluación del rendimiento. En las sucesivas inspecciones o medidas el rendimiento tendrá un valor no inferior a 2 unidades con respecto al determinado en la puesta al servicio.

- Inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento que se establecen en IT.3, relacionadas con el generador de calor, para verificar su realización periódica, así como el cumplimiento y adecuación del "Manual de Uso y Mantenimiento" a la instalación existente.

Serán inspeccionados periódicamente los generadores de frío de potencia térmica nominal instalada mayor que 12 kW. La inspección del generador de frío comprenderá:

- Análisis y evaluación del rendimiento.

- Inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento que se establecen en IT.3, relacionadas con el generador de frío, para verificar su realización periódica, así como el cumplimiento y adecuación del "Manual de Uso y Mantenimiento" a la instalación existente.

2. PERIODICIDAD DE LAS INSPECCIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

Los generadores de calor con potencia térmica nominal instalada igual o mayor que 20 kW, se inspeccionarán de acuerdo a la periodicidad siguiente:

<u>Potencia térmica nominal (kW)</u>	<u>Tipo de combustibles</u>	<u>Períodos de inspección</u>
20 ≤ P ≤ 70	Gases y combustibles renovables	Cada 5 años
	Otros combustibles	Cada 5 años
P > 70	Gases y combustibles renovables	Cada 4 años
	Otros combustibles	Cada 2 años

Los generadores de frío de las instalaciones térmicas de potencia térmica nominal superior a 12 kW, deben ser inspeccionados periódicamente, de acuerdo con el calendario que establezca el órgano competente de la Comunidad Autónoma, en función de su antigüedad y de que su potencia térmica nominal sea mayor que 70 kW o igual o inferior que 70 kW.

La inspección de la instalación térmica completa se realizará cada quince años.

3. INSPECCIONES DE LA LIMITACIÓN DE TEMPERATURAS.

En los edificios y locales indicados en el apdo. 6 "Mantenimiento y Uso", que deban suscribir un contrato de mantenimiento con una empresa mantenedora autorizada, estarán obligados a realizar una verificación periódica del cumplimiento de la Limitación de Temperaturas, una vez durante la temporada de verano y otra durante el invierno.

A efectos de estas verificaciones e inspecciones se considerará que un recinto cumple con la limitación de temperatura cuando la temperatura media del recinto no supere en $\pm 1^\circ\text{C}$ los límites de temperatura indicados anteriormente. La medición se realizará cumpliendo los siguientes requisitos:

- Se realizará como mínimo una medición de la temperatura del aire cada 100 m² de superficie.
- La medición se realizará a una altura de 1,7 m del suelo.
- Se tratará de que el mayor número de medidas coincida con la situación de los puestos de trabajo. En el caso de recintos no permanentemente ocupados, la medición se realizará en el centro del recinto, si se realiza una única medición.
- La exactitud del instrumento de medida será como mínimo de $\pm 0,5^\circ\text{C}$.

Componentes de la instalación.

APARATOS AUTÓNOMOS TIPO BOMBA DE CALOR

El aparato autónomo estará formado por bastidor, construido con perfiles de acero recubierto con paneles, contruidos en plancha de acero de 1,5 mm de espesor, fácilmente desmontables, por el tamaño y por el sistema de fijación de los mismos, de tal forma que permitan el acceso al equipo por todos los lados.

Todos los paneles estarán recubiertos en su cara interior por aislamiento térmico acústico, formado a base de plancha de fibra de vidrio de 25 mm de espesor, densidad de 75 kg/m³ y la parte que está en contacto con el aire recubierto con velo de fibra de vidrio. En su cara exterior, estarán pintados y secados al horno.

En su interior, estarán ubicados el compresor de tipo hermético, montado sobre amortiguadores, batería de expansión directa para refrigeración y deshumectación de aire, batería de condensación y calentamiento de aire. Además, dispondrá de ventiladores centrífugos para circulación de aire en los circuitos interior y exterior.

La unión entre el compresor, la batería de expansión directa y la batería de condensación se efectúa mediante circuito frigorífico, que lleva incorporados cada uno de los siguientes elementos:

- Válvula termostática de expansión con compensador externo de presiones o sistema por capilares.
- Válvula solenoide.
- Presostato de alta.
- Presostato de baja.
- Filtros secadores.
- Mirilla indicadoras de humedad.
- Válvulas de retención.
- Recipientes de líquido con válvula de seguridad.
- Intercambiador de calor.
- Válvula de 4 vías inversora de ciclo.

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS ELEMENTOS

Compresor

Los compresores estarán específicamente diseñados para trabajar en bomba de calor, las bielas y cuellos de cigüeñal estarán sobre-dimensionados para conseguir una mayor solidez y duración.

El aceite para lubricación de los compresores será especial para compresores que trabajan por sistema bomba de calor.

El compresor estará protegido como mínimo contra temperaturas de descargas altas, contra presiones de descarga altas, contra fugas de refrigerante y por caudal de aire insuficiente a través de las baterías.

Dispondrá, además, resistencias de cárter, que mantendrán el aceite caliente a temperatura uniforme.

Baterías refrigerantes

Estarán situadas en el interior del mueble y estarán construidas en tubo de cobre y aleta de aluminio. La separación será lo suficientemente amplia para evitar al máximo la formación de hielo en dichas baterías.

Ventiladores

Los ventiladores serán de tipo centrífugo, permitirán que se acoplen conductos de aire y estarán montados sobre soportes antivibratorios. El motor estará directamente acoplado al ventilador.

Filtros de aire

En los circuitos de aire interior y exterior tendrán incorporados filtros de tipo regenerable, con manta filtrante de espuma de poliuretano de células abiertas.

Dichos filtros estarán montados con marco metálico y serán fácilmente desmontables desde el exterior del aparato.

Panel de control

En el cuadro de control a distancia se efectúan las siguientes funciones:

- a) Regular la temperatura que se desee.
- b) Conmutar las posiciones de frío o calor, automáticamente.
- c) Detectar a través de una luz piloto si hay anomalías en el equipo.

CONDUCTOS EN CHAPA GALVANIZADA

Dimensiones

Las dimensiones de los conductos de chapa galvanizada se ajustarán a los indicados en la norma UNE 100-101-84.

Clasificación

La resistencia estructural de un conducto y su estanqueidad a las fugas de aire dependen de la presión del aire en el conducto. El ruido, las vibraciones y las pérdidas por fricción dependen de la velocidad del aire en el conducto.

Los conductos se clasifican de acuerdo a la máxima presión en ejercicio del aire y a la máxima velocidad de la misma, según la siguiente tabla:

Clase de Conductos	Presión Máxima en ejercicio (Pa)	Velocidad máxima (m/s)
B.1 (Baja)	150 (1)	10,0
B.2 (Baja)	250 (1)	12,5
B.3 (Baja)	500 (1)	12,5
M.1 (Media)	750 (1)	20,0
M.2 (Media)	1.000 (2)	(3)
M.3 (Media)	1.500 (2)	(3)
A.1 (Alta)	2.500 (2)	(3)
(1) Presión positiva o negativa		
(2) Presión positiva		
(3) Velocidad usualmente superior a los 10 m/s		

Cuando exista la posibilidad de un cierre rápido de una compuerta, se instalará un dispositivo de descarga de la sobrepresión que se crearía o bien una red de conductos con clasificación suficiente para soportar la sobrepresión máxima presumible.

Estanqueidad

Para la obtención de la estanqueidad de los conductos según se indica en la norma UNE 100-102-88 es necesario sellar las uniones en la forma indicada a continuación:

- Clase B.1, B.2 y B.3: Sellar uniones transversales.

- Clase M.1 y M.2: Sellar las uniones transversales y las uniones longitudinales.
- Clase M.3 y A.1. Sellar todos los elementos de unión transversal y longitudinal, las conexiones, las esquinas, los tornillos, etc..

Una vez terminada la red de conductos se probará el grado de estanqueidad de la instalación tal como indica la norma UNE 100-104-88, cumplimentándose la hoja de prueba de conductos descrita en el anexo D de la citada norma.

Conductos rectangulares: espesores de chapa, uniones y refuerzos

Los espesores nominales de chapa y los tipos y distancias de refuerzos transversales, incluidas las uniones transversales cuando éstas constituyen un refuerzo, están dados en función de la clase de conducto y de su dimensión máxima transversal, basándose en las siguientes limitaciones:

- La deflexión máxima permitida a los miembros de los refuerzos transversales no será nunca superior a 6 mm.
- Las uniones transversales deben ser capaces de resistir una presión igual a 1,5 veces la máxima presión de trabajo que define la clase, sin deformarse permanentemente o ceder,
 - * 10mm para conductos de hasta 300 mm de lado,
 - * 12 mm para conductos de hasta 450 mm de lado,
 - * 16 mm para conductos de hasta 600 mm de lado,
 - * 20 mm para conductos de más de 600 mm de lado,

Los espesores, uniones y refuerzos permitidos se detallan en la norma UNE 100-102-88. No se permite el uso de las uniones transversales UT.12, UT.12-R1, UT.12-R2 y UT.14, para los conductos de la clase M.2, M.2 y A.1.

El matrizado a punta de diamante o con ondulación transversal se prescribe para conductos con un lado mayor o igual a 500 mm, a menos que tengan un aislamiento interior o exterior del tipo rígido, sólidamente anclado a las chapas del conducto.

El matrizado a punta de diamante o con ondulación transversal no afecta los requerimientos de refuerzos transversales y, por lo tanto, no puede considerarse sustitutivo de los refuerzos.

Se recomienda que los conductos con presión negativa no tengan matrizado; si lo tienen, la deflexión debe estar hacia el interior.

Los refuerzos hechos por medio de chapas de acero de espesor nominal igual o inferior a 1,5 mm, deberán ser galvanizados; los refuerzos hechos por medio de perfiles normalizados de espesor superior al citado anteriormente podrán ser de acero negro.

En el apartado 9.3 de la norma UNE 100-102-88 se dan algunos detalles de uniones transversales, con o sin refuerzo, puertas y paneles de acceso, conexiones, baterías en conductos, cambios de sección, álabes, derivaciones y curvas.

Las uniones de conductos con el climatizador, se realizarán con manguito elástico ignífugo de ejecución intemperie.

En el paso de conductos junto a elementos metálicos o de obra que ofrezcan la posibilidad de un contacto fortuito, se dispondrá un aislamiento entre conducto y elemento para evitar la transmisión de vibraciones.

Todas las curvas en conductos con un lado de más de 500 mm llevarán aletas direccionales.

Conductos circulares: espesores de chapa, uniones y refuerzos

Las uniones longitudinales para conductos circulares pueden ser:

- UL.1: Engatillada en espiral
- UL.1-R: Engatillada-reforzada en espiral
- U.L2: Engatillada longitudinal
- UL.3: Soldada
- UL.4: Sobrepuesta y ribeteada o soldada a puntos cada 50 mm.

De acuerdo a la presión de ejercicio de la red de conductos, los tipos de uniones longitudinales que se pueden usar son los que se indican en la siguiente tabla:

Clase de Conducto	Tipos de unión longitudinal
B.1	Todas
B.2	Todas
B.3	Todas, menos UL.4
M.1	Todas, menos UL.4
M.2	Todas, menos UL.4
M.3	Todas, menos UL.4
A.1	Sólo UL.1, UL.1-R y UL.2

Los espesores nominales de chapa en décimas de milímetro para conductos circulares de la clase B.1, B.2 y B.3 se dan en la siguiente tabla:

Diámetro (mm)	Presión Positiva			Presión Negativa			Piezas Especiales
	Unión Longitudinal			Unión Longitudinal			
	Espiral	Espiral Reforzada	Soldada	Espiral	Espiral Reforzada	Soldada	
<= 200	4	4	5	5	4	7	7
201 a 350	5	4	6	6	5	7	7
351 a 600	6	5	7	7	6	8	8
601 a 900	7	6	8	8	7	10	10
901 a 1200	8	7	10	10	8	12	12
1201 a 1500	10	8	12	12	10	12 (1)	12
1501 a 2000	-	-	15	-	-	15 (1)	15

(1) Máxima presión negativa de 250 Pa.

(2)

Los espesores nominales de chapa en décimas de milímetro para conductos circulares la clase M.1, M.2, M.3 Y A.1. se dan en la siguiente tabala:

Diámetro (mm)	Unión Longitudinal			Piezas Especiales
	Espiral	Espiral Reforzada	Soldada	

			(1)	(2)	
<=200	6	5	7	6	8
201 a 350	6	5	7	6	10
351 a 600	7	6	8	7	10
601 a 900	8	7	10	8	10
901 a 1200	10	8	10	10	12
1201 a 1500	12	10	12	12	12
1501 a 2000	-	-	-	15	15

- Con unión transversal a manguito o banda sobrepuesta.
- Con unión transversal a brida.

Para las uniones transversales se utilizarán la unión a banda sobrepuesta, la unión con manguito o la unión a brida. En la UNE 100-102-88 se muestran los detalles de las uniones descritas. La unión con banda sobrepuesta sólo se utilizará con conductos con unión longitudinal soldada.

Las uniones a manguito o con banda podrán utilizarse siempre para diámetros de hasta 900 mm para los conductos de clase B.1, B.2 y B.3 y de hasta 600 mm para los conductos de clase M.1, M.2, M.3 y A.1.

Para diámetros superiores a los indicados es recomendable utilizar la unión a brida.

En la norma UNE 100-102-88 se dan detalles de piezas especiales y conexiones flexibles para conductos circulares.

SOPORTES DE LOS CONDUCTOS HORIZONTALES

Los soportes de conductos en chapa galvanizada se ajustarán a lo indicado en la norma UNE 100-103-84.

El sistema de soporte de un conducto tendrá las dimensiones de los elementos que le constituyen y estará espaciado de tal manera que sea capaz de soportar, sin ceder, el peso del conducto y de su aislamiento térmico así como su propio peso.

El sistema de soporte se compone de anclaje, tirantes y fijación del conducto al soporte.

El sistema de **anclaje** adoptado no deberá debilitar la estructura del edificio y la relación entre la carga que grava sobre el elemento de anclaje y la carga que determina el arrancamiento del mismo, no deberá ser nunca inferior a 1:4.

Los **tirantes** serán flejes de chapa de acero galvanizado, o bien pletinas o varillas de acero no tratado superficialmente. Las varillas serán galvanizadas si trabajan en ambientes corrosivos, protegiéndose con pintura anticorrosiva aquellas partes del soporte que hayan perdido el galvanizado como consecuencia de su mecanización. El ángulo máximo entre la vertical y el tirante es de 10°. No se utilizarán alambres como soportes definitivos o permanentes.

Para la **fijación del conducto a los tirantes** podrán utilizarse tornillos rosca-chapa o remaches, solamente para conductos de la clase B.1, B.2 y B.3. En este caso, la penetración en el conducto debe ser evitada en lo posible. Los conductos de clase M.1, M.2, M.3 y A.1. deberán fijarse a los tirantes a través de sus elementos de refuerzo o e apoyarán en un perfil que se une a los tirantes mediante

elementos roscados. En ningún caso se admitirá la unión del soporte por medio de tornillos o remaches a los conductos de estas clases.

Para **conductos rectangulares**, el **espaciamiento** máximo entre soportes contiguos y la sección de las varillas o pletinas, en función del perímetro del conducto rectangular y de la sección de los tirantes se establece en la tabla I de la norma UNE 100-103-84. Siempre que sea posible se emplazarán los soportes cerca de las uniones transversales del conducto. Cuando la máxima suma de lados o semiperímetro sea superior a 4,8 m es necesario realizar un estudio de pesos siguiendo lo descrito en el anexo A de la norma UNE 100-103.84.

En la siguiente tabla se indican las secciones necesarias de los flejes para una distancia máxima entre soportes de 3,5 m para los **conductos circulares**. La sección del collarín será igual a la del tirante.

Diámetro (mm)	Pletinas (mm)
<= 600	1 x 25 x (8)
601 a 900	1 x 25 x (12)
901 a 1200	1 x 25 x (15)
1201 a 1500	2 x 25 x (12)
1501 a 2000	2 x 25 x (15)

Se recomienda emplazar los soportes cerca de las uniones transversales.

SOPORTES DE LOS CONDUCTOS VERTICALES

Los conductos verticales se soportarán por medio de perfiles a un forjado o una pared vertical.

La distancia máxima permitida entre soportes verticales se conformará a los siguientes criterios:

- Hasta 8 m (2 pisos) para conductos rectangulares de hasta 2 m de perímetro.
- Hasta 4 m (1 piso) para conductos de dimensiones superiores a las citadas para el caso anterior.

En los puntos de anclaje a la pared, se adoptará un factor de seguridad de 1 a 4 y unas cargas de tracción y corte igual a la mitad del peso.

La fijación del conducto al soporte se efectuará por medio de tornillos rosca-chapa o remaches para conductos de clase B.1, B.2 y B.3 y cuando las dimensiones no rebasan los 750 mm en lado.

Para dimensiones superiores o para las clases M.1, M.2, M.3 y A.1, la fijación se hará por medio de soldaduras a puntos a través de sus refuerzos transversales por medio de varillas o perfiles.

CONDUCTOS DE AIRE RESISTENTES AL FUEGO

Los conductos estarán realizados con paneles de fibrosilicatos, incombustibles según UNE 23.102.81, DIN 4.102 y BS 476, de una densidad mínima de 450 kg/m³ y con un coeficiente de conductividad térmica de 0,071 kcal/h °Cm².

El espesor de los paneles será el adecuado según ensayos oficiales realizados para obtener resistencia al fuego en minutos determinada en proyecto.

La unión de las placas se realizará mediante adhesivo específico y para conseguir una perfecta estanqueidad se terminará con pasta para juntas y grapas de sujeción, de acuerdo a las especificaciones del fabricante según ensayos realizados.

Los conductos serán suspendidos del techo por medio de angulares galvanizados de 30 x 30 x 4, abrazando el conducto por su parte inferior y suspendido al techo mediante varilla roscada M12 con tuercas hexagonales 63/11./1.83.

La sujeción al techo se realizará mediante tacos metálicos de expansión de diámetro 15, resistentes al fuego, tensión calculada por anclaje será de 500 N.

En las esquinas del conducto se montarán ángulos de protección, a base de angulares agalvanizados de 40 x 20 x 0,7.

En todas las curvas se instalarán aletas direccionables.

En el paso de los conductos por los elementos estructurales, se tendrá especial atención en sellar las juntas, con material resistente al fuego de la misma composición del conducto.

En los tramos verticales se tendrán en cuenta los desplazamientos verticales y transversales, para ello se preverán soportes especiales para repartir cargas y evitar movimientos.

El material deberá poseer los certificados de los ensayos de comportamiento al fuego según las condiciones establecidas en la norma UNE 23.093.81 e ISO 834. Deberá aportarse certificado de ensayo realizado por laboratorio homologado.

En los paneles irán marcados los siguientes datos:

- Identificación del fabricante
- Nombre del producto
- Resistencia al fuego
- Año de fabricación.
- Referencia a la norma de fabricación

Rejillas de impulsión y retorno

Las rejillas para impulsión y retorno de aire pueden ir instaladas en paramentos (paredes, techos o suelos) o directamente sobre conductos. Están formadas por parte frontal, marco y accesorios:

Parte frontal

El frontal de la rejilla estará formado por lamas horizontales, que pueden ser ajustables de forma individual o fijas. Las lamas serán de aluminio o chapa de acero, acabadas con pintura al horno o lacadas. No se aceptarán rejillas en plástico.

Marco y premarco

Cuando así se especifique en el proyecto, las rejillas dispondrán de marco del mismo material y acabados que la parte frontal. El marco se realizará con perfiles a inglete y unidos de forma estanca, con junta perimetral. Cuando las rejillas se instalen sobre paramentos, se colocará un premarco en el paramento, al que se fijará la rejilla. El premarco será de chapa galvanizada, excepto cuando se fije sobre yeso, que será de madera (para evitar oxidaciones).

Accesorios

- a) Las rejillas de impulsión, incorporarán en su parte posterior un rectificador de dirección de aire, formado por lamas deflectoras verticales ajustables individualmente desde el frontal de la rejilla.
- b) Las rejillas de impulsión y retorno incorporarán en su parte posterior una compuerta de regulación de caudal del tipo de lamas opuestas, regulable desde el frontal de la rejilla.
- c) Opcionalmente, la rejilla puede incorporar un filtro de aire en su parte posterior. El filtro será del tipo plano, lavable, con marco metálico, accesible al retirar la rejilla. El material del filtro deberá ser de clasificación al fuego M1, y su eficacia mínima será EU4. No se aceptarán filtros del tipo desechable y/o con marco de cartón.

Criterios de instalación

- a) Las rejillas pueden ser montadas directamente sobre conducto o a través de un premarco sobre paramentos. No se aceptará la fijación de rejillas directamente a placas de falso techo, pues podría provocar pandeos de las placas. Las rejillas en falso techo se fijarán con soportes hasta forjado o con travesaños a los perfiles de falso techo. No se aceptará la fijación de rejillas con tornillos vistos en el frontal.
- b) Conexión de rejillas: en el caso de rejillas de tipo lineal, se dispondrá una conexión cada 1.500 mm de rejilla o fracción. La conexión normal será a conducto a través de una embocadura del mismo material que el conducto. La abertura de la embocadura desde el conducto a la rejilla no será en principio mayor de 60° (30° por cada lado).

Si no es posible limitar el ángulo de abertura de la embocadura, se admitirán embocaduras con aberturas mayores (hasta 120°) si se instalan guías deflectoras de aire en la embocadura para garantizar un buen reparto del aire por toda la rejilla. Como alternativa a esta solución, se admitirán conexiones con plenum de chapa galvanizada aislada interiormente y chapa interior perforada equalizadora del aire, con conexión a conducto principal a través de conducto flexible circular.

- c) Selección de rejillas: según indicaciones del fabricante, con los siguientes criterios:

Velocidad máxima efectiva de salida de aire: 4 m/s

Nivel sonoro máximo: 40 dBA

Velocidad máxima de aire en la zona ocupada: 0,25 m/s

- d) Las rejillas deberán ser de primeras marcas del mercado, con sus características técnicas referenciadas en catálogos actualizados y comprobables en laboratorios del fabricante en caso de discrepancia. No se admitirán rejillas fabricadas sin referencias fiables.
- e) El acabado (color) y modelo de las rejillas deberán ser sometidos a la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

Rejas de toma y descarga de aire exterior

Las rejillas de intemperie para toma y descarga de aire exterior irán normalmente instaladas sobre paramentos. Están formadas por parte frontal, marco y premarco.

Parte frontal

El frontal de la rejilla estará formado por lamas horizontales con perfil especial antilluvia, construidas en chapa de acero galvanizado, acabadas con pintura al horno o lacadas. No se aceptarán rejillas en plástico.

En la parte posterior incorporarán una malla antipájaros, formada por tela metálica de acero galvanizado, con malla de 20 x 20 mm.

Marco y premarco

Cuando así se especifique en el proyecto, las rejas dispondrán de marco de chapa galvanizada, con perfiles a inglete y unidos de forma estanca, con junta perimetral. Se colocará también un premarco de fijación en el paramento, también de chapa galvanizada.

Criterios de instalación

- a) Selección de rejillas: según indicaciones del fabricante, con los siguientes criterios:

Velocidad máxima efectiva de paso de aire:

2,5 m/s

- b) Las rejillas deberán ser de primeras marcas del mercado, con sus características técnicas referenciadas en catálogos actualizados y comprobables en laboratorios del fabricante en caso de discrepancia. No se admitirán rejas sin referencias fiables.
- c) El acabado (color) y modelo de las rejillas deberán ser sometidos a la aprobación previa de la Dirección Facultativa.
- d) Cuando las rejillas se conecten a embocadura o a conducto, el interior de la embocadura deberá ser pintado de negro para que no pueda verse el conducto desde el exterior de la reja.

Bocas circulares de ventilación

Las bocas circulares de ventilación tienen su aplicación para impulsión y extracción de pequeños caudales de aire. Están formadas por un aro circular perimetral y un disco central. El material de ambos elementos será la chapa de acero pintada al horno. No se aceptarán bocas en plástico.

El aro circular se fijará a paramento (pared o techo) con fijación oculta. Para garantizar un asiento correcto, el aro circular incorporará una junta de estanqueidad. No se aceptarán fijaciones con tornillos vistos en la parte frontal de la boca de ventilación. El disco central se fijará a un puente de montaje del aro circular a través de un espárrago central.

La regulación de caudal de la boca de ventilación se realiza por rotación del disco central y fijando una tuerca en el espárrago para hacer de tope.

La conexión de la boca de ventilación al conducto principal se realizará con conducto flexible circular.

INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

Condiciones Facultativas.

1. TÉCNICO DIRECTOR DE OBRA.

Corresponde al Técnico director:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución técnica.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Constructor o Instalador.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- Realizar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor o Instalador, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.
- Suscribir el certificado final de la obra.

2. CONSTRUCTOR O INSTALADOR.

Corresponde al Constructor o Instalador:

- Organizar los trabajos, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Suscribir con el Técnico director el acta de replanteo de la obra.
- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.

- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar al Técnico director con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

3. VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor o Instalador consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

4. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

El Constructor o Instalador, a la vista del Proyecto, conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Técnico de la Dirección Facultativa.

5. PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA.

El Constructor o Instalador viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos facultará al Técnico para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

El jefe de la obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Técnico director, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

6. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Técnico director dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

7. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor o Instalador estando este obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Técnico director.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuna hacer el Constructor o Instalador, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor o Instalador, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

El Constructor o Instalador podrá requerir del Técnico director, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

8. RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Técnico director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para ese tipo de reclamaciones.

9. FALTAS DE PERSONAL.

El Técnico director, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

10. CAMINOS Y ACCESOS.

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Técnico director podrá exigir su modificación o mejora.

Asimismo, el Constructor o Instalador se obligará a la colocación en lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los

datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá ser aprobado previamente a su colocación por la Dirección Facultativa.

11. REPLANTEO.

El Constructor o Instalador iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Técnico director y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Técnico, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

12. COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

El Constructor o Instalador dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Técnico director del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

13. ORDEN DE LOS TRABAJOS.

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

14. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

15. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Técnico director en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor o Instalador está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

16. PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor o Instalador, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Técnico. Para ello, el Constructor o Instalador expondrá, en escrito dirigido al Técnico, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por

ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

17. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

18. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Técnico al Constructor o Instalador, dentro de las limitaciones presupuestarias.

19. OBRAS OCULTAS.

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, siendo entregados: uno, al Técnico; otro a la Propiedad; y el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

20. TRABAJOS DEFECTUOSOS.

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales y Particulares de índole Técnica "del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala gestión o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exima de responsabilidad el control que compete al Técnico, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Técnico director advierta vicios o defectos en los trabajos citados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y para verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad, quien resolverá.

21. VICIOS OCULTOS.

Si el Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se observen serán de cuenta del Constructor o Instalador, siempre que los vicios existan realmente.

22. DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor o Instalador deberá presentar al Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

23. MATERIALES NO UTILIZABLES.

El Constructor o Instalador, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de esta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Técnico.

24. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

25. LIMPIEZA DE LAS OBRAS.

Es obligación del Constructor o Instalador mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

26. DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA.

El Técnico director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente.

27. PLAZO DE GARANTÍA.

El plazo de garantía será de doce meses, y durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

28. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisionales y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Por lo tanto, el Contratista durante el plazo de garantía será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad, antes de la Recepción Definitiva.

29. DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA.

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor o Instalador de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la norma de conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

30. PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA.

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Técnico director marcará al Constructor o Instalador los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

31. DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudadas por otra empresa.

Condiciones Técnicas para la ejecución y montaje de instalaciones eléctricas en baja tensión

1. CONDICIONES GENERALES.

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

2. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

2.1. CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES.

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.
- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- UNE-EN 61386-21: Sistemas de tubos rígidos.
- UNE-EN 61386-22: Sistemas de tubos curvables.
- UNE-EN 61386-23: Sistemas de tubos flexibles.
- UNE-EN 61386-24: Sistemas de tubos enterrados.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 61386-24. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior. El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

Tubos en canalizaciones fijas en superficie.

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas serán las indicadas a continuación:

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	4	Fuerte
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
- Resistencia al curvado	1-2	Rígido/curvable
- Propiedades eléctricas	1-2	Continuidad eléctrica/aislante
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ³ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo
verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15 °		
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tubos en canalizaciones empotradas.

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, con unas características mínimas indicadas a continuación:

1º/ Tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra.

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	2	Ligera
- Resistencia al impacto	2	Ligera
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ³ 1 mm

- Resistencia a la penetración del agua verticalmente inclinado 15 °	2	Contra gotas de agua cayendo cuando el sistema de tubos está
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos media y compuestos	2	Protección interior y exterior
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

2°/ Tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas.

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	3	Media
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio ordinarias)	2	+ 90 °C (+ 60 °C canal. precabl.
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	5	Protegido contra el polvo
- Resistencia a la penetración del agua forma de lluvia	3	Protegido contra el agua en
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos media y compuestos	2	Protección interior y exterior
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tubos en canalizaciones aéreas o con tubos al aire.

En las canalizaciones al aire, destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida, los tubos serán flexibles y sus características mínimas para instalaciones ordinarias serán las indicadas a continuación:

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	4	Fuerte
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
- Resistencia al curvado	4	Flexible
- Propiedades eléctricas	1/2	Continuidad/aislado
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ³ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15°	2	Contra gotas de agua cayendo
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos exterior elevada y compuestos	2	Protección interior mediana y
- Resistencia a la tracción	2	Ligera
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	2	Ligera

Se recomienda no utilizar este tipo de instalación para secciones nominales de conductor superiores a 16 mm².

Tubos en canalizaciones enterradas.

Las características mínimas de los tubos enterrados serán las siguientes:

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	NA	250 N / 450 N / 750 N
- Resistencia al impacto	NA	Ligero / Normal / Normal
- Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	NA
- Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	NA
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ³ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua	3	Contra el agua en forma de lluvia
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos media y compuestos	2	Protección interior y exterior
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	0	No declarada
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Notas:

- NA: No aplicable.
- Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal.

Se considera suelo ligero aquel suelo uniforme que no sea del tipo pedregoso y con cargas superiores ligeras, como, por ejemplo, aceras, parques y jardines. Suelo pesado es aquel del tipo pedregoso y duro y con cargas superiores pesadas, como, por ejemplo, calzadas y vías férreas.

Instalación.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

2.2. CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

2.3. CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS.

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1 kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

2.4. CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS.

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5°C y 90°C respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

2.5. CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCIÓN.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquélla en partes bajas del hueco, etc.

2.6. CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP 4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc., siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canalizaciones para instalaciones superficiales ordinarias tendrán unas características mínimas indicadas a continuación:

<u>Característica</u>	<u>Grado</u>	
<u>Dimensión del lado mayor de la sección transversal</u>	<u>£ 16 mm</u>	<u>> 16 mm</u>
- Resistencia al impacto	Muy ligera	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	+ 15 °C	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	+ 60 °C	+ 60 °C
- Propiedades eléctricas	Aislante	Continuidad eléctrica/aislante
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	No inferior a 2
- Resistencia a la penetración de agua	No declarada	
- Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 50085.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

2.7. CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS.

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.
- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm² serán, como mínimo, de 6 mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.
- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.
- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.
- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.
- Las conexiones y derivaciones de los conductores se harán mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.
- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.
- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

2.8. CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS.

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE-HD 60364-5-52:2014.

El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La anchura de las canaletas será de 100 mm como mínimo, con incrementos de 100 en 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes. Todos los

accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc., tendrán la misma calidad que la bandeja.

Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

2.9. NORMAS DE INSTALACIÓN EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELÉCTRICAS.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

2.10. ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envoltentes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc., instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

3. CONDUCTORES.

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

3.1. MATERIALES.

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 450/750 V de tensión nominal.
 - Conductor: de cobre.
 - Formación: unipolares.
 - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
 - Tensión de prueba: 2.500 V.
 - Instalación: bajo tubo.
 - Normativa de aplicación: UNE 21.031.

- De 0,6/1 kV de tensión nominal.
 - Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
 - Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
 - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
 - Tensión de prueba: 4.000 V.
 - Instalación: al aire o en bandeja.
 - Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 °C será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidrociorhídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 °C. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm² deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

3.2. DIMENSIONADO.

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC-BT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.

- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.

- Caída de tensión transitoria. La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITC-BT-07, apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla 2 de la ITC-BT-18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

3.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

3.4. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

<u>Tensión nominal instalación (MW)</u>	<u>Tensión ensayo corriente continua (V)</u>	<u>Resistencia de aislamiento</u>
MBTS o MBTP	250	³ 0,25
£ 500 V	500	³ 0,50
> 500 V	1000	³ 1,00

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

4. CAJAS DE EMPALME.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratueras y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

5. MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE.

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de toma una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 °C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

6. APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCIÓN.

6.1. CUADROS ELÉCTRICOS.

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provista de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso, nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc.), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc.), paneles sinópticos, etc., se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.
- el cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

6.2. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS.

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobreintensidades de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobreintensidades para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

6.3. GUARDAMOTORES.

Los contactores guardamotores serán adecuados para el arranque directo de motores, con corriente de arranque máxima del 600 % de la nominal y corriente de desconexión igual a la nominal.

La longevidad del aparato, sin tener que cambiar piezas de contacto y sin mantenimiento, en condiciones de servicio normales (conecta estando el motor parado y desconecta durante la marcha normal) será de al menos 500.000 maniobras.

La protección contra sobrecargas se hará por medio de relés térmicos para las tres fases, con rearme manual accionable desde el interior del cuadro.

En caso de arranque duro, de larga duración, se instalarán relés térmicos de característica retardada. En ningún caso se permitirá cortocircuitar el relé durante el arranque.

La verificación del relé térmico, previo ajuste a la intensidad nominal del motor se hará haciendo girar el motor a plena carga en monofásico; la desconexión deberá tener lugar al cabo de algunos minutos.

Cada contactor llevará dos contactos normalmente cerrados y dos normalmente abiertos para enclavamientos con otros aparatos.

6.4. FUSIBLES.

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

6.5. INTERRUPTORES DIFERENCIALES.

1º/ La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE-EN 60529. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles deben responder como mínimo al grado de protección IP 4X o IP XXD.

Las barreras o envoltentes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envoltentes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envoltentes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envoltentes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP 2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

2º/ La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

- R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

6.6. SECCIONADORES.

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, ambas independientes de la acción del operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.

6.7. EMBARRADOS.

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si los hubiera, los conductores de protección de los cables en salida.

6.8. PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS.

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida.

Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresas al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en aluminio pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

7. RECEPTORES DE ALUMBRADO.

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no debe exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc.), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios

de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

8. RECEPTORES A MOTOR.

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5
De 1,50 kW a 5 kW: 3,0
De 5 kW a 15 kW: 2
Más de 15 kW: 1,5

Todos los motores de potencia superior a 5 kW tendrán seis bornes de conexión, con tensión de la red correspondiente a la conexión en triángulo del bobinado (motor de 230/400 V para redes de 230

V entre fases y de 400/693 V para redes de 400 V entre fases), de tal manera que será siempre posible efectuar un arranque en estrella-triángulo del motor.

Los motores deberán cumplir, tanto en dimensiones y formas constructivas, como en la asignación de potencia a los diversos tamaños de carcasa, con las recomendaciones europeas IEC y las normas UNE, DIN y VDE. Las normas UNE específicas para motores son la UNE-EN 50347, UNE-EN 60034-7, UNE-ISO 20.121, IEC 60323 y UNE-EN 60529.

Para la instalación en el suelo se usará normalmente la forma constructiva B-3, con dos platos de soporte, un extremo de eje libre y carcasa con patas. Para montaje vertical, los motores llevarán cojinetes previstos para soportar el peso del rotor y de la polea.

La clase de protección se determina en las normas UNE-EN 60529 y DIN 40.050. Todos los motores deberán tener la clase de protección IP 44 (protección contra contactos accidentales con herramienta y contra la penetración de cuerpos sólidos con diámetro mayor de 1 mm, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección), excepto para instalación a la intemperie o en ambiente húmedo o polvoriento y dentro de unidades de tratamiento de aire, donde se usarán motores con clase de protección IP 54 (protección total contra contactos involuntarios de cualquier clase, protección contra depósitos de polvo, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección).

Los motores con protecciones IP 44 e IP 54 son completamente cerrados y con refrigeración de superficie.

Todos los motores deberán tener, por lo menos, la clase de aislamiento B, que admite un incremento máximo de temperatura de 80 °C sobre la temperatura ambiente de referencia de 40 °C, con un límite máximo de temperatura del devanado de 130 °C.

El diámetro y longitud del eje, las dimensiones de las chavetas y la altura del eje sobre la base estarán de acuerdo a las recomendaciones IEC.

La calidad de los materiales con los que están fabricados los motores serán las que se indican a continuación:

- carcasa: de hierro fundido de alta calidad, con patas solidarias y con aletas de refrigeración.
- estator: paquete de chapa magnética y bobinado de cobre electrolítico, montados en estrecho contacto con la carcasa para disminuir la resistencia térmica al paso del calor hacia el exterior de la misma. La impregnación del bobinado para el aislamiento eléctrico se obtendrá evitando la formación de burbujas y deberá resistir las sollicitaciones térmicas y dinámicas a las que viene sometido.
- rotor: formado por un paquete ranurado de chapa magnética, donde se alojará el devanado secundario en forma de jaula de aleación de aluminio, simple o doble.
- eje: de acero duro.
- ventilador: interior (para las clases IP 44 e IP 54), de aluminio fundido, solidario con el rotor, o de plástico inyectado.
- rodamientos: de esfera, de tipo adecuado a las revoluciones del rotor y capaces de soportar ligeros empujes axiales en los motores de eje horizontal (se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a marca, tipo y cantidad de grasa necesaria para la lubricación y su duración).
- cajas de bornes y tapa: de hierro fundido con entrada de cables a través de orificios roscados con prensaestopas.

Para la correcta selección de un motor, que se hará par servicio continuo, deberán considerarse todos y cada uno de los siguientes factores:

- potencia máxima absorbida por la máquina accionada, incluidas las pérdidas por transmisión.
- velocidad de rotación de la máquina accionada.
- características de la acometida eléctrica (número de fases, tensión y frecuencia).
- clase de protección (IP 44 o IP 54).
- clase de aislamiento (B o F).
- forma constructiva.
- temperatura máxima del fluido refrigerante (aire ambiente) y cota sobre el nivel del mar del lugar de emplazamiento.
- momento de inercia de la máquina accionada y de la transmisión referido a la velocidad de rotación del motor.
- curva del par resistente en función de la velocidad.

Los motores podrán admitir desviaciones de la tensión nominal de alimentación comprendidas entre el 5 % en más o menos. Si se prevén desviaciones hacia la baja superiores al mencionado valor, la potencia del motor deberá "detarse" de forma proporcional, teniendo en cuenta que, además, disminuirá también el par de arranque proporcional al cuadrado de la tensión.

Antes de conectar un motor a la red de alimentación, deberá comprobarse que la resistencia de aislamiento del bobinado estatístico sea superior a 1,5 megohmios. En caso de que sea inferior, el motor será rechazado por la DO y deberá ser secado en un taller especializado, siguiendo las instrucciones del fabricante, o sustituido por otro.

El número de polos del motor se elegirá de acuerdo a la velocidad de rotación de la máquina accionada.

En caso de acoplamiento de equipos (como ventiladores) por medio de poleas y correas trapezoidales, el número de polos del motor se escogerá de manera que la relación entre velocidades de rotación del motor y del ventilador sea inferior a 2,5.

Todos los motores llevarán una placa de características, situada en lugar visible y escrita de forma indeleble, en la que aparecerán, por lo menos, los siguientes datos:

- potencia del motor.
- velocidad de rotación.
- intensidad de corriente a la(s) tensión(es) de funcionamiento.
- intensidad de arranque.
- tensión(es) de funcionamiento.
- nombre del fabricante y modelo.

9. PUESTAS A TIERRA.

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte, del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de sollicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

9.1. UNIONES A TIERRA.

Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE-EN 60228.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberá estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

<u>Tipo</u>	<u>Protegido mecánicamente</u>	<u>No protegido mecánicamente</u>
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm ² Cu 16 mm ² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

<u>Sección conductores fase (mm²)</u>	<u>Sección conductores protección (mm²)</u>
Sf ≤ 16	Sf
16 < Sf ≤ 35	16
Sf > 35	Sf/2

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

10. INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FÁBRICA.

La paramenta se someterá en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos.

En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

- Se medirá la resistencia de aislamiento con relación a tierra y entre conductores, que tendrá un valor de al menos 0,50 Mohm.
- Una prueba de rigidez dieléctrica, que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1.000 voltios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.
- Se inspeccionarán visualmente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.

- Se pondrá el cuadro de baja tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.
- Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores suministrados por el fabricante.

Estas pruebas podrán realizarse, a petición de la DO, en presencia del técnico encargado por la misma.

Cuando se exijan los certificados de ensayo, la EIM enviará los protocolos de ensayo, debidamente certificados por el fabricante, a la DO.

11. CONTROL.

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la instalación que se ordenen por el Técnico director de la misma, siendo ejecutados en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en apartados anteriores, serán reconocidos por el Técnico director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que, por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aún a costa, si fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

12. SEGURIDAD.

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.
- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.
- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.
- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.
- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.
- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.

- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

13. LIMPIEZA.

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

14. MANTENIMIENTO.

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

15. CRITERIOS DE MEDICIÓN.

Las unidades de obra serán medidas con arreglo a los especificado en la normativa vigente, o bien, en el caso de que ésta no sea suficiente explícita, en la forma reseñada en el Pliego Particular de Condiciones que les sea de aplicación, o incluso tal como figuren dichas unidades en el Estado de Mediciones del Proyecto. A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuren en el Presupuesto, en los cuales se consideran incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con los que se hallen gravados por las distintas Administraciones, además de los gastos generales de la contrata. Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.

Los cables, bandejas y tubos se medirán por unidad de longitud (metro), según tipo y dimensiones.

En la medición se entenderán incluidos todos los accesorios necesarios para el montaje (grapas, terminales, bornes, prensaestopas, cajas de derivación, etc.), así como la mano de obra para el transporte en el interior de la obra, montaje y pruebas de recepción.

Los cuadros y receptores eléctricos se medirán por unidades montadas y conexionadas.

La conexión de los cables a los elementos receptores (cuadros, motores, resistencias, aparatos de control, etc.) será efectuada por el suministrador del mismo elemento receptor.

El transporte de los materiales en el interior de la obra estará a cargo de la EIM.

IX. MEMORIA DE EJECUCIÓN

ME1. DIVISIÓN POR LOTES

Según el artículo 99, apartado 3 de la ley 9/2017 de Contratos del Sector Público (LCSP):

3. Siempre que la naturaleza o el objeto del contrato lo permitan, deberá preverse la realización independiente de cada una de sus partes mediante su división en lotes, pudiéndose reservar lotas de conformidad con lo dispuesto en la disposición adicional cuarta.

No obstante lo anterior, el órgano de contratación podrá no dividir en lotes el objeto del contrato cuando existan motivos válidos, que deberán justificarse debidamente en el expediente, salvo en los casos de contratos de concesión de obras.

En todo caso se considerarán motivos válidos, a efectos de justificar la no división en lotas del objeto del contrato, los siguientes:

a) El hecho de que la división en lotas del objeto del contrato comporte el riesgo de restringir injustificadamente la competencia. A efectos de aplicar este criterio, el órgano de contratación deberá solicitar informe previo a la autoridad de defensa de la competencia correspondiente para que se pronuncie sobre la apreciación de dicha circunstancia.

b) El hecho de que, la realización independiente de las diversas prestaciones comprendidas en el objeto del contrato dificultara la correcta ejecución del mismo desde el punto de vista técnico; o bien que el riesgo para la correcta ejecución del contrato proceda de la naturaleza del objeto del mismo, al implicar la necesidad de coordinar la ejecución de las diferentes prestaciones, cuestión que podría verse imposibilitada por su división en lotes y ejecución por una pluralidad de contratistas diferentes. Ambos extremos deberán ser, en su caso, justificados debidamente en el expediente.

El presente proyecto no prevé la división por lotes ya que ésta podría dificultar la correcta ejecución de la obra, además de tratarse de una actuación global en su conjunto y que no requerirá de varios contratistas.

ME2. GUIA TÉCNICA DNSH

Se han tenido en cuenta los criterios establecidos en la Guía Técnica 2021/C 58/01 sobre la aplicación del principio de no causar perjuicio significativo (DNSH), publicada en el DOUE.

la obligación del contratista sobre el cumplimiento del principio de no causar perjuicio significativo a los seis objetivos medioambientales en el sentido del artículo 17 del Reglamento (UE) 2020/852, así pues:

En relación con la obligación del contratista sobre el cumplimiento del principio de no causar perjuicio significativo a los seis objetivos medioambientales de acuerdo con el artículo 17 del Reglamento (UE) 2020/852:

Política palanca	1 - Agenda urbana y rural, lucha contra la despoblación y desarrollo de la agricultura.
Componentes del PRTR al que pertenece la actividad	2 - Implantación de la Agenda Urbana Española: Plan de rehabilitación de vivienda y regeneración urbana
Medida (Reforma o Inversión)	4 - Programa de regeneración y reto demográfico
Título del proyecto	Proyecto integral de energía limpia en el municipio de Seròs
Etiquetaje climático y ambiental asignado a la medida	025bis - Renovación de la eficiencia energética de los inmuebles existentes, proyectos de demostración y medidas de soporte conformes a los criterios de eficiencia energética
Porcentaje de contribución a objetivos climáticos (%)	100%
Porcentaje de contribución a objetivos ambientales (%)	40%

El proyecto cumple con las obligaciones en materia ambiental, así como las obligaciones asumidas en materia de etiquetado verde.

El proyecto cumple el principio de «no causar un perjuicio significativo en el medio ambiente» (principio don no significant harm - DNSH) a los seis objetivos medioambientales en el sentido del artículo 17 del reglamento (UE) 2020/852 y, en su caso, el etiquetado climático y digital, de acuerdo con lo previsto en el Plan de Reforma, Ministros el 27 de abril de 2009 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2021, por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, así como con lo requerido en la Decisión de Ejecución del Consejo relativa a la aprobación de la evaluación del Plan de Recuperación y Resiliencia de España.

Las actividades que se desarrollan no ocasionan un perjuicio significativo a los siguientes objetivos medioambientales, según el artículo 17 del Reglamento (UE) 2020/852 relativo al establecimiento de un marco para facilitar las inversiones sostenibles mediante la implantación de un sistema de clasificación (o taxonomía) de las actividades económicas medioambientales sostenibles:

- Mitigación del cambio climático.
- Adaptación al cambio climático.
- Uso sostenible y protección de los recursos hídricos y marinos.
- Economía circular, incluyendo la prevención y reciclaje de residuos.
- Prevención y control de la contaminación en la atmósfera, el agua o el suelo.
- Protección y restauración de la biodiversidad y ecosistemas.

b) Las actividades se adecuan, en su caso, a las características fijadas para la medida y submedida del componente y reflejadas en el Plan de recuperación, transformación y resiliencia.

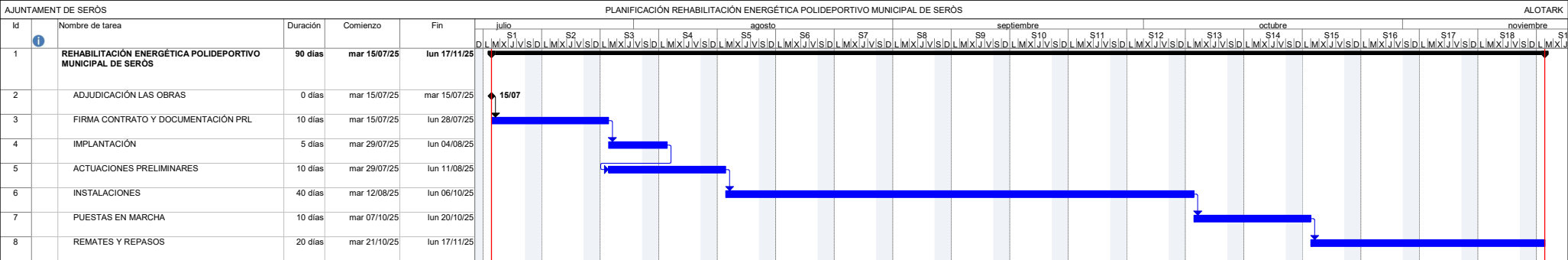
c) Las actividades que se desarrollen en el proyecto deben cumplir la normativa medioambiental vigente que sea aplicable.

d) Las actividades que se desarrollen no están excluidas para la financiación por el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de acuerdo con la Guía técnica sobre la aplicación del principio o “no causar un perjuicio o significativo” en virtud del Reglamento o relativo al Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (2021/C 58/01) <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-Z-2021-70014> , en la Propuesta de Decisión de la ejecución del Consejo relativa a la aprobación de la evaluación del plan de recuperación y Resiliencia de España https://commission.europa.eu/documents_en y en su anexo .

ME3. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La duración máxima de las obras será de **18 semanas** a partir de la fecha de inicio fijada en la planificación de obra adjunta a continuación.

ME4. PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS PREVISTAS



Proyecto: 582_Planificació Coberta La
Fecha: vie 30/05/25

Tarea

División

Hito

Resumen

Resumen del proyecto

Tareas externasHito externoHito externo

X. DOCUMENTOS Y PROYECTOS COMPLEMENTARIOS

El proyecto básico y de ejecución se complementa con los documentos y/o proyectos necesarios - identificados en el apartado MG3 de la Memoria- para la obtención de las autorizaciones necesarias para llevarlas a cabo.

Su estructura y contenido se adecua a lo que establece la normativa de aplicación ya las especificaciones de las entidades u organismos que les requieran.

La relación de documentos y proyectos complementarios es la siguiente:

1. Fotografías del entorno

Redactado por los mismos arquitectos proyectistas.

2. Estudio de gestión de residuos de la construcción

Redactado por los mismos arquitectos proyectistas.

3. Estudio de seguridad y salud

Redactado por los mismos arquitectos proyectistas.

4. Plan de Control de calidad

Redactado por los mismos arquitectos proyectistas.

5. Certificado energético del estado actual

CEE registrado en el ICAEN redactado por otro técnico.

6. Certificado energético del estado reformado

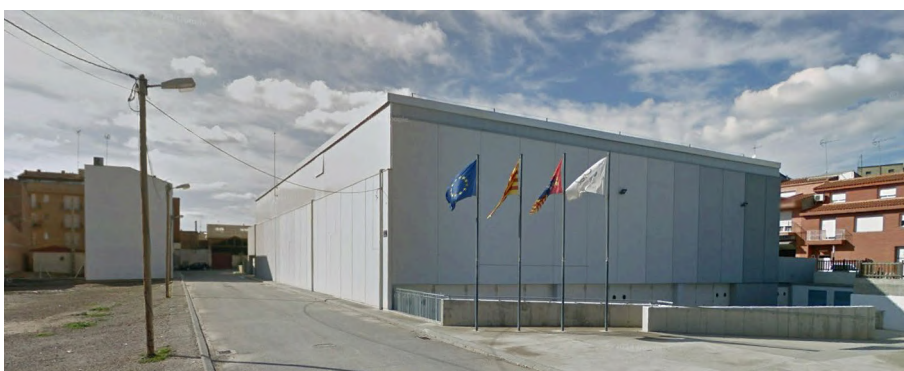
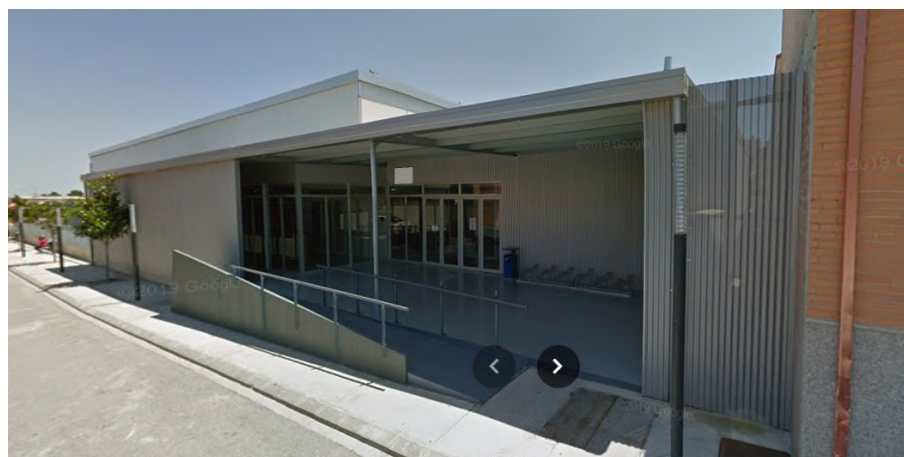
Redactado por los mismos arquitectos proyectistas.

7. Instrucciones de uso y mantenimiento

Redactado por los mismos arquitectos proyectistas.

8. Decálogo DUS5000 NGEU_Seròs

1. FOTOGRAFÍAS DEL ENTORNO





2. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

En el diseño de las soluciones constructivas se han considerado los principios recogidos en la norma ISO 20887, en relación a la evaluación de la capacidad de desmontaje y adaptabilidad de los sistemas empleados.

La empresa contratista está obligada a incluir en todas las fases de diseño y ejecución de los proyectos y de forma individual y para cada una de ellas, de acuerdo con el Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, incorporado en el proyecto ejecutivo, y que se desarrollará posteriormente en el correspondiente Plan de gestión de residuos y construcción y demolición, conforme al 10 por lo que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, donde se cumplirán las siguientes condiciones:

- Al menos el 70% del peso de los residuos en construcción y demolición no peligrosos (excluyendo el material natural mencionado en la categoría 17 05 04 de la Lista europea de residuos establecida por la decisión 2000/532/EC), generados en el lugar de construcción, se preparará para su reutilización, reciclaje o valorización, incluidos la jerarquía de residuos y el Protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición de la UE.
- Los operadores deberán limitar la generación de los residuos en los procesos relacionados con la construcción y demolición, de conformidad con el Protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición de la UE y teniendo en cuenta las mejoras técnicas disponibles y utilizando la demolición selectiva para permitir la eliminación y manipulación segura de sustancias peligrosas y facilitar la preparación para la reutilización y reciclaje residuos de construcción y demolición. Asimismo, se establecerá que la demolición se lleve a cabo preferiblemente de forma selectiva y la clasificación se realizará de forma preferente en el lugar de generación de los residuos.
- Los diseños de los edificios y las técnicas de construcción apoyarán la circularidad y, en particular, demostrarán, en referencia a la ISO 20887, para evaluar la capacidad de desmontaje o adaptabilidad de los edificios, como están diseñados para ser más eficientes en el uso de recursos, adaptables, flexibles y desmontables para permitir la reutilización y reciclaje.

Con el fin de acreditar el cumplimiento de estos tres requisitos en materia de gestión de los residuos generados en las actuaciones, la persona poseedora de los residuos y de los materiales de construcción deberá aportar un informe firmado por la dirección facultativa de la obra y que deberá contener la acreditación documental de que los residuos se han destinado a la preparación para la reutilización, reciclado o valorización en gestores autorizados y que se cumple con el porcentaje fijado del 70%.

Este hecho se acreditará a través de los certificados de los gestores de residuos, que además incluirá el código LER de los residuos entregados para que pueda comprobarse en la separación realizada en la obra. También se incluirá el certificado relativo a residuos peligrosos generados, aunque no computen por el objetivo del 70%.

Justificación del cumplimiento de:

- RD 210/2018 Programa de prevención y gestión de residuos y recursos de Cataluña (PRECAT20)
- RD 105/2008 Regulador de la producción y gestión de residuos de construcción y derribo
- Decreto 89/2010 Programa de gestión de residuos de la construcción de Cataluña (PROGROC), se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición y el canon sobre la deposición controlada de los residuos de la construcción.
(derogado parcialmente y modificado)

Dadas las actuaciones previstas, los residuos serán casi inexistentes, reduciéndose a embalajes y pequeño material.

En la redacción del presente proyecto se ha realizado la previsión del aprovechamiento del al menos el 70% (en peso) de los residuos de construcción y demolición no peligrosos dando cumplimiento al punto 3 del Decálogo DUS5000 NGEU de Seròs. El Decálogo se incluye en el documento Anexo 8 dentro del apartado *VIII Documentos y proyectos complementarios* del presente proyecto.

El Gestor de residuos será el encargado de emitir el albarán correspondiente a la gestión de los residuos y un informe justificativo del reciclaje de los residuos generados en obra procedentes de los trabajos de derribo y construcción.

3. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Ver documento anexo.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE PAVELLÓN POLIDEPORTIVO DE SERÒS

MEDIDA 3

CARRER MONTMANEU CP. 25183, SERÒS (LLEIDA)

ANEJO 3: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROMOTOR

AYUNTAMIENTO DE SERÒS



Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència – Finançat per la Unió Europea – Next Generation EU

FACULTATIVO

Koldo Crespo



Alotark Arquitectos & Consultores S.L.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

El arquitecto: **Koldo Crespo Rodríguez**
en representación de Alotark Arquitectos & Consultores

en aplicación del Real Decreto 1627/1997 que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de Construcción y por encargo de:

Promotor: **AYUNTAMIENTO DE SERÒS**
Residente en: **Plaça de Les Escoles núm. 1**
Provincia: **Lleida** Municipio: **Seròs** Código Postal: **25183**
Representante: **Josep Antoni Romia Pujol**

Redacta el Estudio de Seguridad y Salud que se adjunta y que forma parte del proyecto de ejecución de:

Detalle: **Rehabilitación energética de Polideportivo de Seròs**
Emplazamiento: **Calle Montmaneu 4**
Provincia: **Lleida** Municipio: **Seròs** Código Postal: **25183**
Presupuesto de ejecución material aproximado: **PEM : 138.986,13 Euros**

Presupuesto de ejecución materiales del estudio de seguridad y salud: **PEM : 1.043,29 Euros**

Redactado por los arquitectos
Alotark Arquitectos & Consultores

El Estudio de Seguridad y Salud consta de los siguientes documentos:

<input checked="" type="checkbox"/>	Memoria descriptiva
<input checked="" type="checkbox"/>	Pliego condiciones
<input checked="" type="checkbox"/>	Mediciones
<input checked="" type="checkbox"/>	Presupuesto
<input checked="" type="checkbox"/>	Anejos Gráficos

Documentación gráfica:
SS.01 Situación
SS.02 Emplazamiento
SS.03 Implantación obra
SS.04 Situación hospital

En aplicación de este estudio de seguridad y salud el contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y cumplimenten las previsiones contenidas en este estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra (artículo 7 del RD 1627/97). Las propuestas de mediciones alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total, de acuerdo con el segundo párrafo del apartado 4 del artículo 5. del RD 1627/97. El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de incluirse en la comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral.

Barcelona, mayo de 2025

EL ARQUITECTO

MEMORIA

1.- Introducción

Definición:

Elemento superficial que, aplicado a un menaje, está destinado a mejorar sus propiedades y/o aspectos.

Tipo de revestimientos:

- Exteriores:
 - aplacados o chapados: revestimiento exterior de paramentos con placas de madera, tablones de madera, perfiles de aluminio, perfiles metálicos con acabado decorativo y placas rígidas de acero, u otros.
 - enlucidos: revestimiento continuo de mortero de cemento, cal o mixto, que se aplica para eliminar las irregularidades de un paramento y puede servir de base para el estucado u otro acabado posterior.
 - pinturas: revestimiento continuo de paramentos y elementos de estructura, ramo de carpintero, cerrajería y elementos de instalaciones, situados en el exterior con pinturas y barnices.
 - Estucado: revestimiento continuo exterior de mortero de cemento, de cal y cemento o de resinas sintéticas, que se aplica en una o más capas a un paramento previamente enlucido con el fin de mejorar la superficie de acabado del mismo.
- Interiores:
 - aplacados o chapados: revestimiento interior de paramentos con planchas rígidas de corcho, tablas y tablones de madera, perfiles de aluminio o de plástico, perfiles metálicos con acabado decorativo y placas rígidas de acero inoxidable o PVC, u otros.
 - solado de paredes: revestimiento de paramentos interiores con baldosas de Valencia
 - enlucidos: revestimiento continuo de mortero de cemento, cal o mixto, que se aplica para eliminar las irregularidades de un paramento y puede servir de base para el estucado u otro acabado posterior.
 - flexibles: revestimiento continuo de paramentos interiores con papeles, plásticos, micromadera y microcorcho, para acabado decorativo de paramentos, presentados en rollos flexibles.
 - referido: revestimiento continuo interior de yeso negro, que se aplica a las paredes para prepararlas, antes de la operación más fina del enlucido.
 - enlucido: revestimientos continuos interiores de yeso blanco, que constituye la terminación o remate que se hace encima de la superficie del referido.
 - pinturas: revestimiento continuo de paramentos y elementos de estructura, ramo de carpintero, cerrajería y elementos de instalaciones, situados en el interior con pinturas y barnices.
 - tejidos: revestimiento continuo de paramentos interiores con materiales textiles o moquetas a base de fibra natural o artificial.

Observaciones generales:

Se tendrá que considerar una previsión de elementos auxiliares como:

- para revestimientos exteriores: andamios de fachada o andamios colgados, etc.
- para revestimientos interiores: andamios de borriquetas, escaleras de mano, etc.

En esta actividad, para facilitar el transporte vertical, se utilizarán gruetas de pequeña capacidad.

En los trabajos interiores debe garantizarse la iluminación en las zonas de paso y de trabajo mediante puntos de luz cuya potencia debe ser de una intensidad lumínica de 100 lux.

Se debe considerar, antes del inicio de esta actividad, que ya están instaladas las vallas perimétricas de limitación del solar para evitar la entrada de personal ajeno a la obra; las instalaciones de higiene y bienestar, así como las tomas provisionales de obra (agua y electricidad).

1.- Definición y descripción.

Definición:

Elemento superficial que, aplicado a un paramento interior, está destinado a mejorar sus propiedades y aspecto.

Descripción:

Tipo de revestimientos interiores:

- aplacados o chapados.
- enlucidos.
- pinturas.
- Alicatados de paredes:
- con mortero de cemento
- con adhesivo.
- referidos y enlucidos.
- textiles.
- flexibles.

En la realización de esta actividad constructiva, antes de su inicio, debe garantizarse el suministro de los elementos necesarios para su construcción. Para ello, se tendrá que considerar un acopio de material previo a las respectivas plantas. Este encuentro de material se elevará mediante maquinaria instalada para este fin: montacargas, gruetas, etc. El transporte se auxiliará mediante toros en la respectiva planta. El transporte de material paletizado desde el camión o almacén hasta los aparatos elevadores se realizará mediante la carretilla elevadora.

Para realizar los revestimientos, será imprescindible considerar el siguiente equipo humano:

- operadores de grúa.
- operarios de montaje, pintores o manipuladores de mortero y yesos, según sea el caso.
- operadores de carretilla elevadora.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de los revestimientos:

- Maquinaria: hormigonera patera, bomba de mortero, carretilla elevadora, toro, etc.
- Útiles: andamios tubulares modulares, andamios de caballetes, escaleras de mano, protecciones colectivas y personales, etc.
- Herramientas manuales: pistola fija-llaves, perforadora portátil, etc.
- Toma provisional de agua.
- Instalación eléctrica provisional.
- Instalaciones de higiene y bienestar

2.- Relación de riesgos y su evaluación.

En la relación de las causas de los accidentes se ha tenido en cuenta la guía de evaluación de riesgos editada por el Departamento de Trabajo de la Generalitat, considerando en cada actividad sólo los riesgos más importantes. Y en su evaluación se han tenido en cuenta las consideraciones constructivas del Proyecto de Ejecución Material de la obra, considerando que: la probabilidad es la posibilidad de que se materialice el riesgo, siendo la gravedad (severidad) la consecuencia normalmente esperada de la materialización del riesgo. En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades por anular o en su caso controlar y reducir estos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Riesgos	Probabilidad	Gravedad	Evaluación del riesgo
1.-Caídas de personas a diferente nivel.	MÈDIA	MUY GRAVE	ELEVADO
2.-Caídas de personas al mismo nivel.	MÈDIA	GRAVE	MEDIO
3.-Caída de objetos por desplome.	BAJA	GRAVE	BAJO
4.-Caída de objetos por manipulación.	MÈDIA	LEVE	BAJO
5.-Caída de objetos.	BAJA	GRAVE	BAJO
6.-Pisadas sobre objetos.	MÈDIA	LEVE	BAJO
7.-Golpes contra objetos inmóviles.	ALTA	LEVE	MEDIO
8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.	MÈDIA	GRAVE	MEDIO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	MÈDIA	LEVE	BAJO
10.-Proyección de fragmentos o partículas.	MÈDIA	LEVE	BAJO
13.-Sobreesfuerzos.	BAIXA	GRAVE	BAJO
16.-Contactos eléctricos.	MÈDIA	GRAVE	MEDIO
17.-Inhalación o ingestión de sustancias nocivas.	BAJA	GRAVE	BAJO
18.-Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas	MÈDIA	GRAVE	MEDIO
20.-Explosiones.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
21.-Incendios.	BAJA	BAJO	BAJO
26.-O. R.: manipulación de materiales abrasivos.	ALTA	LEVE	MEDIO
27.-Enfermedades causadas por agentes químicos.	MÈDIA	GRAVE	MEDIO

OBSERVACIONES:

(8) Riesgo causado por el movimiento de elementos móviles de maquinaria de bombeo de material de revestimiento o debido a la manipulación de la afiladora angular.

(18 y 27) Riesgo causado por el contacto de la piel con el mortero o en el uso de disolventes o pigmentos tóxicos. (17, 20 y 21) Riesgo causado por el uso de disolventes.

(26) Riesgo causado por la manipulación de materiales por chapados, solados de paredes, aplacados, etc.

3.- Norma de Seguridad

PUESTA A PUNTO DE LA OBRA PARA REALIZAR ESTA ACTIVIDAD

- Se garantizará el suministro de material a los distintos cortes mediante la grúa, el montacargas de obra; para elementos de poco peso, la grueta, y bombas por elevaciones de morteros, hormigones, tizas y materiales a granel.
- Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad de revestimientos, deben asegurarse de que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra.

PROCESO

- El personal encargado de la realización de los revestimientos debe conocer los riesgos específicos y el uso de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.
- Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel, deberá mantenerse el corte limpio, aseado y bien iluminado.
- Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel, se respetarán las barandillas de seguridad ya instaladas en las actividades anteriores (balconeras, cornisas, etc.).
- Está prohibida la formación de andamios a base de un tablón apoyado en los escalones de dos escaleras de mano, tanto las de apoyo libre, como las de tijeras, para evitar el riesgo de caída a distinto nivel.
- Está prohibida la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras,
- Hasta 3 metros de altura, se podrán utilizar andamios de borriquetas fijas.
- Por encima de 3 metros, deben emplearse caballetes fornidos de bastidores móviles trabados.
- La iluminación mínima en las zonas de trabajo será de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros.
- En caso de que se tenga que trabajar en andamios de caballetes con riesgo de caída al vacío, se pondrá una protección a base de barandilla perimétrica.
- Las plataformas de trabajo sobre andamios tubulares móviles, no se pondrán en servicio sin antes haber ajustado los frenos de tráfico para evitar movimientos indeseables.
- La iluminación mediante portátiles se realizará utilizando "portabombetas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a 24 Voltios.
- Mantener el corte limpio de sustancias pastosas para evitar resbalones.
- Si la entrada de material paletizado en planta se realiza con la grúa torre, debe ser auxiliada por plataformas específicas de carga y descarga.
- Debe controlarse el buen estado de flejado de los materiales paletizados.
- Los flejes deben cortarse, pues, puesto que no se hiciera, éstos se podrían convertir en un "lazo" con el que, al tropezar, se podrían producir caídas al mismo nivel o incluso desde altura.
- En la manipulación de materiales se tendrán que considerar posiciones ergonómicas para evitar golpes, heridas y erosiones.
- En la manipulación del toro, se procurará no introducir las manos ni los pies en los elementos móviles, y en especial, se tendrá la precaución de no poner el pie debajo del palet.
- Para evitar lumbalgias, se procurará que el material para transportar manualmente no supere los 30 Kg.
- Está prohibida la conexión de cables a los cuadros de suministro de energía sin las clavijas macho-hembra.
- Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos, así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona.
- Los operarios que realicen la manipulación del material paletizado deberán utilizar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar existe riesgo de caída a distinto nivel.

Aplacado o chapado

- En el caso de aplacados o chapados, el andamio deberá ser fijo, siendo totalmente prohibido emplear el andamiaje colgado.
- No debe apoyarse ningún elemento auxiliar al chapado.
- El transporte de las placas se realizará en jaulas, pláteras o dispositivos similares dotados de laterales fijos o abatibles.
- Los operarios que realicen la colocación de placas deberán utilizar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar existe riesgo de caída a distinto nivel.

Entablado

- El corte, mediante la sierra de taladrar, de las plaquitas y demás piezas cerámicas se realizará en locales abiertos para evitar la respiración de aire con gran cantidad de polvo.
- Los cortes se limpiarán de “recortes” y “desperdicios de pasta”.
- Los escombros se apilarán ordenadamente para su evacuación mediante trompas.
- Está prohibido tirar los escombros directamente por los agujeros de fachada o de los patios.
- Las cajas de plaquetas o baldosas de valencia se reunirán en las plantas repartidas junto a los cortes, donde las necesiten, situadas lo más alejadas posible de los tramos, para evitar sobrecargas innecesarias.
- Las cajas de plaquetas reunidas, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen las zonas de paso.
- Los operarios tendrán que utilizar casco de seguridad, guantes de látex, rana de trabajo y botas de cuero de seguridad.

Enfoscados, referidos y enlucidos.

- Los sacos de conglomerados se reunirán ordenadamente, repartidos junto a los cortes donde sean necesarios, lo más separado posible de los tramos, para evitar sobrecargas innecesarias.
- Los sacos de aglomerante se dispondrán de forma que no obstaculicen las zonas de paso.
- Cuando las plataformas de trabajo sean móviles (plataformas de trabajo sustentadas mediante elementos neumáticos o por cabrestantes movidos por accionamiento eléctrico, etc.) se emplearán dispositivos de seguridad que eviten su deslizamiento voluntario.
- Los operarios que realicen la manipulación de morteros y tizas tendrán que utilizar casco de seguridad, guantes de goma, rana de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad, si en estos trabajos a desarrollar existe riesgo de caída a distinto nivel.
- En los trabajos de enlucido con máquina deberá vigilarse en todo momento que se cumpla el Reglamento de Baja Tensión.

Textiles y flexibles.

- El transporte de paquetes de latas de entablar (rollos de tela, moqueta, goma espuma, etc.) se realizará mediante dos operarios para evitar los accidentes por interferencias, tropiezos o sobreesfuerzos.
- Durante el uso de colas y disolventes, se mantendrá constantemente una corriente de aire suficiente tanto como por la renovación constante como para evitar las posibles intoxicaciones.
- Se establecerá un lugar para el almacenamiento de las colas y disolventes; y este almacén deberá mantener una ventilación constante.
- Está prohibido mantener en el almacén botes de disolventes y colas sin estar perfectamente cerrados, para evitar la formación de atmósferas nocivas.
- Los recipientes de adhesivos inflamables y disolventes estarán alejados de cualquier foco de calor, fuego o chispa.
- Los revestimientos textiles se almacenarán totalmente separados de los disolventes y colas para evitar posibles incendios.
- Se instalarán carteles de peligro de incendios y de no fumar sobre la puerta del almacén de colas y disolventes, y del almacén de productos textiles.
- En cada almacén se instalará un extintor de polvo químico seco.
- En el acceso a cada planta, donde se estén utilizando colas y disolventes, se instalará un cartel de no fumeo.
- Está prohibido abandonar directamente en el suelo, tijeras, cuchillos, grapadoras, etc.
- Los operarios tendrán que utilizar casco de seguridad, guantes de neopreno, rana de trabajo, botas de cuero de seguridad y máscara de filtro químico si el adhesivo contiene productos volátiles químicos tóxicos.

Pinturas

- Se hará lo máximo para evitar el contacto directo de pinturas con la piel, por lo que se dotará a los trabajadores que realicen la imprimación, de piezas de trabajo adecuadas, que los protejan de salpicaduras y permitan su movilidad (casco de seguridad, pantalla facial antisalpicaduras, rana de trabajo, guantes de

REVESTIMIENTOS INTERIORES

neopreno, botas

- El derrame de pinturas y materias primas sólidas como pigmentos, cementos, y otros, se llevará a cabo desde poca altura para evitar salpicaduras y nubes de polvo.
- Cuando se trabaje con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos, no se fumará, ni se comerá ni se beberá.
- Cuando se apliquen imprimaciones que desprendan vapores orgánicos, los trabajadores deberán ser dotados de adaptador facial que debe cumplir con las exigencias legales vigentes, a este adaptador facial irá acoplado su correspondiente filtro químico, o filtro mecánico cuando las pinturas contengan una alta carga de pigmento y sin disuelto partículas sólidas.
- Cuando se apliquen pinturas con riesgo de inflamación, se alejarán del trabajo las fuentes irradiadoras de calor, como trabajos de soldadura y otras, teniendo previsto por los alrededores del corte un extintor.
- El almacenamiento de pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables deberán realizarse en recipientes cerrados, alejándolos de fuentes de calor y, en particular, cuando se almacenen recipientes que contengan nitrocelulosa se deberá realizar una vuelta periódica de los mismos para evitar Se instalarán extintores de polvo químico seco junto a la puerta de acceso al almacén de pinturas
- Los botes industriales de pinturas y disolventes se reunirán sobre tableros de reparto de cargas para evitar sobrecargas innecesarias.
- El almacén de pinturas dispondrá de ventilación.
- Encima de la puerta del almacén de pinturas se tendrán que instalar las siguientes señales: advertencia de material inflamable, advertencia material tóxico, no fume.

ELEMENTOS AUXILIARES

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares que se utilizarán para el desarrollo de esta actividad:

Andamio con elementos prefabricados sistema modular Andamio de borriquetas

Sierra

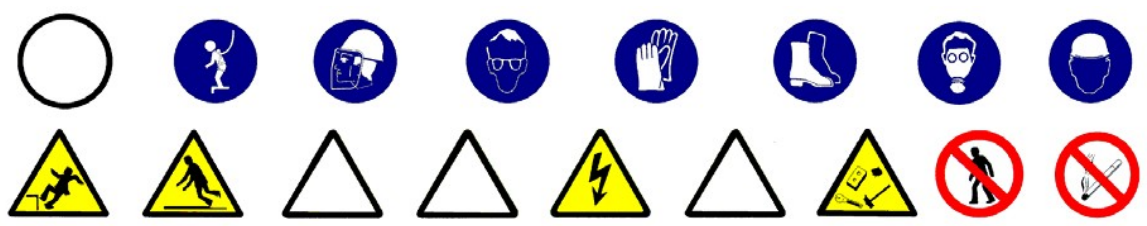
Pistola fija-llaves Taladradora portátil

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997).

4.- Sistemas de Protección Colectiva y Señalización.

- Las protecciones colectivas a las que se refieren las normas de seguridad estarán constituidas por:
 - Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamanos, barra intermedia y zócalo. La altura de la barandilla debe ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) tendrán que estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.
 - Barandillas modulares formadas por una carcasa perimétrica de tubo hueco de 30x30x1 mm y refuerzo central con tubo hueco y, en la parte central de este módulo se colocará un tramado de protección formado por malla electrosoldada de 150x150 mm. y espesor de hierro de 6 mm. Esta barandilla modular estará sustentada por un guardacuerpo en forma de montante.
 - Marquesinas o viseras de protección que vuelen entre 1,5 y 2 metros cuajadas con tablones de 2,5 cm. de grosor y 20 cm. de ancho.
 - Extintor de polvo químico seco.
- Señalización de seguridad en el Trabajo, según R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:
 - Señal de advertencia de caída de objetos.
 - Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
 - Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
 - Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
 - Señal de advertencia de riesgo de incendio.
 - Señal de prohibido el paso a los peatones.
 - Señal de no fumar.
 - Señal de protección obligatoria de la cabeza.
 - Señal de protección obligatoria de los pies.
 - Señal de protección obligatoria de las manos.
 - Señal de protección obligatoria del cuerpo.
 - Señal de protección obligatoria de la vista.
 - Señal de protección obligatoria de las vías respiratorias.
 - Señal de protección obligatoria de la cara.
 - Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997).



5.- Relación de Equipos de protección individual.

Los equipos de protección individual serán, según los trabajos a desarrollar, los siguientes:

- Trabajos de transporte (conductores y operadores de grúa):
- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Rana de trabajo.
- Cinturón antivibratorio (especialmente en traginadoras de trabuco "dúmpers" de pequeña cilindrada).

- Por los trabajos con pintura y colas:
 - Cascos de seguridad.
 - Guantes de goma (neopreno).
 - Rana de trabajo.
 - Botas de cuero de seguridad.
 - Máscara con filtro químico o mecánico según el tipo de producto.
 - Pantalla facial, en su caso.

- Por los trabajos con morteros y tizas:
 - Cascos de seguridad.
 - Guantes de goma (neopreno).
 - Rana de trabajo.
 - Botas de cuero de seguridad.

- Para los trabajos de revestido o chapado:
 - Cascos de seguridad
 - Guantes de cuero y lona (tipo americano).
 - Rana de trabajo.
 - Botas de cuero de seguridad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan de otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual tendrán que cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el R.D. 773/1997, de 30 de mayo; RD 1407/1192, de 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

1.- Introducción.

Definición:

Cara inferior del forjado que cubre una construcción, edificio y espacios interiores que lo componen.

Tipo de techos:

- Revestimientos de techos:
- referido: revestimiento continuo interior de yeso negro, que se aplica para preparar los techos, antes de la operación más fina del enlucido.
- enlucido: revestimiento continuo interior de yeso blanco, que constituye la terminación o remate que se realiza sobre la superficie del referido.
- pinturas: revestimiento continuo de techos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería y elementos de instalaciones, situados en el interior con pinturas y barnices.
- Cielos rasos:
- continuos: formación de techos suspendidos sin juntas aparentes, en interiores de edificios.
- de placas (discontinuos): formación de techos con juntas aparentes, suspendidos mediante entramados metálicos, en interiores de edificios.

Observaciones generales:

Se tendrá que considerar una previsión de elementos auxiliares como andamios de caballetes, andamios tubulares modulares, andamios tubulares modulares sobre ruedas, plataformas elevadas hidráulicamente, escaleras de mano, etc. En esta actividad, para facilitar el transporte vertical, se emplearán montacargas y gruetas de pequeña capacidad. Se debe garantizar la iluminación en las zonas de paso y de trabajo mediante puntos de luz, cuya potencia debe ser de una intensidad lumínica media de 100 lux.

Se debe considerar, antes del inicio de esta actividad, que ya están instaladas las vallas perimétricas de limitación del solar, para evitar la entrada de personal ajeno a la obra; las instalaciones de higiene y bienestar, así como también las tomas provisionales de obra (agua y electricidad).

1.- Definición y descripción.

Definición:

Cara inferior del forjado que cubre una construcción, edificio y espacios interiores que lo componen. Falso constituido por carrizo, escayola o piezas especiales de un material cualquiera, que se cuelga del forjado, dado que no tiene función resistente.

Descripción:

Una vez realizados los cerramientos tanto exteriores como interiores, iniciaremos el recubrimiento de los techos, distinguiendo los distintos tipos:

- **Revestimiento de techos:**

Para la realización de revestimiento, se montará una tarima sustentada sobre borriquetas, esta plataforma deberá cubrir, en una o varias fases, según la dimensión de la superficie, toda la superficie a recubrir. Ésta se realiza para dar facilidad al trabajador que debe atender al techo y no por dónde circula, a los diferentes trabajos de colocación de tizas y pinturas.

- **Cielos rasos:**

Para la realización de cielos rasos se auxiliarán los trabajos con escaleras de tijera para la colocación de las guías o perchas hasta 3 metros y por alturas superiores se realizará la colocación con pequeñas torres de andamio tubular modular con ruedas.

Los cielos rasos se pueden realizar:

- sin guías: formación de techos mediante placas suspendidas mediante perchas, en interiores de edificio.
- con guías (discontinuos): formación de techos con juntas aparentes, suspendidos mediante entramados metálicos, en interiores de edificios.

En la realización de esta actividad constructiva, antes de su inicio, debe garantizarse el suministro de los elementos necesarios para su construcción. Para ello, se tendrá que considerar un acopio de material previo a las respectivas plantas. Este encuentro de material se elevará mediante maquinaria instalada para este fin: montacargas, gruetas, etc. El transporte se auxiliará mediante toros en la correspondiente planta. Por el transporte del material paletizado, desde el camión o almacén hasta los aparatos elevadores se realizará mediante carretilla elevadora.

Para realizar los revestimientos será imprescindible considerar el siguiente equipo humano:

- operadores de grúa.
- operarios de montaje, pintores o manipuladores de mortero y yeso, según sea el caso.
- operadores de carretilla elevadora.

También será necesario tener en cuenta los medios necesarios para llevar a cabo la realización de los revestimientos:

- Maquinaria: hormigonera patera, bombeo de mortero, carretilla elevadora, toro, etc.
- Útiles: andamios tubulares modulares, andamios de caballete, escaleras de mano, protecciones colectivas y personales, etc.
- Herramientas manuales: pistola fija-llaves, perforadora portátil, etc.
- Toma provisional de agua.
- Instalación eléctrica provisional.
- Instalaciones de higiene y bienestar.

2.- Relación de riesgos y su evaluación.

En la relación de las causas de los accidentes se ha tenido en cuenta la guía de evaluación de riesgos editada por el Departamento de Trabajo de la Generalitat, considerando en cada actividad sólo los riesgos más importantes. Y en su evaluación se han tenido en cuenta las consideraciones constructivas del Proyecto de Ejecución Material de la obra, considerando que: la probabilidad es la posibilidad de que se materialice el riesgo, siendo la gravedad (severidad) la consecuencia normalmente esperada de la materialización del riesgo.

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá ser modificada en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades por anular, o en su caso, controlar y reducir estos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación..

Riesgos	Probabilidad	Gravedad	Evaluació del riesgo
1.-Caídas de personas a diferente nivel.	MÈDIA	MUY GRAVE	ELEVADO
2.-Caídas de personas al mismo nivel.	MÈDIA	GRAVE	MEDIO
3.-Caída de objetos por desplome.	BAIXA	LEVE	ÍNFIMO
4.-Caída de objetos por manipulación.	MÈDIA	LEVE	BAJO
5.-Caída de objetos.	BAJA	GRAVE	MEDIO
6.-Pisadas sobre objetos.	MÈDIA	GRAVE	MEDIO
7.-Golpes contra objetos inmóviles.	MÈDIA	LEVE	BAJO
8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.	MÈDIA	GRAVE	MEDIO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	MÈDIA	LEVE	BAJO
10.-Proyección de fragmentos o partículas.	MÈDIA	LEVE	BAJO
11.-Atrapamientos por o entre objetos.	BAJA	GRAVE	BAJO
13.-Sobreesfuerzos.	MÈDIA	GRAVE	MEDIO
16.-Contactos eléctricos.	MÈDIA	GRAVE	MEDIO
17.-Inhalación o ingestión de sustancias nocivas.	MÈDIA	GRAVE	MEDIO
18.-Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas	MÈDIA	GRAVE	MEDIO
20.-Explosiones.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
21.-Incendios.	BAJA	GRAVE	BAJO
26.-O. R.: manipulación de materiales abrasivos.	MÈDIA	LEVE	BAJO
27.-Enfermedades causadas por agentes químicos.	MÈDIA	GRAVE	MEDIO

OBSERVACIONES:

(8) Riesgo causado por el movimiento de elementos móviles de maquinaria de bombeo de material o debido a la manipulación de la afiladora angular.

(11) En trabajos de manutención de cargas paletizadas.

(18 y 27) Riesgo causado por el contacto de la piel con el mortero o el uso de disolventes. (17, 20 y

21) Riesgo causado por el uso de disolventes.

(26) Riesgo casuado por la manipulación de piezas para recubrir techos.

3.- Norma de Seguridad

PUESTA A PUNTO DE LA OBRA PARA REALIZAR ESTA ACTIVIDAD

- Se garantizará el suministro de material a los distintos cortes mediante el montacargas de obra y la grúa para elementos de poco peso.
- Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad de revestimientos, debe asegurarse de que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra.

PROCESO

- El personal encargado de la realización de los cielos rasos debe conocer los riesgos específicos y el uso de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.
- Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel, deberá mantenerse el corte (andamio) limpio, aseado y bien iluminado.
- Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel, se respetarán las barandillas de seguridad ya instaladas en las actividades anteriores (balconeras, cornisas, etc.).
- Está prohibida la formación de andamios mediante un tablón apoyado en los escalones de dos escaleras de mano, tanto las de apoyo libre como las de tijeras, para evitar el riesgo de caída a distinto nivel.
- Está prohibida la formación de andamios mediante bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.
- Los andamios para la instalación de cielos rasos sobre rampas tendrán la superficie horizontal y bordeados de barandillas reglamentarias en caso de riesgo de caídas a distinto nivel. Está permitido el apoyo a un escalón definitivo y caballete siempre que ésta se inmovilice y los tabloneros se anclen y falquen.
- Al iniciarse la jornada, se revisarán los andamios y medios auxiliares, comprobándose sus protecciones y estabilidad.
- Se debe mantener el andamio limpio de sustancias pastosas para evitar resbalones.
- La iluminación mínima en las zonas de trabajo será de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros.
- La iluminación mediante portátiles se realizará utilizando "portabombetas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a 24 Voltios.
- Se controlará el buen estado de flejado de los materiales paletizados.
- Los flejes deben cortarse, pues, de no hacerlo se podrían convertir en un "lazo" con el que, al tropezar, se producirían caídas al mismo nivel e incluso, desde altura.
- En la manipulación de materiales se tendrán que considerar posiciones ergonómicas para evitar golpes, heridas y erosiones.
- En la manipulación del toro se procurará no introducir las manos ni los pies en los elementos móviles, y en especial se tendrá la precaución de no poner el pie debajo del palet.
- Para evitar lumbalgias se procurará que el material a transportar manualmente no supere los 30 Kg.
- Está prohibido conectar cables a los cuadros de suministro de energía sin las clavijas macho-hembra.
- Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos, así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona.
- Los operarios que realicen la manipulación del material paletizado deberán utilizar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar existen riesgos de caída a distinto nivel.
- Los escombros se reunirán en contenedores con ruedas para su posterior traslado hasta el montacargas.
- Está prohibido tirar los escombros directamente por los agujeros de la fachada o de los patios.
- Los sacos y planchas se reunirán ordenadamente repartidos, junto a los cortes donde se vayan a utilizar, lo más separados posible de los tramos donde deben evitarse sobrecargas innecesarias.
- Las romerías de sacos o planchas se colocarán de forma que no obstaculicen las zonas de paso.

Revestimientos de techos (referidos, enlucidos y pinturas)

- En todo momento se mantendrán limpias y aseadas las superficies de tráfico interno de la obra. Cuando un paso quede cortado temporalmente por los andamios deberá señalizarse un paso alternativo con señales de dirección obligatoria.
- Dado que la plataforma de trabajo esté situada a una altura inferior a 2 metros, se apoyará sobre caballetes.
- Las plataformas sobre caballetes para la instalación de cielos rasos tendrá la superficie horizontal y cuajada de tabloneros, que cubran toda la zona a trabajar, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- Los andamios para la instalación de cielos rasos se ejecutarán sobre caballetes metálicos o de madera. Está prohibida expresamente la utilización de bidones, pilas de materiales y escaleras apoyadas contra el paramento.
- En caso de que la plataforma esté por encima de los dos metros, se colocarán andamios tubulares

modulares.

- Los sacos de yeso se reunirán ordenadamente, repartidos junto a los cortes en que deban emplearse, lo más separados posible de los tramos, para evitar sobrecargas innecesarias.
- Los sacos de yeso se dispondrán de forma que no obstaculicen las zonas de paso.
- Los operarios que realicen la manipulación de tizas, deberán utilizar casco de seguridad, guantes de goma, rana de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar existe riesgo de caída a distinto nivel.

NOTA: En cuanto a pinturas, ver pinturas

Falsos techos

Sin guías

- En todo momento se mantendrán limpias y aseadas las superficies de tráfico interno de la obra. Cuando un paso quede cortado temporalmente por los andamios deberá señalizarse el paso alternativo con señales de dirección obligatoria.
- Dado que la plataforma de trabajo esté situada a una altura inferior a 2 metros se apoyará sobre caballetes.
- Las plataformas sobre caballetes para la instalación de cielos rasos tendrá la superficie horizontal y cuajada de tabloncillos, que cubran toda la zona a trabajar, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- Los andamios para la instalación de cielos rasos se ejecutarán sobre caballetes metálicos o de madera. Está prohibida expresamente la utilización de bidones, pilas de materiales y escaleras apoyadas contra el paramento.
- Dado que la plataforma esté por encima de los dos metros, se colocarán andamios tubulares modulares.
- Para apuntalar las placas hasta el endurecimiento del colgado (estopa, caña, etc.) se utilizarán soportes de tablón sobre puntales metálicos telescópicos, para evitar los accidentes por desplome.
- El transporte de sacos y planchas se realizará interiormente, preferentemente sobre una carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos.

Con guías

- Las escaleras de mano a emplear serán del tipo de tijera, dotadas de zapatos antideslizantes y cadeneta de control de apertura máxima, para evitar accidentes por inestabilidad.
- Las plataformas de trabajo sobre caballetes tendrá un ancho mínimo de 60 cm.
- La instalación de cielos rasos se realizará desde plataformas ubicadas en lo alto de un andamio tubular (además de dos metros de altura) que estarán cerradas por una barandilla de seguridad con pasamano a 90 cm de altura, barra intermedia y rodapié.
- Las plataformas instaladas en andamios tubulares sobre ruedas no se utilizarán sin haber ajustado los frenos de tráfico, antes de subir a ellos.
- Los andamios que deben construirse para la instalación de cielos rasos (metálicos, cartón prensado, etc.) se montarán sobre caballetes siempre que la altura sea inferior a dos metros.

ELEMENTOS AUXILIARES

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares, se emplearán para el desarrollo de esta actividad:

**Escaleras de mano Afiladora angular Andamio de borriquetas Serra
Taladradora portátil**

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997)

4.- Sistemas de Protección Colectiva y Señalización.

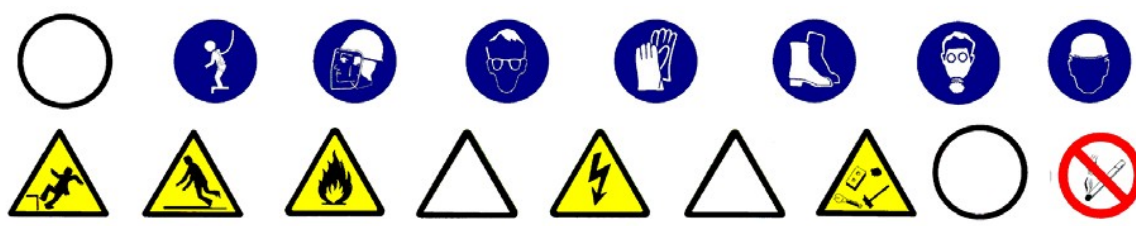
- Las protecciones colectivas a las que se refieren las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y zócalo. La altura de la barandilla debe ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) tendrán que estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.
- Barandillas modulares formadas por una carcasa perimétrica de tubo hueco de 30x30x1 mm. y refuerzo central con tubo vacío y, en la parte central de este módulo, se colocará un tramado de protección formado por malla electrosoldada de 150x150 mm. y espesor de hierro de 6 mm. Esta barandilla modular estará sustentada por un guardacuerpo en forma de montante.
- Extintor de polvo químico seco.

- Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de caída de objetos.
- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal de advertencia de riesgo de incendio.
- Señal de no fumar.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección obligatoria de la vista.
- Señal de protección obligatoria de las vías respiratorias.
- Señal de protección obligatoria de la cara.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997)



5.- Relación de Equipos de protección individual.

Los equipos de protección individual serán, según los trabajos a desarrollar, los siguientes:

- Trabajos de transporte (conductores y operadores de grúa):
 - Cascos de seguridad.
 - Botas de seguridad.
 - Rana de trabajo.
 - Cinturón antivibratorio (especialmente en traginadoras de trabuco “dúmpers” de pequeña cilindrada).
- Por los trabajos con pintura:
 - Cascos de seguridad.
 - Guantes de goma (neopreno).
 - Rana de trabajo.
 - Botas de cuero de seguridad.
 - Máscara con filtro químico o mecánico según el tipo de producto.
 - Pantalla facial, si conviniera.
- Por los trabajos con tizas:
 - Cascos de seguridad.
 - Guantes de goma (neopreno).
 - Rana de trabajo.
 - Botas de cuero de seguridad.
- Por los trabajos de colocación de guías, placas y lamas:
 - Cascos de seguridad.
 - Guantes de cuero y lona (tipo americano).
 - Rana de trabajo.
 - Botas de cuero de seguridad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual tendrán que cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el R.D. 773/1997, de 30 de mayo; RD 1407/1192, de 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

1.- Introducción.

Definición:

Colocación y montaje de un conjunto de aparatos, conducciones, accesorios, etc. destinados a proporcionar un servicio.

Tipo de instalaciones :

- Electricidad y audiovisuales: (ref. InsEI1,2,3,4,5,6,7,8) consiste, con las correspondientes ayudas de mampostería, en la apertura de regatas, alojamiento en su interior de las conducciones de reparto y el posterior cierre de las regatas, en el caso de instalaciones empotradas. Además, se incluye la instalación de cajas de distribución, mecanismos de mando, elementos de seguridad, etc. que son necesarios para el correcto funcionamiento del sistema de iluminación, telefonía, vídeo, TV, megafonía, el accionamiento de la maquinaria, etc. instalados en un edificio.
- Instalación de conductos fluidos (suministro, evacuación y contra incendios): (ref. InsFI1,2,3,4,5,6,7,8)
- Fontanería.
- Saneamiento.
- Calefacción.
- Gas
- Instalación de aire acondicionado: (ref. InsAi1,2,3,4,5,6,7,8)
- Antenas y pararrayos: (ref. InsAn1,2,3,4,5) se incluye desde la colocación del poste de las antenas receptoras y de las líneas de reparto, hasta la llegada del suministro de los diferentes puntos de conexión de los aparatos interiores.
- Ascensores y montacargas: (ref. InsAs1,2,3,4,5,6,7) partiendo del vacío previsto ya de las fases de estructura y cerramientos, se procederá, por un lado, a la colocación de las puertas exteriores de acceso a la cabina, y por otro lado, a la instalación de cabinas, la instalación de guías.

Observaciones generales:

Se tendrá que considerar una previsión de elementos auxiliares como andamios de caballetes, escaleras de mano y tijera, herramientas manuales, etc.

En los trabajos interiores, debe garantizarse la iluminación en las zonas de paso y de trabajo mediante puntos de luz, cuya potencia debe ser de una intensidad lumínica media de 100 lux.

Se debe considerar, antes del inicio de esta actividad, que ya están instaladas las vallas perimétricas de limitación del solar para evitar la entrada de personal ajeno a la obra; las instalaciones de higiene y bienestar, así como las tomas provisionales de obra (agua y electricidad).

1.- Definición y descripción.

Definición:

Instalación eléctrica: Conjunto de mecanismos y utillajes destinados a la distribución y consumo de energía eléctrica a 220/380 voltios, desde el final de la toma de la compañía suministradora hasta cada punto de utilización del edificio.

Instalación de audio-visuales: Conjunto de sistemas electrónicos destinados a la transmisión por cable de señales eléctricas de alta frecuencia para las funciones de telefonía, télex, vídeo, megafonía, TV, etc.

Descripción:

Las instalaciones por cable para la transmisión de los impulsos eléctricos de frecuencia industrial (instalación eléctrica de 220/380 voltios) y de alta frecuencia (instalación de audio-visuales de muy baja tensión) se realizarán mediante cables entubados, y en cada punto de distribución habrá su correspondiente caja de conexiones. Se deben individualizar las canalizaciones según las diferentes funciones a desempeñar: electricidad, telefonía, vídeo, megafonía, TV por cable, etc.

Los tubos o canalizaciones que llevan cables pueden ir empotrados o vistos, así como sus cajas de distribución, que tendrán que tener acceso para realizar las operaciones de conexión y reparación.

En la realización de estas actividades, antes de su inicio, debe garantizarse el suministro de los materiales necesarios para llevar a cabo la instalación. Para ello, se tendrá que considerar un acopio de material previo a un espacio predeterminado cerrado (cables, tubos, etc.).

Para realizar la instalación eléctrica y de audio-visuales será imprescindible considerar el siguiente equipo humano:

- electricistas.
- ayudas de mampostería.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de la instalación:

- Útiles: escalera de tijera, escalera de mano, protecciones colectivas y personales, etc.
- Herramientas manuales: comprobantes de tensión (voltímetro), pistola fija-llaves, perforadora portátil, máquina para realizar regatas, etc.
- Instalación eléctrica provisional.
- Instalaciones de higiene y bienestar.

2.- Relación de riesgos y su evaluación.

En la relación de las causas de los accidentes se ha tenido en cuenta la guía de evaluación de riesgos editada por el Departamento de Trabajo de la Generalitat, considerando en cada actividad sólo los riesgos más importantes. Y en su evaluación se han tenido en cuenta las consideraciones constructivas del Proyecto de Ejecución Material de la obra, considerando que: la probabilidad es la posibilidad de que se materialice el riesgo, siendo la gravedad (severidad) la consecuencia normalmente esperada de la materialización del riesgo.

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá ser modificada en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades por anular, o en su caso, controlar y reducir estos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Riesgos	Probabilidad	Gravedad	Evaluación del riesgo
1.-Caídas de personas a diferente nivel.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
4.-Caída de objetos por manipulación.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
5.-Caída de objetos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	MEDIA	LEVE	BAJO
10.-Proyección de fragmentos o partículas.	ALTA	LEVE	BAJO
13.-Sobreesfuerzos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
15.-Contactos térmicos.	BAJA	GRAVE	BAJO
16.-Contactos eléctricos.	ALTA	MUY GRAVE	ELEVADO
26.-O. R.: manipulación de materiales abrasivos.	ALTA	LEVE	MEDIO
28.-Enfermedades causadas por agentes físicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

OBSERVACIONES:

(10) Riesgo específico del operario que manipula la máquina de realizar regatas.

3.- Norma de Seguridad

PUESTA A PUNTO DE LA OBRA PARA REALIZAR ESTA ACTIVIDAD

- Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad, debe asegurarse de que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra.

PROCESO

Red interior eléctrica y audio-visual

- El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el uso de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.
 - Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel, deberá mantenerse el corte limpio y aseado.
 - Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel, se respetarán las barandillas de seguridad ya instaladas en las actividades anteriores (balconeras, cornisas, etc.).
 - En la manipulación de materiales se tendrán que considerar posiciones ergonómicas para evitar golpes, heridas y erosiones.
 - Los operarios que realicen el transporte del material deberán utilizar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.
 - Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona.
 - En la fase de obra de apertura y cierre de regatas, se cuidará el orden y la limpieza del corte para evitar el riesgo de tropiezos.
 - La iluminación mínima en las zonas de trabajo será de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros.
 - La iluminación mediante portátiles se realizará utilizando “portabombetas estancos con mango aislante” y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a 24 Voltios.
 - Está prohibida la conexión de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
 - Las escaleras de mano a utilizar, serán tipo tijera, dotadas de zapatos antideslizantes y cadeneta limitadora de apertura, para evitar los riesgos de caída a distinto nivel debido a trabajos realizados sobre superficies inseguras.
 - En la realización del cableado, colgado y conexión de la instalación a zonas de riesgo de caída al vacío (escaleras, balconeras, etc.) se protegerá el vacío mediante una red de seguridad.
 - Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas por doble aislamiento (categoría II).
 - Las herramientas de los instaladores, cuyos aislamientos estén deteriorados, serán retiradas y sustituidas por otros en buen estado de forma inmediata.
 - Para evitar la conexión accidental a la red de la instalación eléctrica del edificio, el último cableado que se ejecutará será el que vaya del cuadro general al de la compañía suministradora, guardando a buen recaudo los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
 - Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal antes de iniciarse, para evitar accidentes.
 - Antes de hacer entrar a carga la instalación eléctrica, deberá realizarse una revisión a fondo de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros eléctricos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
 - Los operarios que realicen la instalación de la red interior deberán utilizar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano) o guantes aislantes si fuera necesario, mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.
- Red exterior eléctrica**
- El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el uso de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.
 - La instalación de los cables de alimentación desde la toma hasta los puntos, se realizará entubados y enterrados en zanjas.
 - En la realización de las zanjas se tendrá en cuenta la normativa de excavación de zanjas y pozos (MovEZ).

- Las conexiones se realizarán siempre sin tensión en las líneas.
- Durante el izado de los palos o báculos en zonas de tráfico, se acotará una zona con un radio igual a la altura de estos elementos más cinco metros.
- Se delimitará la zona de trabajo con vallas indicadoras de la presencia de trabajadores con señales previstas para el código de circulación, y por la noche, éstas se señalizarán con luces rojas.
- Durante el izado de estos báculos o palos, se vigilará en todo momento que se respeten las distancias de seguridad respecto a otras líneas de Alta Tensión aéreas existentes por los alrededores, es decir: para tensiones no superiores a 66 Kv, a una distancia de 3 metros, y superiores a 66 Kv, a una distancia de seguridad.
- Los operarios que realicen la instalación de la red exterior tendrán que utilizar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), rana de trabajo y botas de cuero de seguridad.

Estación transformadora de Alta en Baja Tensión

- El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el uso de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.
- Durante el proceso de instalación se dejarán las líneas sin tensión, teniendo en cuenta las cinco reglas de oro de seguridad en los trabajos en líneas y aparatos de Alta Tensión:
- Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de cierre intempestivo.
- Enclavamiento o bloqueo, si cabe, de los aparatos de corte.
- Reconocimiento de la ausencia de tensión.
- Poner en tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
- Colocar las señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.
- Se deberá garantizar la ausencia de tensión mediante un comprobante adecuado antes de cualquier manipulación.
- En el puesto de trabajo se encontrarán presentes al menos dos trabajadores, que tendrán que emplear casco de seguridad, protección facial, guantes aislantes, alfombra aislante, banquillo y pértiga.
- La entrada en servicio de las estaciones de transformación, tanto de Alta como de Baja Tensión, se realizará con el edificio desalojado de personal, en presencia del mando de obra y de la dirección facultativa.
- Antes de hacer entrar en servicio las estaciones de transformación se procederá a comprobar la existencia real en la sala del banquillo de maniobras, pértigas de maniobras, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los operarios se encuentren vestidos con las prendas de protección personal.
- Para los trabajos de revisión y mantenimiento del Centro de Transformación estarán dotados de los siguientes elementos:
- placa de identificación de celda.
- Instrucciones en cuanto a peligros que presentan las corrientes eléctricas y los socorros a impartir a las víctimas.
- Esquema del centro de transformación.
- Percha de maniobra.
- Banquillo aislante.
- Insufador para la respiración boca a boca.
- En la entrada del centro se colocarán placas para la identificación del centro y triángulo de advertencia de peligro.
- En los trabajos de instalación del grupo transformador y anexos se tendrán que considerar los trabajos auxiliares de mampostería, que se regirán según la norma CinLa y trabajos de soldadura para la colocación de herramientas que se regirán según la norma de soldadura eléctrica EstAc5.
- La colocación del grupo transformador se auxiliará mediante una grúa móvil que deberá cumplir con la normativa de grúas móviles de ConMu4.
- Se debe tener en cuenta que para los trabajos a realizar en las estaciones de Alta Tensión se debe considerar el "Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación" (RD 3275/1982 de 12 de noviembre, BOE 288 de 1 de diciembre de 1982. Orden de 23 1988).
- Para los trabajos a realizar en las estaciones de Baja Tensión se debe considerar el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y la Instrucción Técnica Complementaria de 9 de octubre de 1973"

ELEMENTOS AUXILIARES

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares que se utilizarán para realizar los trabajos de esta actividad:

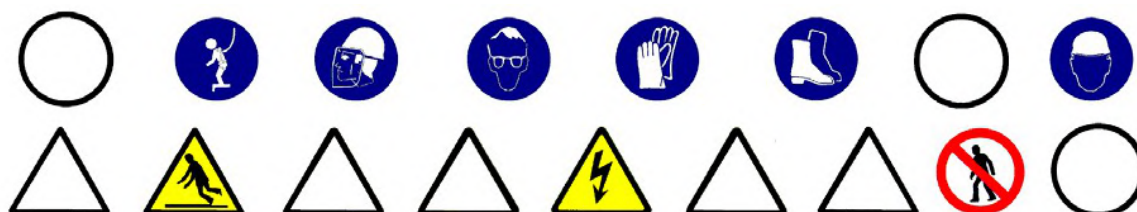
Escaleras de mano Pistola fija-llaves Taladradora portátil

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997)

4.- Sistemas de Protección Colectiva y Señalización.

- Las protecciones colectivas a las que se refieren las normas de seguridad estarán constituidas por:
 - Redes de seguridad horizontales o verticales según el caso, serán de poliamida, con un diámetro mínimo de la cuerda de 4 mm. y una lámpara de malla máxima de 100x100 mm. La red irá provista de cuerda perimétrica de poliamida de 12 mm. de diámetro como mínimo, convenientemente anclada. El anclaje óptimo de las redes son los elementos estructurales, dado que así la red puede quedar convenientemente tensa de forma que pueda soportar en el centro un esfuerzo de hasta 150 Kp.
 - Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) tendrán que estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.
 - Barandillas modulares formadas por una carcasa perimétrica de tubo hueco de 30x30x1 mm. y refuerzo central con tubo vacío y en la parte central de este módulo se colocará un tramado de protección formado por malla electrosoldada de 150x150 mm. y espesor de hierro de 6 mm. Esta barandilla modular estará sustentada por un guardacuerpo en forma de montante.
 - Extintor de polvo químico seco.
- Señalización de seguridad en el Trabajo, según el RD 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:
 - Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
 - Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
 - Señal de prohibido el paso a los peatones.
 - Señal de protección obligatoria de la cabeza.
 - Señal de protección obligatoria de los pies.
 - Señal de protección obligatoria de las manos.
 - Señal de protección obligatoria del cuerpo.
 - Señal de protección obligatoria de la vista.
 - Señal de protección obligatoria de la cara.
 - Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997).



5.- Relación de Equipos de protección individual.

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar, los siguientes:

- Trabajos de transporte:
 - Cascos de seguridad.
 - Guantes de cuero y lona (tipo americano).
 - Botas de seguridad.
 - Rana de trabajo.
- Para los trabajos de instalación (baja tensión y AUDIO-VISUALES) :
 - Cascos de seguridad.
 - Guantes de cuero y lona (tipo americano).
 - Guantes aislantes, si fuera necesario.
 - Rana de trabajo.
 - Botas de cuero de seguridad.
 - Cinturón de seguridad, si fuera necesario.
- Para los trabajos de instalación (alta tensión):
 - Cascos de seguridad.
 - Guantes aislantes.
 - Rana de trabajo.
 - Botas aislantes.
 - Protección de ojos y cara.
 - Banqueta aislante y/o alfombra aislante.
 - Percha aislante.
- Para los trabajos de mampostería (ayudas) :
 - Cascos de seguridad.
 - Guantes de cuero y lona (tipo americano).
 - Rana de trabajo.
 - Botas de cuero de seguridad.
 - Gafas antiimpactos (al realizar regatas).
 - Protección de los oídos (al realizar regatas).
 - Máscara con filtro mecánico antipolvo (al realizar regatas).
- Por los trabajos de soldadura eléctrica:
 - Cascos de seguridad.
 - Pantalla con vidrio inactínico.
 - Guantes de cuero.
 - Mandilo de cuero.
 - Rana de trabajo.
 - Botas de cuero con polainas.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores con los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RAD 1627/1997).

Los Equipos de Protección Individual tendrán que cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD 773/1997, de 30 de mayo; RD 1407/1192, de 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

1.- Definición y descripción.

Definición:

Instalación de fontanería y aparatos sanitarios: conjunto de instalaciones para agua potable (bombas, válvulas, contadores, etc.), conducciones (montantes), distribución por plantas y aparatos para el suministro y consumo. Instalación de saneamiento: sistemas de evacuación y tratamiento de aguas sucias.

Instalación de gas: conjunto de instalaciones para el suministro de gas (válvulas, contadores, etc.), conducciones (montantes), distribución por plantas y aparatos para el suministro y consumo.

Instalación de calefacción: conjunto formado por calefactor, radiadores y conducciones que hacen mover el agua caliente, no superior a 90 °C, por un circuito cerrado, para aumentar la temperatura ambiental mediante la radiación térmica de los radiadores.

Descripción:

Consideraremos dos tipos de instalaciones de fluidos:

- las conectadas a una red de suministro o evacuación pública: agua, saneamiento y gas.
- las que son totalmente independientes: calefacción.

En la realización de estas actividades, antes de su inicio, debe garantizarse el suministro de los materiales necesarios para llevar a cabo la instalación.

Para realizar la instalación de conductos de fluidos, será imprescindible considerar el siguiente equipo humano:

- fontaneros.
- albañiles.
- operario que realiza las regatas.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de la instalación:

- Útiles: andamio modular tubular, andamiaje colgado, andamio de caballetes, escalera de tijera, escalera de mano, pasarelas, protecciones colectivas y personales, etc.
- Herramientas manuales: comprobante de tensión (voltímetro), pistola fija-llaves, perforadora portátil, máquina para hacer regatas (regatadora eléctrica), máquina de forjar, afiladora angular, etc.
- Instalación eléctrica provisional.
- Instalación provisional de agua.
- Instalaciones de higiene y bienestar.

1.- Definición y descripción.

Definición:

Instalación de fontanería y aparatos sanitarios: conjunto de instalaciones para agua potable (bombas, válvulas, contadores, etc.), conducciones (montantes), distribución por plantas y aparatos para el suministro y consumo. Instalación de saneamiento: sistemas de evacuación y tratamiento de aguas sucias.

Instalación de gas: conjunto de instalaciones para el suministro de gas (válvulas, contadores, etc.), conducciones (montantes), distribución por plantas y aparatos para el suministro y consumo.

Instalación de calefacción: conjunto formado por calefactor, radiadores y conducciones que hacen mover el agua caliente, no superior a 90 °C, por un circuito cerrado, para aumentar la temperatura ambiental mediante la radiación térmica de los radiadores.

Descripción:

Consideraremos dos tipos de instalaciones de fluidos:

- las conectadas a una red de suministro o evacuación pública: agua, saneamiento y gas.
- las que son totalmente independientes: calefacción.

En la realización de estas actividades, antes de su inicio, debe garantizarse el suministro de los materiales necesarios para llevar a cabo la instalación.

Para realizar la instalación de conductos de fluidos, será imprescindible considerar el siguiente equipo humano:

- fontaneros.
- albañiles.
- operario que realiza las regatas.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de la instalación:

- Útiles: andamio modular tubular, andamiaje colgado, andamio de caballetes, escalera de tijera, escalera de mano, pasarelas, protecciones colectivas y personales, etc.
- Herramientas manuales: comprobante de tensión (voltímetro), pistola fija-llaves, perforadora portátil, máquina para hacer regatas (regatadora eléctrica), máquina de forjar, afiladora angular, etc.
- Instalación eléctrica provisional.
- Instalación provisional de agua.
- Instalaciones de higiene y bienestar.

INSTALACIONES PARAFLUIDOS (Agua y Gas)

2.- Relación de riesgos y su evaluación.

En la relación de las causas de los accidentes se ha tenido en cuenta la guía de evaluación de riesgos editada por el Departamento de Trabajo de la Generalitat, considerando en cada actividad sólo los riesgos más importantes. Y en su evaluación se han tenido en cuenta las consideraciones constructivas del Proyecto de Ejecución Material de la obra, considerando que: la probabilidad es la posibilidad de que se materialice el riesgo, siendo la gravedad (severidad) la consecuencia normalmente esperada de la materialización del riesgo.

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá ser modificada en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades por anular, o en su caso, controlar y reducir estos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Riesgos	Probabilidad	Gravedad	Evaluación del riesgo
1.-Caídas de personas a diferente nivel.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
3.-Caída de objetos por desplome.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
4.-Caída de objetos por manipulación.	BAJA	LEVE	INFIMO
5.-Caída de objetos.	ALTA	GRAVE	ELEVADO
7.-Golpes contra objetos inmóviles.	MEDIA	LEVE	BAJO
8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	MEDIA	LEVE	BAJO
10.-Proyección de fragmentos o partículas.	MEDIA	LEVE	BAJO
13.-Sobreesfuerzos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
15.-Contactos térmicos.	BAJA	GRAVE	BAJO
16.-Contactos eléctricos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
19.-Exposición a radiaciones.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
20.-Explosiones.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
21.-Incendios.	BAJA	GRAVE	BAJO
28.-Enfermedades causadas por agentes físicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

OBSERVACIONES:

- (3) Riesgo debido al desplome de andamios de fachada y/o deslizamientos de suelos en zanjas.
- (8) Riesgo específico en el uso de la máquina de fregar y sierra circular manual para madera.
- (10) Riesgo específico del operario que manipula la máquina de realizar regatas y la pistola fija-llaves.
- (19) Riesgo causado por las radiaciones de infrarrojos generadas en el uso del soplete.
- (28) Riesgo causado por las radiaciones de infrarrojos generadas en el uso del soplete y la manipulación de la máquina de realizar regatas..

3.- Norma de Seguridad

PUESTA A PUNTO DE LA OBRA PARA REALIZAR ESTA ACTIVIDAD

- Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad, debe asegurarse de que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra.

PROCESO

Red interior

- El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el uso de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.
- Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel, deberá mantenerse el corte limpio y aseado.
- Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel, deberán respetarse las barandillas de seguridad.
- En la manipulación de materiales se tendrán que considerar posiciones ergonómicas para evitar golpes, heridas y erosiones.
- Los operarios que realicen el transporte de material tendrán que utilizar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), rana de trabajo y botas de cuero de seguridad.
- Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos, así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona.
- En la fase de obra de apertura y cierre de regatas, se pondrá cuidado en el orden y la limpieza del corte, para evitar el riesgo de tropiezos.
- La iluminación mínima en las zonas de trabajo será de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros.
- La iluminación mediante portátiles se realizará utilizando "portabombetas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 Voltios.
- Está prohibido conectar los cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a emplear deberán estar dotadas de zapatos antideslizantes y cadeneta limitadora de apertura, para evitar los riesgos de caída a distinto nivel debido a trabajos realizados sobre superficies inseguras.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas por doble aislamiento (categoría II).
- Las herramientas de los instaladores, cuyo aislamiento esté deteriorado, serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado de forma inmediata.

Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y evacuación de aguas residuales.

- El almacén para aparatos sanitarios, radiadores, etc. se ubicará en la obra, en un local cerrado.
- Durante el transporte, está prohibido utilizar los flejes de los paquetes como asas.
- Los bloques y aparatos sanitarios flejados sobre bateas, se descargarán flejados con la ayuda del gancho de la grúa. La carga será guiada por un hombre mediante una cabeza guía que colgará de ella, para evitar los riesgos de golpes y enganches.
- Los bloques de aparatos sanitarios, una vez recibidos en planta, se transportarán directamente al sitio de ubicación, para evitar accidentes en las vías de paso interno.
- El taller almacén se ubicará en un lugar señalado de la obra, y estará dotado de puerta, ventilación por corriente de aire e iluminación artificial si fuera necesaria.
- El transporte de tramos de tubería en el hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia detrás, de forma que, el extremo que vaya delante supere la altura de un hombre, para evitar golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados.
- Los bancos de trabajo se mantendrán en buenas condiciones de uso, evitando que se levanten astillas durante el trabajo.
- Se repondrán las protecciones de los huecos de los forjados una vez realizado el aplomado, para la instalación de los montantes, evitando así el riesgo de caída. El operario, al realizar la operación del aplomado, utilizará el cinturón de seguridad contra las caídas.
- Se rodeará con barandilla de seguridad los huecos de forjado por el paso de tubos que no puedan cubrirse después de terminar el aplomado, para evitar el riesgo de caída.
- Se mantendrán limpios de trozos y recortes los puestos de trabajo. Se limpiarán a medida que se avance, recogiendo los escombros para su derramamiento, por los conductos de evacuación, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- Está prohibido soldar con plomo en lugares cerrados. Siempre que deba soldarse con plomo se establecerá una corriente de aire de ventilación, para evitar el riesgo de respirar productos tóxicos.
- El local destinado a almacenar las bombonas o botellas de gases licuados se ubicará en un lugar

INSTALACIONES PARAFLUIDOS (Agua y Gas)

preestablecido en la obra; que deberá tener ventilación constante por corriente de aire, puerta con cerradura de seguridad e iluminación artificial.

- La iluminación eléctrica del lugar en el que se almacenan las botellas o bombonas de gases licuados se realizará mediante mecanismos estancos antideflagrantes de seguridad.
- Encima de la puerta del almacén de gases licuados se establecerá una señal normalizada de “peligro explosión” y otra de “No fume”.
- Al lado de la puerta del almacén de gases licuados se instalará un extintor de polvo químico seco.
- Está prohibido el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- Está prohibido dejar los mecheros y sopletes encendidos.
- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura para evitar incendios.
- Las botellas o bombonas de gases licuados se transportarán y permanecerán en los carros portabotellas.
- Se evitará soldar con las botellas o bombonas de gases licuados expuestas al sol.
- Se vigilará en todo momento el buen estado de los manómetros, y se vigilará que en las mangueras estén las válvulas antiretroceso.
- Las instalaciones de fontanería en balcones, tribunas, terrazas serán ejecutadas una vez se hayan levantado los parapetos o barandillas definitivas.
- Los operarios que realicen la instalación de la red interior deberán utilizar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si fuera necesario.
- Los operarios que realicen regatas tendrán que utilizar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), gafas antiimpactos, protectores auditivos, rana de trabajo y botas de cuero de seguridad.
- Los operarios que realicen trabajos con el soplete deberán utilizar casco de seguridad, guantes y manguitos de cuero, mirilla con vidrio ahumado, mono de trabajo, mandil de cuero, botas de cuero de seguridad, polainas de cuero y máscara antihumos tóxicos si fuera necesario.
- Los operarios que realicen trabajos con soldadura eléctrica tendrán que utilizar casco de seguridad, guantes y manguitos de cuero, pantalla con vidrio inactivo, rana de trabajo, mandil de cuero, botas de cuero de seguridad, polainas de cuero y máscara antihumos tóxicos si fuera necesario.
- Los operarios que realicen trabajos de mampostería tendrán que utilizar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano) o de neopreno, según los casos, mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si fuera necesario.

Red exterior

- El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el uso de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.
- La instalación de los conductos de alimentación desde la red general hasta el edificio se realizará enterrada a zanjás.
- En la realización de las zanjás y arquetas, se tendrá en cuenta la normativa de excavación de zanjás y pozos.
- Los operarios que realicen la instalación de la red exterior tendrán que utilizar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), rana de trabajo y botas de cuero de seguridad.

ELEMENTOS AUXILIARES

En este apartado consideraremos los nuevos elementos auxiliares que se emplearán para realizar los trabajos de esta actividad:

Oxitallada Escaleras de mano Pasarelas

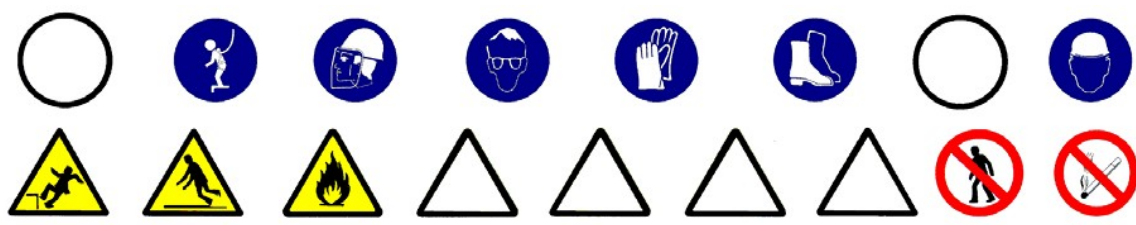
Soldadura eléctrica Afiladora angular Andamio de borriquetas Pistola fija-llaves Taladradora portátil Máquina de regatas eléctrica

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997)

4.- Sistemas de Protección Colectiva y Señalización.

- Las protecciones colectivas a las que se refieren las normas de seguridad estarán constituidas por:
 - Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm. de grosor y 10 cm. de altura. Los montantes (guardacuerpos) tendrán que estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.
 - Extintor de polvo químico seco.
- Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:
 - Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
 - Señal de advertencia de riesgo de caída a distinto nivel.
 - Señal de advertencia de riesgo, material inflamable.
 - Señal de prohibido el paso a los peatones.
 - Señal de no fumar.
 - Señal de protección obligatoria de la cabeza.
 - Señal de protección obligatoria de los pies.
 - Señal de protección obligatoria de las manos.
 - Señal de protección obligatoria del cuerpo.
 - Señal de protección obligatoria de la vista.
 - Señal de protección obligatoria de la cara.
 - Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997).



5.- Relación de Equipos de protección individual.

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar, los siguientes:

- Trabajos de transporte y fontanería:
 - Cascos de seguridad.
 - Guantes de cuero y lona (tipo americano).
 - Botas de seguridad.
 - Rana de trabajo.
 - Cinturón de seguridad, si fuera necesario
- Para los trabajos con soplete:
 - Cascos.
 - Gafas de vidrio ahumado para la protección de radiaciones de infrarrojos.
 - Guantes de cuero.
 - Mandilo de cuero.
 - Manguitos de cuero.
 - Rana de trabajo.
 - Botas de cuero con polainas.
- Para los trabajos de mampostería (ayudas) :
 - Cascos de seguridad.
 - Guantes de cuero y lona (tipo americano) o de neopreno.
 - Rana de trabajo.
 - Botas de cuero de seguridad.
 - Gafas antiimpactos (al realizar regatas).
 - Protección de los oídos (al realizar regatas).
 - Máscara con filtro antipolvo (al realizar regatas).
 - Cinturón de seguridad, si fuera necesario
- Por los trabajos de soldadura eléctrica:
 - Cascos de seguridad.
 - Pantalla con vidrio inactivo.
 - Guantes de cuero.
 - Mandilo de cuero.
 - Rana de trabajo.
 - Botas de cuero con polainas.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual tendrán que cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD 773/1997, de 30 de mayo; RD 1407/1992, de 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

1.- Definición y descripción.

1.1 Definición:

Conjunto de aparatos y conductos que cogen el aire, y físicamente lo tratan para conseguir unas condiciones de higroscopicidad, temperatura y depuración determinadas, para suministrarlo inmediatamente.

1.2 Descripción:

Se distinguen los diferentes sistemas de acondicionamiento del aire:

- sistemas de todo aire.
- sistemas de agua-aire.
- sistemas de agua y expansión directa.

Cada uno de estos sistemas está compuesto por un equipo de tratamiento de aire (ventiladores, aparatos de acondicionamiento, etc.), un equipo de refrigeración y/o calefacción y un equipo auxiliar (bombas, motores, etc.)

En la realización de estas actividades, antes de su inicio, debe garantizarse el suministro de los materiales necesarios para llevar a cabo la instalación. Para ello, se tendrá que considerar un acopio de material previo a un espacio predeterminado cerrado (cables, tubos, maquinaria, etc.).

Para realizar la instalación del aire acondicionado será imprescindible considerar el siguiente equipo humano:

- instaladores de aire acondicionado
- albañiles.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de la instalación:

- Útiles: andamio modular tubular, escalera de tijera, escalera de mano, protecciones colectivas y personales, etc.
- Herramientas manuales: comprobante de tensión (voltímetro), pistola fija-llaves, perforadora portátil, afiladora angular, etc.
- Instalación eléctrica provisional.
- Instalación provisional de agua.
- Instalaciones de higiene y bienestar.

INSTALACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO

2.- Relación de riesgos y su evaluación.

En la relación de las causas de los accidentes se ha tenido en cuenta la guía de evaluación de riesgos editada por el Departamento de Trabajo de la Generalitat, considerando en cada actividad sólo los riesgos más importantes. Y en su evaluación se han tenido en cuenta las consideraciones constructivas del Proyecto de Ejecución Material de la obra, considerando que: la probabilidad es la posibilidad de que se materialice el riesgo, siendo la gravedad (severidad) la consecuencia normalmente esperada de la materialización del riesgo.

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá ser modificada en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades por anular, o en su caso, controlar y reducir estos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Riesgos	Probabilidad	Gravedad	Evaluación del riesgo
1.-Caídas de personas a diferente nivel.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
3.-Caída de objetos por desplome.	BAJA	GRAVE	BAJO
4.-Caída de objetos por manipulación.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
5.-Caída de objetos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	MEDIA	LEVE	BAJO
10.-Proyección de fragmentos o partículas.	MEDIA	LEVE	BAJO
13.-Sobreesfuerzos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
15.-Contactos térmicos.	BAJA	GRAVE	BAJO
16.-Contactos eléctricos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
19.-Exposición a radiaciones.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
28.-Enfermedades causadas por agentes físicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

OBSERVACIONES:

(8) Riesgo específico en el uso de la máquina de fregar y sierra circular manual para madera.

(10) Riesgo específico del operario que manipula la máquina de realizar regatas y la pistola fija-llaves.

(19) Riesgo causado por las radiaciones de infrarrojos generadas en el uso del soplete.

(28) Riesgo causado por las radiaciones de infrarrojos generadas en el uso del soplete y la manipulación de la máquina de realizar regatas.

3.- Norma de Seguridad

PUESTA A PUNTO DE LA OBRA PARA REALIZAR ESTA ACTIVIDAD

- Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad, debe asegurarse de que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra.

PROCESO

- El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el uso de los medios auxiliares para realizarla con la mayor seguridad posible.
- Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel deberá mantenerse el corte limpio y aseado.
- Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel se tendrán que respetar las barandillas de seguridad.
- En la manipulación de materiales se tendrán que considerar posiciones ergonómicas para evitar golpes, caídas y erosiones.
- Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos, así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona.
- La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros.
- La iluminación mediante portátiles se realizará utilizando "portabombetas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 Voltios.
- Está prohibido conectar cables a los cuadros de suministro eléctrico de la obra, sin utilizar clavijas macho-hembra.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores estarán protegidas por doble aislamiento (categoría II).
- Las herramientas de los instaladores, cuyo aislamiento esté deteriorado, serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado.
- Los operarios que realicen la instalación del aire acondicionado deberán utilizar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si fuera necesario.
- Los operarios que realicen trabajos con el soplete deberán utilizar casco de seguridad, guantes y manguitos de cuero, mirilla con vidrio ahumado, mono de trabajo, mandil de cuero, botas de cuero de seguridad, polainas de cuero y máscara antihumos tóxicos si fuera necesario.
- Los operarios que realicen trabajos con soldadura eléctrica tendrán que utilizar casco de seguridad, guantes y manguitos de cuero, pantalla con vidrio inactivo, rana de trabajo, mandil de cuero, botas de cuero de seguridad, polainas de cuero y máscara antihumos tóxicos si fuera necesario.
- Los operarios que realicen trabajos de mampostería tendrán que utilizar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano) o de neopreno según los casos, rana de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si fuera necesario.

Para hacer más operativa esta norma, consideraremos los siguientes apartados:

Recepción y recogida de material y maquinaria.

- Se preparará la zona del solar para estacionar los camiones de suministro de material, de forma que el pavimento tenga la resistencia adecuada para evitar vuelcos y atrapamientos.
- Las máquinas de gran tamaño se izarán con la grúa móvil con la ayuda de balancines que sujetarán la carga mediante las bridas, izando la carga del transporte y poniéndola en el suelo en una zona preparada a priori con tabloneros de reparto, desde este punto, se transportará posteriormente al lugar de acopio definitivo.
- Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cabezas sujetas a la carga y guiadas por dos operarios, para poder guiar cómodamente la carga.
- Está prohibido expresamente guiar las cargas pesadas directamente con las manos.
- El transporte o cambio de ubicación horizontal mediante rodillos, se realizará empleando exclusivamente el personal necesario, para evitar así la acumulación de operarios y evitar confusiones.
- Se empujará la carga desde los laterales para evitar el riesgo de caídas y golpes por los rodillos ya empleados.

- El transporte ascendente o descendente mediante rodillos deslizantes por rampas o lugares inclinados se dominará mediante aparatos designados para este fin, el gancho de maniobra se sujetará a un lugar sólido, capaz de soportar la carga con seguridad.
- Está prohibido el paso o acompañamiento lateral del transporte sobre rodillo de madera cuando la distancia libre de paso entre ésta y los paramentos verticales sea igual o inferior a 60 cm., para evitar así el riesgo de atrapamiento por descontrol de la dirección de la carga.
- Los aparatos anteriormente mencionados, de soporte del peso del elemento ascendido o descendido por la rampa, se anclará a lugares que garanticen su resistencia.
- El ascenso o descenso a un banquillo de posición de una determinada máquina, se ejecutará mediante un plano inclinado construido en función de la carga que debe soportar y la inclinación adecuada.
- El encuentro de fan-coils se ubicará en un lugar preestablecido en la obra para evitar interferencias con otras tareas.
- Las cajas contenedoras de los fan-coils se descargarán flejadas o atadas sobre bateas o plataformas llenadas, para evitar derrames de la carga.
- Está prohibido utilizar los flejes como asas de carga
- Los bloques de cajas contenedores de fan-coils, etc. ,una vez situados en planta, se descargarán a mano y se irán repartiendo por los lugares de ubicación para evitar interferencias en los lugares de paso.
- El montaje de la maquinaria en las cubiertas (torres de refrigeración, climatizadores, etc.), no se iniciará hasta que no se haya terminado el cierre perimétrico de la cubierta, para evitar el riesgo de caída.
- Los bloques de chapa (metálica, fibra de vidrio, etc.) serán descargados flejados mediante el gancho de la grúa.
- Las bateas serán transportadas hasta el almacén de acopio, gobernadas mediante cabezas guiadas por dos operarios. Está prohibido dirigirlos directamente con las manos.
- Los sacos de yeso se descargarán reunidos y ligados a bateas o plataformas llenadas.
- El almacenamiento de chapas se ubicará en lugares señalizados en la obra, para evitar interferencias en los lugares de paso.

Montaje de tuberías.

- El taller y almacenamiento de tuberías se ubicará en un lugar preestablecido, dotado de puerta, ventilación e iluminación artificial en su caso.
- El transporte de tramos de tubería de diámetro reducido a hombros de un solo hombre, se realizará inclinando la carga hacia atrás, de forma que, el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, para evitar golpes o tropiezos con otros operarios.
- Las tuberías pesadas serán transportadas por un mínimo de dos hombres, guiados por un tercero a las maniobras de cambio de dirección y ubicación.
- Los bancos de trabajo se mantendrán en un buen estado de uso, evitando la formación de astillas mientras dura la tarea (las astillas pueden ocasionar pinchazos y cortes en las manos).
- Una vez aplomadas las columnas, se repondrán las protecciones de forma que dejen pasar los hilos de las plomadas. Las protecciones se irán sacando a medida que ascienda la columna montada.
- Los recortes sobrantes se irán sacando a medida que se produzcan en un lugar determinado, para su posterior recogida y derramado por los conductos de evacuación instalados para este fin, evitando así el riesgo de pisadas sobre objetos.
- Está prohibido soldar con plomo en lugares cerrados para evitar respirar atmósferas tóxicas. Los cortes con soldadura de plomo se realizarán en el exterior o bajo corriente de aire.
- El local destinado para almacenar las bombonas o botellas de gases licuados, se ubicarán en un lugar reseñado en la obra, que estará dotado de ventilación de aire corriente, puertas con cerradura de seguridad e iluminación artificial si fuera necesario.
- La iluminación del local donde se almacenen las bombonas o botellas de gases licuados se realizará mediante mecanismos estancos antideflagrantes de seguridad.
- Encima de la puerta del almacén de gases licuados se establecerá una señal normalizada de “peligro explosión” y otra de “no fume”.
- Al lado de la puerta del almacén de gases licuados se instalará un extintor de polvo químico seco.
- La iluminación en el corte de montaje de tuberías será de un mínimo de 100 lux, medidos a una altura sobre el nivel del pavimento en los alrededores de dos metros.
- Las botellas de gases licuados se transportarán y permanecerán en los carros portabotellas.
- Se evitará soldar o utilizar la oxicortadura con las bombonas o botellas de gases licuados expuestas al sol.
- Se instalarán unos rótulos de precaución en el almacén de gases licuados, en el taller de montaje y encima del acopio de tuberías recomendando no utilizar acetileno para soldar cobre.

Montaje de conductos y rejillas.

- Los conductos de chapa se cortarán y montarán en lugares señalizados en la obra para evitar riesgos por interferencias.
- Las chapas metálicas se almacenarán en paquetes sobre suelas de reparto en los lugares señalizados en la obra. Los encuentros no superarán 1,6 metros de altura.
- Las chapas metálicas serán retiradas de su encuentro por su corte y formación del conducto por un mínimo de dos hombres, para evitar el riesgo de cortes o golpes por desequilibrios.
- Durante el corte con cizalla, las chapas permanecerán apoyadas sobre los bancos y sujetadas, para evitar los accidentes por movimientos indeseados.
- Los tramos de conducto se evacuarán del taller de montaje lo antes posible para su conformación en su ubicación definitiva y evitar accidentes en el taller por saturación de objetos.
- Los tramos de conducto se transportarán mediante bragas que lo abracen de boca a boca mediante el gancho de la grúa, para evitar el riesgo de derrame de la carga sobre las personas. Serán guiadas por dos operarios que los gobernarán mediante jefes dispuestos para este fin.
- Está prohibido expresamente guiarlos directamente con la mano, para evitar el riesgo de caída por balanceo de la carga, etc.
- Las planchas de fibra de vidrio serán cortadas sobre el banco mediante cuchillas.
- Está prohibido abandonar en el suelo cuchillas, cortantes, grapadoras y máquinas de remachar para evitar los accidentes por pisadas sobre estos objetos.
- Los montajes de los conductos en las cubiertas se suspenderán con vientos fuertes para evitar el descontrol de las piezas.
- Las rejillas se montarán desde escaleras de tijera dotadas de zapatos antideslizantes y cadeneta limitadora de apertura, para evitar el riesgo de caída.
- Los conductos para colocar a alturas considerables se instalarán desde andamios tubulares con plataformas de trabajo con un mínimo de 60 cm de ancho, rodeadas de barandillas de seguridad.

Puesta a punto y pruebas.

- Antes del inicio de la puesta en marcha, se instalarán las protecciones de las partes móviles para evitar riesgo de atrapamiento.
- No se conectarán ni pondrán en funcionamiento las partes móviles de la máquina sin haber apartado de ellas, herramientas que se estén empleando, para evitar el riesgo de objetos o fragmentos.
- Se notificará al personal la fecha de las pruebas de carga para evitar los accidentes.
- Mientras duren las pruebas, cuando deba cortarse la energía eléctrica de alimentación, se instalará en el cuadro eléctrico un rótulo de precaución con la leyenda "No conecte, hombres trabajando en la red".
- Está prohibida expresamente la manipulación de partes móviles de cualquier máquina sin antes haber procedido a la desconexión de la red eléctrica de alimentación, para evitar atrapamientos.

ELEMENTOS AUXILIARES

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares que, se emplearán para el desarrollo de esta actividad:

Oxillada
Escaleras de mano
Camión grúa
Grúa
Plataforma elevadora
Soldadura eléctrica
Afiladora angular
Andamio con elementos prefabricados sistema modular
Pistola fija-llaves
Taladradora portátil
Máquina portátil de roscar

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997).

4.- Sistemas de Protección Colectiva y Señalización.

Las protecciones colectivas a las que se refieren las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y zócalo. La altura de la barandilla debe ser de 90 cm. y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm. de grosor y 10 cm. de altura. Los montantes (guardacuerpos) tendrán que estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.
- Extintor de polvo químico seco.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo material inflamable.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal de advertencia de peligro en general.
- Señal de advertencia de cargas suspendidas.
- Señal de prohibido el paso a los peatones.
- Señal de no fumar.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección obligatoria de la vista.
- Señal de protección obligatoria de la cara.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

Siempre que las condiciones de seguridad exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997).



5.- Relación de Equipos de protección individual.

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar, los siguientes:

- Trabajos de transporte y fontanería:
 - Cascos de seguridad.
 - Guantes de cuero y lona (tipo americano).
 - Botas de seguridad.
 - Rana de trabajo.
 - Arnés de seguridad, si fuera necesario
- Para los trabajos con soplete:
 - Cascos.
 - Gafas de vidrio ahumado para la protección de radiaciones de infrarrojos.
 - Guantes de cuero.
 - Mandilo de cuero.
 - Manguitos de cuero.
 - Rana de trabajo.
 - Botas de cuero con polainas.
- Por los trabajos de mampostería (ayudas):
 - Cascos de seguridad.
 - Guantes de cuero y lona (tipo americano) o de neopreno.
 - Rana de trabajo.
 - Botas de cuero de seguridad.
 - Gafas antiimpactos (al realizar regatas).
 - Protección de los oídos (al realizar regatas).
 - Máscara con filtro antipolvo (al realizar regatas).
 - Arnés de seguridad, si fuera necesario.
- Para los trabajos de soldadura eléctrica:
 - Cascos de seguridad.
 - Pantalla con vidrio inactínico.
 - Guantes de cuero.
 - Mandilo de cuero.
 - Rana de trabajo.
 - Botas de cuero con polainas.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan de otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 R.D. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual tendrán que cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el R.D. 773/1997, de 30 de mayo; R.D. 1407/1192, de 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

.

Camiones y tratinadoras de trabuco “dúmpers” de gran tonelaje

- Se velará por que los camiones hayan superado la ITV reglamentaria.
- Los conductores de camiones y tratinadores de trabuco “dúmpers” deberán estar en posesión del correspondiente permiso de conducción para el vehículo que conducen.
- Cuando se haya finalizado la operación de carga de tierras en el camión o tratinadora de trabuco “dúmpers”, y antes de iniciarse el transporte, deberá cubrirse éstos con una lona.
- Al bascular en vertederos y en proximidades de zanjas o si se debe parar en rampas de acceso, se utilizarán topes o cuñas que impidan realizar el recorrido marcha atrás además de tener accionado el freno de estacionamiento.
- En todo momento debe respetarse la señalización de la obra, el código de circulación y las órdenes de los señalizadores autorizados. Siempre deberá darse preferencia de paso a las unidades cargadas.
- Se debe elegir el dúmpers o camión más adecuado según la carga a transportar.
- Se debe prestar especial atención al tipo, utilización y mantenimiento de los neumáticos.
- Se respetarán, en todo momento, las indicaciones del conductor de la máquina de carga.
- Antes de levantar la caja basculadora, debe asegurarse la ausencia de obstáculos aéreos y de que la plataforma esté plana y sensiblemente horizontal.
- Todas estas máquinas tendrán que tener claxon y luz de marcha atrás efectuando las maniobras sin ninguna brusquedad y anunciándolas previamente.
- En todos los trabajos el conductor deberá estar calificado y emplear casco de seguridad cuando salga de la cabina.
- Durante los trabajos de carga y descarga no puede permanecer ninguna persona cerca de la maquinaria, evitando la permanencia de operarios sobre el basculador.
- Durante las operaciones de carga y descarga de la caja basculadora:
 - el conductor deberá quedarse en la cabina, siempre que ésta disponga de una visera protectora.
 - asegurarse de que la caja basculadora suba derecha durante la descarga y la carga estará equilibrada cuando se cargue.
 - respetar las instrucciones del guía en la descarga.
 - siempre que la maquinaria se encuentre en la cresta de un talud se respetará la distancia de seguridad.
 - si el volquete es articulado, éste debe mantenerse en línea.
 - si la caja basculadora tiene puertas traseras, se respetarán las consignas propias en cada tipo de apertura, cierre y bloqueo de las puertas.
- Después de la descarga de la caja basculadora:
- no poner en marcha la máquina hasta que se haya asegurado que la caja basculadora está totalmente bajada.

Retroexcavadora

- Se procurará la mínima presencia de trabajadores en torno a las máquinas.
- Está prohibida la presencia de trabajadores en el radio de giro de las máquinas, prohibición que deberá señalizarse en la parte exterior de la cabina del conductor.
- En marcha atrás, el conductor deberá accionar el claxon y las luces blancas.
- Antes de iniciar los trabajos de excavación mediante retroexcavadora se deberá:
- Revisar los frenos, ajustar los espejos retrovisores, comprobar la visibilidad
- Comprobar el claxon de marcha atrás.
- Al finalizar la jornada, se deberá dejar la máquina en la zona de estacionamiento prefijada,
- bajar el catúfol y apoyarlo en el suelo.
- Antes de salir del puesto de conducción se debe tener presente:
- Poner el freno de estacionamiento.
- Poner en punto muerto los distintos mandos.
- Si el estacionamiento es prolongado (más de una jornada), se desconectará la batería.
- Quitar la clave de contacto.
- Cerrar la cabina y todos los puntos de acceso a la máquina.
- Se debe tener la precaución de no dejar nunca en el caso de estacionamiento, ni en caso de cortos períodos, el motor en marcha ni la cuchara levantada.

Bombeo de hormigón

- El equipo encargado de la manipulación de la bomba de hormigón deberá estar especializado en este tipo de trabajo.
- La tubería de la bomba de hormigón deberá apoyarse sobre caballetes, sesgándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manga terminal de vertido permanecerá gobernada por un mínimo de dos operarios a la vez, evitando, así las caídas por posibles movimientos incontrolados de la misma.
- Antes de iniciar el hormigonado de una determinada superficie, se deberá establecer un camino de tabloncillo seguro, sobre el que se apoyen los operarios que realizan el vertido dirigiendo la manguera desde castillete de hormigón (torreta de hormigonado).
- La manipulación, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especializado, evitando así accidentes por tapones o sobretensiones internos.
- Antes de iniciar el bombeo de hormigón deberá prepararse el conducto (meter grasa en la tubería) enviando masas de mortero de dosificación, para evitar obturación del conducto.
- Está prohibido introducir o accionar la pelota de limpieza, si no se han instalado antes los dispositivos de recogida a la salida de la manguera después del recorrido total del circuito.
- En caso de detención de la bola se deberá paralizar la máquina, reduciendo la presión a cero y desmontando a continuación la tubería.
- Los operarios atarán la manga terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza a elementos sólidos, alejándose del lugar antes de que comience el proceso.
- Se revisará de forma periódica los circuitos de aceite de la bomba de hormigón y se tendrá que tener presente que cualquier otra reparación de la máquina se realizará con los circuitos eléctricos apagados.
- Dado que se aplicará el bombeo de hormigón mediante el camión con brazo desplazable.
- Habrá que extender las patas estabilizadoras del camión antes de maniobrar para evitar el vuelco.

Sierra circular

- Se tendrá que disponer de un gabinete divisor separado- tres milímetros del disco de la sierra.
- Se debe instalar un caperucho en la parte superior de forma que no dificulte la visibilidad para realizar el corte.
- Se debe cerrar completamente el disco de la sierra que se encuentra por debajo de la mesa del corte, mediante un resguardo, se dejará sólo una salida por las virutas.
- Debe situarse un interruptor de parada y marcha, en la misma sierra circular.
- Se velará en todo momento que los dientes de la sierra circular se encuentren convenientemente entrescados.
- En caso de que se observe que los dientes de la sierra circular se hayan desmoronado en estos momentos no presenten la forma de entrescado correspondiente se tendrá que cambiar el disco, se debe rechazarlo, el disco.
- Se deberá cumplir en cada momento el RD 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictaminan las disposiciones de aplicación en seguridad y condiciones de salud sobre maquinaria.

Armaduras

- Se debe establecer una zona de acopio de armaduras ya trabajadas.
- El eslingado de las armaduras para la elevación y el transporte se realizará con eslingas que garanticen la estabilidad de la pieza en su manipulación.
- Acotar y señalizar los caminos de transporte de las armaduras hasta el corte de obra.
- En el caso de la fabricación de armaduras en la misma obra, deberá preverse una zona de ubicación cercana a los accesos de la obra.
- La organización del taller chatarra se realizará teniendo en cuenta que la manipulación de los hierros deberá realizarse siguiendo la máxima directriz, es decir, se colocará primeramente el almacén de hierros no trabajados, a continuación la cizalla, la plegadora y finalmente el taller de montaje de aros y parrillas.
- Al finalizar la jornada se realizará una limpieza de recortes de hierro, dejando el corte de obra limpio y aseado.
- Cualquier máquina eléctrica, del taller chatarra, llevará su toma de tierra.
- Toda la instalación eléctrica del taller se encontrará centralizada en un cuadro de zona donde se encontrarán los correspondientes diferenciales y magnetotérmicos.
- Cuando se utilice la soldadura eléctrica se procurará que la masa esté cerca del lugar donde se esté realizando la soldadura.
- El grupo convertidor del equipo de la instalación de la soldadura deberá estar convenientemente aislado de sus partes activas.
- En caso de que se utilizara el soplete para los cortes de metales, deberá tenerse presente la normativa de oxilada.

Grúas y aparatos elevadores

- En el caso de la elevación y transporte de los hierros corrugados, mediante grúa, se deberá velar por que se haga un correcto eslingado.
- La eslinga debe tener un coeficiente de seguridad, como mínimo, de 4.
- Deberá eslingarse la carga con una eslinga, como mínimo, de dos brazos.
- Nunca debe forzarse, las eslingas por encima de su capacidad de elevación y si se detectara deformaciones o roturas de cualquiera de sus hilos hay que deshacerse de ésta.
- Los ganchos de la eslinga tendrán que disponer de su correspondiente balda de seguridad.
- En el caso de las eslingas metálicas, deberá considerarse la correcta situación y dimensión de sus correspondientes dispositivos.
- El gancho de la grúa deberá disponer de su correspondiente balda de seguridad.
- La carga sopesa deberá guiarse con sirgas para evitar movimientos peligrosos.
- Al mismo tiempo se debe tener presente respecto a los aparatos elevadores, que cumplan todo lo que queda contemplado en nuestra legislación vigente:
- RD 2291/1985 de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de elevación y su Manutención.
- Orden de 28 de junio de 1988 por la que se aprueba la Instrucción Técnica complementaria MIE-AEM2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención en referencia a grúas desmontables para la obra.
- RD 2370/1996, de 18 de noviembre, por el que se aprueba la Instrucción técnica complementaria MIE-AEM 4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención en referencia a grúas móviles autopropulsadas empleadas.

Escaleras de mano.

- En las escaleras de madera, el montante debe ser de una sola pieza y los escalones deben ir ensamblados.
- Dado que se pintara las escaleras de madera, deberá hacerse mediante barniz transparente.
- No deben superar alturas superiores a 5 metros.
- Para alturas entre 5 y 7 metros se tendrán que utilizar montantes reforzados en su centro.
- Para alturas superiores a 7 metros se tendrán que utilizar escaleras especiales.
- Deben disponer de dispositivos antideslizantes en la base o ganchos de sujeción en su parte superior.
- La escalera deberá sobrepasar, en cualquier caso, la distancia de 1 metro el punto de desembarcada.
- El ascenso o descenso por la escalera debe realizarse de frente a la misma.

Pasarelas

- La anchura de la pasarela no debe ser nunca inferior a 60 cm.
- Cuando la altura de ubicación de la pasarela esté a 2 o más metros de altura, se deberá disponer de barandilla de seguridad (pasamanos, listón intermedio y rodapié).
- El suelo de apoyo de la pasarela debe tener la resistencia adecuada y nunca será resbaladizo.
- Las pasarelas se mantendrán siempre libres de obstáculos.
- Las pasarelas tendrán que disponer de un piso perfectamente atado.
- Se debe disponer de accesos fáciles y seguros.
- Se deben instalar de forma que se pueda evitar la caída por basculamiento o deslizamiento.

Hormigoneras pateras

- Se dispondrán en lugares señalados a tal fin, prestando atención al ubicarlas a una distancia superior a los 3 metros de la acera de cualquier excavación para evitar así el riesgo de caída a diferentes niveles. Si se coloca dentro del área de influencia de giro de la grúa torre, se dispondrá de un cobertizo para proteger la caída de objetos.
- Antes de la instalación de la hormigonera patera se procurará preparar el terreno dándole un cierto derrame.
- La zona de ubicación irá señalizada mediante cuerdas con banderitas, una señal de peligro y un letrero con la leyenda "ES PROHIBIDO DE UTILIZAR LA MÁQUINA A LAS PERSONAS NO AUTORIZADAS".

- Habrá un camino de acceso fijo a la hormigonera patera para la traginadora de trábucos o “dumper”, separado del camino de las carretillas manuales, en prevención de los riesgos de golpes o atropellos.
- Se establecerá un entablado de un mínimo de dos metros de longitud para superficie de estancia del operador de la hormigonera patera, en prevención de los riesgos de caída al mismo nivel por deslizamiento.
- Las hormigoneras pateras autorizadas en esta obra tendrán que tener protegidos los órganos de transmisión (correas, coronas, engranajes, etc.) para evitar el riesgo de atrapamiento.
- Tendrá que tener freno de basculamiento en el bombo para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.
- La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea mediante el cuadro de zona.
- La carcasa y el resto de partes metálicas de la hormigonera patera tendrán que estar conectadas al suelo.
- La botonera de la cabina deberá ser estanca y tener acceso directo.
- El cuadro de zona deberá disponer de protección diferencial y magnetotérmica.
- Las operaciones de conservación y limpieza se realizarán previa desconexión de la red eléctrica.
- Dado que la hormigonera patera se cambie, a través de la balda de la grúa se deberá realizar mediante la utilización de un mecedora que la sopesa por cuatro puntos.
- Si el suministro del mortero se realiza mediante el bombeo se tendrán que anclar los conductos para evitar movimientos que puedan dañar las conducciones, así como para limpiar los conductos una vez finalizado el proceso de bombeo, de cada jornada.

Grueta o Cabrestante mecánico “Maquinillo”

- En la colocación de la Grueta maquinillo en la cubierta será necesario garantizar su estabilidad, por este motivo, en la realización del forjado se colocarán unos hierros de espera para amarrar las patas estabilizadas de la Grueta maquinillo.
- La alimentación eléctrica del maquinillo se realiza a través del cuadro de zona, que debe tener su protección diferencial y magnetotérmica.
- El maquinillo a instalar en la obra deberá ir dotado de dispositivo limitador de recorrido de la carga en marcha ascendente, comprobándose su efectividad después del montaje.
- El maquinillo a instalar en la obra deberá estar dotado de gancho con balda de seguridad.
- El maquinillo a instalar en la obra deberá estar dotado de carcasa protectora de la maquinaria con cierre efectivo para el acceso a las partes móviles internas.
- Colocar en una zona bien visible, encima de la carcasa, la placa de características de la Grueta resaltando la carga máxima que se puede elevar.
- Se debe comprobar, antes de iniciar los trabajos, que el gancho de elevación llegue a la cota de la rasante de suministro de material y en esta posición todavía queden tres espiras, como mínimo, enrolladas en el cabrestante.
- Se debe garantizar el correcto anclaje del extremo del cable al cabrestante para que quede sujeto en caso de falsa maniobra.
- Se debe considerar que la sección del cable de elevación sea de unas condiciones que soporte la carga de rotura: carga de elevación x coeficiente de seguridad (4).
- El otro extremo del cable irá sujeto a la bola del gancho, se realizará de forma que el lazo esté formado por los correspondientes sistemas de sujeción que sean necesarios y se encuentren convenientemente instalados, que garanticen la sujeción del cable a la bola del gancho.
- El operario deberá emplear casco de seguridad, rana de trabajo, guantes de cuero y lona (tipo americano), botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad que en todo momento se encontrará sujeto, convenientemente, a un anclaje independiente del maquinillo.
- La zona donde se suministre el material para ser izado será señalizada con la placa de advertencia de carga suspendida.
- En la operación de mantenimiento de maquinillo, se deberá desconectar éste de la alimentación eléctrica.

Carretilla elevadora

- Antes de iniciar la jornada el conductor debe realizar una inspección de la carretilla.
- En caso de detectarse cualquier deficiencia se deberá comunicar al servicio de mantenimiento y dejar la carretilla fuera de servicio.
- Antes del transporte de la carga debe revisarse que la carga esté convenientemente paletizada, flejada y ubicada correctamente.
- En el proceso de conducción de la carretilla se tendrán que considerar los siguientes puntos:
- no debe permitirse que suba ninguna persona a la carretilla.
-

- mirar en la dirección de avance y mantener la vista en el camino a recorrer.
- disminuir la velocidad en cruces y lugares con poca visibilidad.
- cerciorarse con el encargado de la obra de los caminos aptos para el tráfico de la carretilla.
- transportar únicamente cargas correctamente preparadas (cargas paletizadas).
- no deben transportarse cargas que superen la capacidad nominal.
- no puede circularse por encima de los 20 Km/h en espacios exteriores y 10 Km/h en interiores.
- circular por los caminos diseñados a tal fin, manteniendo una distancia prudencial con otros vehículos que le precedan evitando adelantamientos.
- evitar paradas y arranques bruscos y virajes rápidos.
- asegurarse de no toparse con techos, conductos, etc. debido a las dimensiones de la carretilla con la carga que se transporta.
- cuando se circule en vacío, debe situarse la horquilla bajada.
- siempre se debe trasladar la carga horizontalmente con el tenedor situado a 15 cm del suelo.
- en movimiento, se debe utilizar la luz relampagueante y en caso de marcha atrás la señal sonora intermitente.
- En caso de transporte fuera de la obra, la carretilla debe estar convenientemente matriculada y con los seguros reglamentarios.
- Cuando el conductor abandone su carretilla debe asegurarse de que las palancas estén en punto muerto, el motor esté parado, los frenos puestos y la llave de contacto sacada. Si la carretilla se encuentra en una pendiente, se calzarán las ruedas; sin embargo la horquilla debe dejarse en la posición más baja.
- Es obligatoria la instalación en la carretilla de un pórtico antiimpactos y antivuelcos.
- La parte superior de la carretilla debe disponer de un techo protector contra impactos y contra las inclemencias del tiempo.

-
- mirar en la dirección de avance y mantener la vista en el camino a recorrer.
 - disminuir la velocidad en cruces y lugares con poca visibilidad.
 - cerciorarse con el encargado de la obra de los caminos aptos para el tráfico de la carretilla.
 - transportar únicamente cargas correctamente preparadas (cargas paletizadas).
 - no deben transportarse cargas que superen la capacidad nominal.
 - no puede circularse por encima de los 20 Km/h en espacios exteriores y 10 Km/h en interiores.
 - circular por los caminos diseñados a tal fin, manteniendo una distancia prudencial con otros vehículos que le precedan evitando adelantamientos.
 - evitar paradas y arranques bruscos y virajes rápidos.
 - asegurarse de no toparse con techos, conductos, etc. debido a las dimensiones de la carretilla con la carga que se transporta.
 - cuando se circule en vacío, debe situarse la horquilla bajada.
 - siempre se debe trasladar la carga horizontalmente con el tenedor situado a 15 cm del suelo.
 - en movimiento, se debe utilizar la luz relampagueante y en caso de marcha atrás la señal sonora intermitente.
 - En caso de transporte fuera de la obra, la carretilla debe estar convenientemente matriculada y con los seguros reglamentarios.
 - Cuando el conductor abandone su carretilla debe asegurarse de que las palancas estén en punto muerto, el motor esté parado, los frenos puestos y la llave de contacto sacada. Si la carretilla se encuentra en una pendiente, se calzarán las ruedas; sin embargo la horquilla debe dejarse en la posición más baja.
 - Es obligatoria la instalación en la carretilla de un pórtico antiimpactos y antivuelcos.
 - La parte superior de la carretilla debe disponer de un techo protector contra impactos y contra las inclemencias del tiempo.

• **Toro, “Transpalet” manual : carretilla manual**

- Antes de levantar una carga se tendrán que realizar las siguientes comprobaciones:
- Comprobar que el peso de la carga a levantar es el adecuado para la capacidad de carga del toro.
- Asegurarse de que el palet o plataforma es el adecuado para la carga que debe soportar y que ésta esté en buen estado.
- Asegurarse de que las cargas estén perfectamente flejadas y equilibradas.
- Comprobar que la longitud del palet o plataforma es mayor que la longitud de los tenedores.
- Introducir los tenedores por la parte más estrecha del palet hasta el fondo por debajo de las cargas, asegurándose de que ambos tenedores están convenientemente cerrados bajo el palet.
- En el proceso de la conducción y circulación del toro se tendrá que considerar los siguientes puntos:
- Conducir el toro tirando de la empuñadura, habiendo situado el gobierno la palanca de mando en posición neutra.
- Mirar en dirección de la marcha y conservar siempre una buena visibilidad del recorrido.
- Si se tiene que retroceder inevitablemente, debe comprobarse que no haya ningún obstáculo en su camino que pueda provocar cualquier incidente.

- Supervisar la carga, sobre todo en los giros y particularmente si ésta es muy voluminosa, controlando su estabilidad.
- No utilizar el toro en superficies húmedas, deslizantes o desiguales.
- No manipular el toro con las manos o calzado húmedos o con grasa.
- Se deben respetar los itinerarios preestablecidos.
- Dado que se tenga que bajar una pequeña pendiente, sólo se hará si se dispone de frenos situándose el operario detrás de la carga, la pendiente máxima recomendada será del 5%.
- Cuando se tenga que realizar trabajos de carga y descarga sobre una plataforma o sobre el montacargas se tendrán que tomar las siguientes precauciones:
 - Comprobar que la capacidad de la plataforma o montacargas pueda soportar el peso del palet y del toro.
 - Maniobrar el palet de forma que el operario nunca pise la plataforma.
 - No se tendrá que parar el toro, se tendrán que tomar las precauciones necesarias para que no se dificulte la circulación.
- Al finalizar la jornada laboral o la utilización del toro, deberá dejarse lo mismo en un lugar previsto de estacionamiento y con el freno puesto.
- Antes de efectuar la maniobra de descenso de la carga se debe prestar atención alrededor para que no haya nada que pueda dañar o desestabilizar la carga al ser esta depositada en el suelo.
- También se debe comprobar que no haya nadie en las proximidades que pueda quedar atrapado por el palet en las operaciones de descenso de la misma.
- Si el operario en la manipulación del toro observase cualquier anomalía deberá comunicarlo al servicio de mantenimiento y dejarlo fuera de servicio.

MEDIOS AUXILIARES

Andamios con elementos prefabricados sistema modular.

Montaje:

- Los andamios tendrán que ser montados bajo la supervisión de una persona competente, si es posible un aparejador o arquitecto técnico.
- Los andamios deberán montarse siempre sobre una fundación adecuadamente preparada.
- Dado que el andamio deba apoyarse sobre el terreno; éste será plano y compacto, y si éste no lo fuera, se apoyará el andamio sobre mesa o lecho de tablonos y se encontrará claveteado en la base de apoyo del andamio, está prohibido apoyarse sobre materiales frágiles como ladrillos, bovedillas, etc.
- Si el andamio debe apoyarse sobre marquesinas, balcones, voladizos, patios interiores, tejados, etc. se deberá consultar al Director Técnico de la Obra con el fin de que éste verifique la necesidad de reforzar o no estas zonas de apoyo.
- Las estructuras metálicas por lo general requieren cálculos exactos y precisas reglas de montaje. Este aspecto también deberá tenerse presente en el caso de los andamios tubulares.
- En consecuencia, se deberá disponer en la obra de los planos de montaje de los diferentes elementos mientras se monta el andamio con indicación de los amarres correspondientes.
- Dado que, una línea eléctrica de Alta Tensión se encontrara cerca del andamio y exista la posibilidad de contacto directo en la manipulación de los elementos prefabricados cuando se realicen el montaje o se pueda entrar en la zona de influencia de la línea eléctrica, se tomarán las siguientes medidas:
 - Se solicitará por escrito a la Compañía suministradora que se proceda a la descarga de la línea, su desvío o en caso necesario a su elevación.
 - Dado que no se pueda realizar el aspecto anterior, se establecerán unas distancias mínimas de seguridad, medidas desde el punto más cercano con tensión al andamio.

Las distancias anteriormente citadas según información de AMYS de UNESA serán:

- 3 metros para tensión < 66.000 Voltios
- 5 metros para tensión > 66.000 Voltios
- Dado que haya una línea eléctrica de Baja Tensión:
 - Se solicitará mediante escrito a la compañía suministradora el desvío de la línea eléctrica.
 - puesto que no se pueda realizar el apartado anterior, se colocarán unas vainas aislantes sobre los conductores y caperuzas aislantes sobre los aisladores.

Uso:

- Los andamios deberán revisarse al iniciar la jornada laboral, así como después de cualquier inclemencia del tiempo especialmente de fuertes ráfagas de viento.
- Los principales puntos a inspeccionar son:
 - La alineación y verticalidad de los montantes.

- La horizontalidad de los travesaños.
- La adecuación de los elementos de trabada horizontal y vertical.
- El estado de los anclajes de la fachada.
- El correcto ensamblaje de los marcos con sus pasadores.
- La correcta disposición y adecuación de la plataforma de trabajo a la estructura del andamio.
- La correcta disposición y adecuación de la barandilla de seguridad, pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- La correcta disposición de los accesos.
- Se tendrán que colocar carteles de advertencia en cualquier lugar donde el andamio esté inacabado o sea necesario la advertencia de cualquier otro riesgo.
- En el uso del andamio se debe tener presente que no se puede realizar ninguna modificación sin la autorización del técnico autor del proyecto de montaje.
- En la utilización de pequeños aparatos eléctricos se procurará que estén • equipados con doble aislamiento y los portátiles de luz estén alimentados a 24 Voltios.
- En todo momento deberá procurarse que las plataformas de trabajo estén limpias y ordenadas. Es conveniente disponer de un cajón donde se pongan las herramientas necesarias durante la jornada evitando así que se dejen en la plataforma con el consiguiente riesgo que ello conlleva.

Desmontaje:

- El desmontaje de un andamio debe realizarse en el orden inverso al montaje y en presencia de un técnico competente.
- Está prohibido totalmente que se lancen desde arriba los elementos del andamio que deberán bajarse mediante los mecanismos de elevación o descenso previstos ya la vez convenientemente sujetos. Las piezas pequeñas se bajarán con un cubo o patera convenientemente atadas.
- Los elementos que componen la estructura del andamio deberán recogerse y retirarse lo antes posible y colocarlos en el almacén lo más rápido posible.

MEDIOS AUXILIARES

- Está prohibido, en el montaje, uso y desmontaje, que los operarios pasen de un lugar a otro del andamio saltando, columpiándose, taladrando o deslizándose por la estructura.
- Dado que hubiera a la proximidad una línea eléctrica de Alta Tensión o de Baja Tensión, se procederá de la misma forma que se realizó el montaje.

Almacenando :

- Los elementos del andamio deben almacenarse en lugar protegido de las inclemencias del tiempo. Antes de su clasificación y almacenamiento deberá revisarse, limpiarlos incluso pintarlos si fuera necesario.
- Se debe tener presente que una empresa bien organizada es aquella que tiene un almacén y un taller mecánico que suministran sin retrasos a las obras la maquinaria, útiles y herramientas que se necesitan en condiciones óptimas para su inmediata utilización.

Andamios de caballetes.

- No se podrán utilizar en alturas superiores a los 6 metros.
- Para alturas superiores a 3 metros irán trabados con un tornapunta.
- La separación entre puntos de apoyo no será superior en ningún caso a los 3,5 metros.
- En caso de que altura de caída sea superior a los 2 metros deberá disponerse de la barandilla perimetral.
- La anchura mínima de la plataforma de trabajo se convierte en 60 cm.
- El conjunto deberá ser estable y resistente.

Máquina de taladrar.

- En la manipulación de la máquina de taladrar, para evitar lesiones en los ojos los operarios deberán utilizar gafas antiimpactos
- En las operaciones de corte de material cerámico con la máquina de taladrar, se deberá mojar las piezas antes de cortarlas, y si no se puede mojar, dada la generación de polvo el operario deberá utilizar mascarilla con filtro mecánico contra el polvo.
- El radio del disco de la máquina de taladrar debe estar de acuerdo con las revoluciones del motor eléctrico.

Pistola fija-llaves

- El personal dedicado al uso de la pistola fija-llaves, será conocedor del correcto manejo de la herramienta, para evitar accidentes por inexperiencia.
- En ningún caso se disparará sobre superficies irregulares, dado que se puede perder el control de la pistola y sufrir accidentes.
- En ningún caso se debe intentar realizar rasgos inclinados, dado que se puede perder el control de la pistola y sufrir accidentes.
- Antes de disparar, asegúrese de que no hay nadie al otro lado del objeto en el que dispara.

- Antes de disparar debe comprobarse que el protector está en la posición correcta.
- No hay que intentar realizar rasgos cerca de las aristas.
- No disparar apoyado sobre objetos inestables.
- El operario que utilice la pistola fija-llaves debe utilizar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), rana de trabajo, botas de cuero de seguridad, auriculares, gafas antiimpactos y cinturón de seguridad si fuera necesario.

Perforadora portátil

- El personal dedicado al uso de la perforadora portátil, será conocedor del manejo correcto de la herramienta, a fin de evitar los accidentes por inexperiencia.
- Se debe comprobar que el aparato no carezca de ninguna de las piezas de su carcasa de protección; en caso de deficiencia no debe utilizarse hasta que esté completamente restituida.
- Antes de su utilización, debe comprobarse el buen estado del cable y de la clavija de conexión, puesto que se observara algún tipo de deficiencia, se debe devolver la máquina para que sea reparada.
- Evitar los recalentamientos del motor y las brocas.
- No se debe intentar realizar agujeros inclinados, puede romper la broca y producir lesiones.

- No intente agrandar el agujero oscilante alrededor de la broca, puede romperse la broca y producir serias lesiones.
- No intente realizar un agujero de una sola maniobra: primero marque el punto a agujerear con un punzón, después aplique la broca y embróquela.
- La conexión y suministro eléctrico a las perforadoras portátiles se realizará mediante una manguera contra la humedad a partir del cuadro de planta, dotado de las correspondientes protecciones.
- Está prohibido expresamente de depositar en el suelo o dejar abandonada la perforadora portátil mientras está conectada a la red eléctrica.

Afiladores angulares

- Se debe informar al trabajador de los riesgos que tiene esta máquina y la forma de prevenirlos.
- Comprobar que el disco a utilizar esté en perfectas condiciones, almacenándolo en lugares secos libres de golpes y atendiendo a las indicaciones del fabricante.
- Utilizar siempre la cubierta protectora de la máquina.
- No se puede sobrepasar la velocidad de rotación prevista e indicada en la muela.
- Se deberá utilizar un diámetro de muela compatible con la potencia y las características de la máquina.
- No deberá someterse el disco a sobreesfuerzos, laterales o de torsión, o por aplicación de una presión excesiva. Los resultados pueden ser nefastos: rotura del disco, sobrecalentamiento, pérdida de velocidad y rendimiento, rechazo de la pieza o reacción de la máquina, pérdida de equilibrio, etc.
- Dado que se trabaje sobre piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable, deberá asegurarse la pieza, de forma que no sufra movimientos imprevistos durante la operación.
- Debe pararse la máquina totalmente antes de ponerla, en prevención de los posibles desperfectos en el disco o movimientos incontrolados de la misma. La situación ideal es disponer de soportes especiales cercanos al puesto de trabajo.
- Al desarrollar trabajos con riesgo de caída desde altura, asegurar siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de perderse el equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden llegar a multiplicar.
- No utilizar la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de perderse el control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores.
- En función del trabajo a realizar, se deberá utilizar una empuñadura adaptable lateral o de puente.
- En casos de utilización de platos de lijar, deberá instalarse en la empuñadura lateral la protección correspondiente para la mano.
- Para trabajos de precisión, utilizar soportes de mesa adecuados para la máquina, que permiten, además de fijar convenientemente la pieza, graduar la profundidad o inclinación del corte.
- Se encuentran también guías acoplables a la máquina que permiten, de forma portátil, ejecutar trabajos de este tipo, obteniendo resultados precisos y evitando peligrosos esfuerzos laterales del disco; en muchos de estos casos será necesario ayudarse con una regla que defina netamente nuestra trayectoria.
- Si se ejecutan trabajos repetitivos y en seco, es conveniente utilizar un protector con una conexión para la captación del polvo. Esta solución no podrá ser factible si los trabajos implican continuos e importantes desplazamientos o el medio de trabajo es complejo.
- En puestos de trabajo contiguos, es conveniente disponer de pantallas absorbentes como protección antes de la proyección de partículas y como aislantes de las tareas en relación al ruido.
- El operario que realice este trabajo deberá utilizar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), rana de trabajo, botas de seguridad de cuero, mascarilla antipolvo si existe, un sistema eficaz de aspiración del polvo, gafas antiimpactos y protector auditivo si el nivel del ruido así lo requiere.

Afiladores angulares

- Se debe informar al trabajador de los riesgos que tiene esta máquina y la forma de prevenirlos.
- Comprobar que el disco a utilizar esté en perfectas condiciones, almacenándolo en lugares secos libres de golpes y atendiendo a las indicaciones del fabricante.
- Utilizar siempre la cubierta protectora de la máquina.
- No se puede sobrepasar la velocidad de rotación prevista e indicada en la muela.
- Se deberá utilizar un diámetro de muela compatible con la potencia y las características de la máquina.
- No deberá someterse el disco a sobreesfuerzos, laterales o de torsión, o por aplicación de una presión excesiva. Los resultados pueden ser nefastos: rotura del disco, sobrecalentamiento, pérdida de velocidad y rendimiento, rechazo de la pieza o reacción de la máquina, pérdida de equilibrio, etc.
- Dado que se trabaje sobre piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable, deberá asegurarse la pieza, de forma que no sufra movimientos imprevistos durante la operación.
- Debe pararse la máquina totalmente antes de ponerla, en prevención de los posibles desperfectos en el disco o movimientos incontrolados de la misma. La situación ideal es disponer de soportes especiales cercanos al puesto de trabajo.
- Al desarrollar trabajos con riesgo de caída desde altura, asegurar siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de perderse el equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden llegar a multiplicar.
- No utilizar la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de perderse el control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores.
- En función del trabajo a realizar, se deberá utilizar una empuñadura adaptable lateral o de puente.
- En casos de utilización de platos de lijar, deberá instalarse en la empuñadura lateral la protección correspondiente para la mano.
- Para trabajos de precisión, utilizar soportes de mesa adecuados para la máquina, que permiten, además de fijar convenientemente la pieza, graduar la profundidad o inclinación del corte.
- Se encuentran también guías acoplables a la máquina que permiten, de forma portátil, ejecutar trabajos de este tipo, obteniendo resultados precisos y evitando peligrosos esfuerzos laterales del disco; en muchos de estos casos será necesario ayudarse con una regla que defina netamente nuestra trayectoria.
- Si se ejecutan trabajos repetitivos y en seco, es conveniente utilizar un protector con una conexión para la captación del polvo. Esta solución no podrá ser factible si los trabajos implican continuos e importantes desplazamientos o el medio de trabajo es complejo.
- En puestos de trabajo contiguos, es conveniente disponer de pantallas absorbentes como protección antes de la proyección de partículas y como aislantes de las tareas en relación al ruido.
- El operario que realice este trabajo deberá utilizar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), rana de trabajo, botas de seguridad de cuero, mascarilla antipolvo si existe, un sistema eficaz de aspiración del polvo, gafas antiimpactos y protector auditivo si el nivel del ruido así lo requiere.

Oxillada

- El suministro y transporte interno en la obra de las botellas de gas licuados se hará teniendo presente las siguientes condiciones:
- Deberán estar protegidas, las válvulas de corte, con la correspondiente caperuza protectora.
- No se mezclarán las bombonas de gases distintos.
- Las bombonas deberán transportarse en bateas enjauladas en posición vertical y atadas.
- Se debe prohibir que las bombonas de gases licuados permanezcan expuestas al sol de forma prolongada.
- Se deben utilizar las bombonas de gases licuados en posición vertical.
- Debe prohibirse el abandono de las bombonas después de su utilización.
- Las bombonas de gases se reunirán en lugares de almacenamiento, eligiendo las vacías de las que estén llenas.
- El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de la obra, con una ventilación constante y directa.
- Se señalizarán las entradas en el almacén con la señal de peligro de explosión y no fume.
- Se controlará que el soplete permanezca completamente apagado una vez finalizada la tarea.
- Se deberá comprobar que estén instaladas las válvulas antirretroceso de la llama.
- Se velará por que no haya ningún escape de gas en las mangueras de alimentación.
- Todos los operarios de la oxitallada tendrán que conocer la siguiente normativa:

- Se deben utilizar en cada momento los carros portabombonas para realizar el trabajo con mayor seguridad y comodidad.
- Evitar que se golpeen las botellas o que puedan caer desde una altura para eliminar la posibilidad de accidentes.
- El operario deberá utilizar casco de polietileno (para los desplazamientos por la obra), elmo de soldador (casco + careta de protección) o pantalla de protección de sustentación manual, guantes de cuero, manguitos de cuero, polainas de cuero, delantal de cuero y botas de seguridad.
- No inclinar las bombonas de acetileno hasta agotarlas.
- No utilizar las bombonas de oxígeno tumbadas.
- Antes de encender el mechero, comprobar que estén bien hechas las conexiones de las mangueras y que éstas se encuentren en perfecto estado.
- Antes de encender el mechero, deberá comprobarse que estén instaladas las válvulas antirretroceso, para evitar así posibles retrocesos de la llama.
- Para comprobar que en las mangueras no hay ningún escape, deben sumergirse éstas, bajo presión en un recipiente con agua.
- No se debe abandonar el carro portabombonas en ninguna ausencia prolongada, cerrar siempre el paso del gas y llevar el carro a un lugar seguro.
- Se debe abrir siempre el paso de gas con la llave apropiada.
- Se deben evitar fuegos en torno a las bombonas de gases licuados.
- No se debe depositar el mechero en el suelo.
- Se asegurará que la trayectoria de la manga sea lo más corta posible.
- Las mangueras de ambos gases deben permanecer unidas entre sí, mediante cinta adhesiva.
- Se deben utilizar mangueras de colores diferentes para cada gas (oxígeno color azul, acetileno color rojo)
- No utilizar el acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre; aunque lo tengan en poca cantidad, dado que por pequeña que ésta sea será suficiente para que se produzca una reacción química y dé lugar a un compuesto explosivo.
- Dado que se utilice el mechero para desprender pinturas, el operario deberá utilizar mascarilla protectora con filtros químicos específicos para los productos que vaya a quemar.
- En caso de que se solde o se corten elementos pintados deberá hacerse al aire libre o en un local bien ventilado.
- Una vez utilizadas las mangueras se tendrán que recoger en la carretilla, así se realizará el trabajo de una forma más cómoda, ordenada ya la vez más segura.
- Está prohibido fumar a la vez que uno se encuentra soldando, cortando, o manipulando mecheros o bombonas. Tampoco se puede fumar en el almacén de las bombonas.

Soldadura eléctrica

- Los soldadores tendrán que emplear en cada momento casco de seguridad, pantalla de soldador, guantes de cuero, rana de trabajo, manguitos de cuero, delantal de cuero, polainas de cuero y botas de seguridad de cuero, en los casos que sea necesario también tendrán que utilizar el cinturón de seguridad anticaída.
- La pantalla de soldadura deberá disponer del vidrio inactínico adecuado a la intensidad de trabajo del electrodo.
- No se puede picar el cordón de la soldadura sin protección ocular, las esquirlas de cascarrilla desprendidas pueden producir graves lesiones en los ojos.
- No se puede mirar directamente al arco voltaico sin la correspondiente protección ocular.
- No se pueden tocar las piezas recién soldadas dado que pueden estar a temperatura elevada.
- Soldarse en un lugar bien ventilado, evitando así intoxicaciones y asfixias.
- Antes de empezar la soldadura debe comprobarse que no haya ninguna persona en la vertical de su trabajo.
- Se utilizará la guindola de soldador adaptada, con barandilla de seguridad en todo su perímetro, y piso formado por tabloncillos lisos de 2,5 cm de espesor que formen una plataforma de trabajo de al menos 60x60
- No se debe dejar la pinza sobre el sobre ni sobre el perfil a soldar, deberá depositarse sobre un portapinzas.
- Se debe instalar el cableado del grupo de forma que se eviten tropiezos y caídas.
- No se puede utilizar el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas.
- Se deberá comprobar que el grupo esté conectado correctamente al suelo antes de empezar los trabajos.
- En el caso de que haya pausas prolongadas se deberá desconectar el grupo de soldadura.
- Comprobar que las conexiones de las mangueras sean totalmente estancos a la intemperie.
- Antes de empezar los trabajos habrá que comprobar que se encuentren bien instaladas las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión.
- Dado que exista inclemencia del tiempo deben suspenderse los trabajos de soldadura.
- Debe colocarse en el lugar de la soldadura un extintor contraincendios

Colisa eléctrica

- Compruebe que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección. En caso de deficiencia, no utilice el aparato hasta que esté contrarrestada la carencia.
- Compruebe el estado del cable y de la clavija de conexión; rechace el aparato si presenta repelos que dejen al descubiertos hilos de cobre o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante.
- Elija siempre el disco adecuado para el material a regatar. Considere que existe un disco para cada trabajo; no los intercambie, en el mejor de los casos, los estropeará sin obtener buenos resultados y correrá riesgos innecesarios.
- No intente “regatar” en zonas poco accesibles ni en posición inclinada de lado; el disco podría romperse y producirle lesiones.
- No intente reparar las regatadoras ni las desmonte. Entregue a un especialista para su reparación.
- No golpee con el disco a la vez que corta, esto no acelerará la velocidad de corte. El disco puede romperse y producirle lesiones.
- Evite recalentar los discos, podría ser el origen de accidentes.
- Sustituya inmediatamente los discos gastados o agrietados.
- Evite depositar la regatadora, todavía en movimiento, directamente en el suelo, es una posición insegura.
- Nunca desmonte la protección normalizada de disco ni corte sin ella.
- Desconecte la regatadora de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones de cambio de disco.
- Moje la zona a cortar previamente, reducirá la formación de polvo.
- Utilice siempre la máscara con filtro mecánico antipolvo, evitará lesiones pulmonares.
- El personal que manipule la regatadora deberá utilizar casco de seguridad, gafas antiimpactos, protectores auditivos, máscara antipolvo, guantes de lona y cuero (tipo americano) y mono de trabajo.

Instalaciones de Higiene y Bienestar:

Se debe prever en la obra una zona para la ubicación de las Instalaciones de Higiene y Bienestar, previendo la toma provisional de agua y electricidad y la evacuación de aguas fecales.

Estas instalaciones se construirán en función del número de trabajadores de la obra, considerando la evolución de éstos en el tiempo, y teniendo en cuenta que deben cubrirse las siguientes necesidades: cambio de ropa, higiene personal y necesidades fisiológicas.

Las Instalaciones de Higiene y Bienestar pueden ser:

- módulos prefabricados, o
- construidas en la obra.

En ambos casos, se deben tener en cuenta los siguientes parámetros:

- vestuarios con una superficie de 2 m² por trabajador, altura mínima de 2,30 m. Y estarán equipados con asientos y casilleros individuales.
- aseos que pueden estar situados en los vestuarios, siendo la dotación mínima de un aseo por cada 10 trabajadores.
- duchas, al igual que los aseos, pueden ubicarse en los vestuarios con una dotación mínima de una ducha por cada 10 trabajadores.
- inodoros que no deben comunicarse directamente con los vestuarios y su dotación mínima será de: un inodoro por cada 25 trabajadores y un inodoro por cada 15 trabajadoras. Las dimensiones mínimas de los mismos serán de 1 x 1,20 m. y de 2,30 m. de altura.
- comedor que deberá disponer de un calentaplatos, fregadero, cubo de la basura, ventilación, calefacción e iluminación.

Los módulos prefabricados suelen agruparse en: módulos sanitarios (ducha, aseo e inodoro), y módulos de vestuario, acoplándose los módulos de forma que pueda haber acceso directo de un módulo a otro.

Las Instalaciones de Higiene y Bienestar construidas en obra, si el solar lo permite se deben construir cerca del acceso, para que el trabajador se pueda cambiar antes de incorporarse al trabajo.

En obras entre medianeras, en zona urbana, dada la escasez de espacio se debe prever en principio una zona para la ubicación de las instalaciones y una vez, debido a la dinámica de la obra, se dispone de espacio en el interior del edificio que se está construyendo, se tendrán que construir las Instalaciones de Higiene y Bienestar. Se aconseja que estas instalaciones se encuentren, también, cerca de las vías de acceso.

Independientemente de estas instalaciones, también deben construirse las oficinas de la obra que deben cumplir en cada momento la idoneidad en relación a la iluminación, la climatización según la temporada.

Respecto al personal de oficina debe considerarse, también, la instalación de aseos e inodoros.

Se debe prever un almacén de herramientas, útiles, pequeña maquinaria y equipos de protección personal y colectiva. Se debe prever una zona de aparcamiento para los coches del personal de oficina y de obra, si la obra lo permite. Se deben prever zonas de estacionamiento de vehículos que suministran material y maquinaria a la obra, y en el supuesto de que estén estacionados limitando la circulación vial, se deberá pedir permiso municipal. Se señalizará la prohibición de estacionamiento de vehículos ajenos a la obra, y si fuera necesario, debe limitarse la zona con vallas peatonales, convenientemente señalizadas mediante balizas destelantes durante la noche.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

NORMATIVA DE SEGURIDAD Y SALUD

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN TEMPORALES O MÓVILES	Directiva 92/57/CEE (DOCE: 26/08/1992)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	RD 1627/1997 (BOE 25/10/1997) Transposició de la Directiva 92/57/CEE
LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	Ley 31/1995 (BOE: 10/11/1995)
REFORMA DEL MARCO NORMATIVO DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	Ley 54/2003 (BOE 13/12/2003)
REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN	RD 39/1997 (BOE: 31/01/1997)
MODIFICACIÓN RD 39/1997; RD 1109/2007, Y EL RD 1627/1997	RD 337/2010 (BOE 23/03/2010)
REQUISITOS Y DATOS QUE DEBEN REUNIR LAS COMUNICACIONES DE APERTURA O DE REANUDACIÓN DE ACTIVIDADES EN LOS CENTROS DE TRABAJO	Orden TIN/1071/2010 (BOE 1/05/2010)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO EN MATERIA DE TRABAJOS TEMPORALES EN ALTURA	RD 2177/2004 (BOE: 13/11/2004)
DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN, DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	RD 485/1997 (BOE: 23/04/1997)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO	RD 486/1997 (BOE: 23/04/1997)
LEY REGULADORA DE LA SUBCONTRATACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN	LEY 32/2006 (BOE 19/10/2006)
MODIFICACION DEL RD 39/1997, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN Y EL RD 1627/97, POR EL QUE SE ESTABLECEN LAS DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	RD 604/2006 (BOE 29/05/2006)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD I SALUD APLICABLES A LOS TRABAJOS CON RIESGO DE AMIANTO	RD 396/2006 (BOE 11/04/2006)
PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN AL RUIDO	RD 286/2006 (BOE: 11/03/2006)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS QUE ENTRAÑE RIESGOS, EN PARTICULAR DORSO LUMBARES, PARA LOS TRABAJADORES	RD 487/1997 (BOE 23/04/1997)

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS AL TRABAJO CON EQUIPOS QUE INCLUYEN PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN	RD 488/1997 (BOE: 23/04/1997)
REGLAMENTO SOBRE PROTECCIÓN DE LA SALUD CONTRA LOS RIESGOS DERIVADOS DE LA EXPOSICIÓN A LAS RADIACIONES IONIZANTES	RD 1029/2022 (BOE: 21/12/2022)
PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO	RD 664/1997 (BOE: 24/05/1997)
PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO	RD 665/1997 (BOE: 24/05/1997)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD, RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	RD 773/1997 (BOE: 12/06/1997)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO	RD 1215/1997 (BOE: 07/08/1997)
PROTECCIÓN CONTRA RIESGO ELÉCTRICO	RD 614/2001 (BOE: 21/06/2001)
PROTECCION DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS	RD 374/2001 (BOE: 01/05/2001)
REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	O. de 20 de maig de 1952 (BOE: 15/06/1952)
DISTÀNCIES REGLAMENTÀRIES D'OBRES I CONSTRUCCIONS A LINIES ELÈCTRIQUES	R. de 4 de novembre de 1988 (DOGC: 30/11/1988)
ORDENANZA DEL TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCIÓN, VIDRIO Y CERÁMICA	O. de 28 d'agost de 1970 Art. 1 a 4, 183 a 291, i annexes I i II (BOE: 05/09/1970)
SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO, LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS FIJAS EN VÍAS FUERA DE POBLADO	O. de 31 d'agost de 1987 (BOE: 18/09/1987)
INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA MIE-AEM 2 DEL REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y MANUTENCIÓN REFERENTE A GRÚAS-TORRE DESMONTABLES PARA OBRAS.	RD 836/2003 (BOE: 17/07/2003)
ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	O. de 9 de març de 1971 (BOE: 16 i 17/03/1971)
S'APROVA EL MODEL DE LLIBRE D'INCIDÈNCIES EN OBRES DE CONSTRUCCIÓ	O. de 12 de gener de 1998 (DOGC: 27/01/1998)

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

CASCOS NO METALICOS	Norma Tècnica Reglamentària (N.R.) MT-1 (BOE: 30/12/1974)
PROTECTORES AUDITIVOS	N.R. MT-2 (BOE: 01/09/1975)
PANTALLAS PARA SOLDADORES	N.R. MT-3 (BOE: 02/09/1975)
GUANTES AISLANTES DE ELECTRICIDAD	N.R. MT-4 (BOE: 03/09/1975)
BANQUETAS AISLANTES DE MANIOBRAS	N.R. MT-6 (BOE: 05/09/1975)
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DE VIAS RESPIRATORIAS. NORMAS COMUNES Y ADAPTADORES FACIALES	N.R. MT-7 (BOE: 06/09/1975)
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DE VIAS RESPIRATORIAS: FILTROS MECÁNICOS	N.R. MT-8 (BOE: 08/09/1975)
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DE VIAS RESPIRATORIAS: MASCARILLAS	N.R. MT-9 (BOE: 09/09/1975)
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DE VIAS RESPIRATORIAS: FILTROS QUÍMICOS Y MIXTOS	N.R. MT-10 (BOE: 10/09/1975)

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PARTE I

En la redacción de este estudio se ha tenido en cuenta la legislación en materia de seguridad relacionada en la segunda parte de este pliego, y en especial la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, según el cual se establecen disposiciones mínimas.

Este estudio de seguridad y salud forma parte del proyecto de ejecución de obra o, en su caso, del proyecto de obra, es coherente con el contenido del mismo y recoge las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que comporte la realización de la obra.

A tales efectos, el presupuesto del estudio de seguridad y salud debe ir incorporado al presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo.E

No se incluyen en el presupuesto del estudio de seguridad y salud los costes exigidos para la correcta ejecución de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados.

Las mediciones, calidades y valoraciones recogidas en el presupuesto del estudio de seguridad y salud podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el contratista en el plan de seguridad y salud a que se refiere el artículo 7 de RD, previa justificación técnica convenientemente motivada, siempre que no suponga disminución del importe total, ni de los niveles de protección contenidos en el estudio.

Según el RD, el promotor está obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras, cuando en la elaboración del proyecto de obra intervengan varios proyectistas, el promotor designará a un coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra.

La designación de los coordinadores no exime al promotor de sus responsabilidades.

Visado de proyectos (Art. 17 del RD 1627/97)

La inclusión en el proyecto de ejecución de obra del estudio básico será requisito necesario para el visado por parte del Colegio profesional, para la expedición de la licencia municipal y otras autorizaciones y trámites por parte de las Administraciones públicas.

En la tramitación para la aprobación de los proyectos de obras de las Administraciones públicas se realizará declaración expresa en la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente de la inclusión del estudio de seguridad y salud, o en su caso, del estudio básico.

Plan de seguridad y salud (art. RD 1627/97)

En aplicación del estudio de seguridad y salud o, en su caso, del estudio básico, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En este plan se incluirán las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrá acarrear disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico. En el caso de planes de seguridad y salud elaborados en aplicación del estudio de seguridad y salud, las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán su valoración económica, que no podrá implicar disminución del importe total, de acuerdo con el segundo párrafo del apartado 4 del artículo 5 del RD.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o empresa y trabajadores autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se verifique esta circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

La designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra y durante la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la misma.

En el caso de obras de las Administraciones públicas, el plan con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la administración pública que haya adjudicado la obra.

Cuando no sea necesaria la designación del coordinador, las funciones que se le atribuyen en los párrafos

anteriores serán asumidas por la dirección facultativa.

Asimismo, el plan de seguridad y salud estará en obra a disposición permanente de la dirección facultativa.

Los contratistas y subcontratistas de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y los subcontratistas.

Libro de incidencias (Art. 13 del RD 1627/97)

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto. Facilidad por el Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud. En las obras de las administraciones públicas lo facilitará la oficina de supervisión de proyectos u órganos equivalente.

El libro de incidencias deberá estar siempre en la obra, estando en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa.

A este libro podrán acceder la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, que podrán hacer anotaciones.

Efectuada 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, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra.

Igualmente tendrán que notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado ya los representantes de los trabajadores del mismo.

Aviso previo (Art. 18 del RD 1627/97)

En las obras incluidas en el ámbito de aplicación del presente real decreto, el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del inicio de los trabajos.

El aviso previo se redactará de acuerdo a lo dispuesto en el anexo III del RD; deberá exponerse en la obra de forma visible, actualizándose si fuera necesario.

Apertura del centro de trabajo (Art.19 del RD 1627/97)

La apertura del centro de trabajo deberá comunicarse a la autoridad laboral, incluyendo el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo del RD 1627/97.

El plan de seguridad y salud estará a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en las administraciones públicas competentes.

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PARTE I

PRESCRIPCIONES QUE DEBERÁN CUMPLIRSE EN RELACIÓN CON LAS CARACTERÍSTICAS, LA UTILIZACIÓN Y LA CONSERVACIÓN DE LAS MÁQUINAS, ÚTILES, HERRAMIENTAS, SISTEMAS Y EQUIPOS PREVENTIVOS::

Aspectos generales.

- REGLAMENT DE SEGURETAT I HIGIENE AL TREBALL.O.M. 31 de gener de 1.940 B.O.E. 3 de febrer de 1.940, en vigor capítol VII.
- DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN ELS LLOCS DE TREBALL.R.D. 486/1.997 de 14 d'abril de 1997.
- REGLAMENT DE SEGURETAT I HIGIENE AL TREBALL A LA INDÚSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓ.O.M. 20 de Maig de 1.952 B.O.E. 15 de Juny de 1.958.
- PRESCRIPCIONS DE SEGURETAT A LA INDÚSTRIA DE L'EDIFICACIÓ.Conveni O.I.T. 23 de Juny de 1.937, ratificat el 12 de Juny de 1.958.
- ORDENANÇA LABORAL DE LA CONSTRUCCIÓ, VIDRE I CERÀMICA.O.M. 28 d'Agost de 1.970. B.O.E. 5,7,8,9 de Setembre de 1.970, en vigor capítols VI i XVI.
- ORDENANÇA GENERAL DE SEGURETAT I HIGIENE AL TREBALL.O.M. 9 de Març de 1.971. B.O.E. 16 de Març de 1.971, en vigor parts del títol II.
- REGLAMENT D'ACTIVITATS MOLESTES, NOCIVES INSALUBRES I PERILLOSES.D.2414/1.961 de 30 de Novembre B.O.E. 7 de Desembre de 1.961.
- ORDRE APROVACIÓ DE MODEL DE LLIBRE D'INCIDÈNCIES EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ.O. 12 de Gener de 1998. D.O.G.C. 2565 de 27 de Gener de 1998.
- REGULACIÓ DE LA JORNADA DE TREBALL, JORNADES ESPECIALS I DESCANS.R.D. 2.001/1.983 de 28 de Juliol B.O.E. 3 d'Agost de 1.983.
- ESTABLIMENT DE MODELS DE NOTIFICACIÓ D'ACCIDENTS DE TREBALL.O.M. 16 de Desembre de 1.987 B.O.E. 29 de Desembre de 1.987.
- LLEI DE PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS.L. 31/1995 de Novembre B.O.E. 10 de Novembre de 1995.
- REGLAMENT DELS SERVEIS DE PREVENCIÓ.R.D. 39/1997 de 17 de Gener de 1997 B.O.E. 31 de Gener de 1997
- SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT AL TREBALL.R.D. 485/1997 de 14 d'abril de 1997 B.O.E. 23 d'Abril de 1997.
- DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT ALS CENTRES DE TREBALL.R.D. 486/1997 de 14 d'Abril de 1997 B.O.E. 23 d'Abril de 1997.
- DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES A LA MANIPULACIÓ MANUAL DE CÀRREGUES QUE IMPLIQUIN RISCOS, EN PARTICULAR DORSOLUMBARS, PELS TREBALLADORS. R.D. 487/1997 de 14 d'Abril de 1997 B.O.E. 23 d'Abril de 1997.
- DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES AL TREBALL QUE INCLOUEN PANTALLES DE VISUALITZACIÓ.R.D. 488/1997 de 14 d'Abril de 1997 B.O.E. de 23 d'Abril de 1997.
- FUNCIONAMENT DE LAS MÚTUES D'ACCIDENTS DE TREBALL I MALALTIES PROFESSIONALS DE LA SEGURETAT SOCIAL I DESENVOLUPAMENT D'ACTIVITATS DE PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS. O. de 22 d'Abril de 1997 B.O.E. de 24 d'Abril de 1997.
- PROTECCIÓ DELS TREBALLADORS CONTRA ELS RISCOS RELACIONATS AMB L'EXPOSICIÓ A AGENTS BIOLÒGICS DURANT EL TREBALL.R.D. 664/1997 de 12 de Maig B.O.E. de 24 de Maig de 1997.
- EXPOSICIÓ A AGENTS CANCERÍGENS DURANT EL TREBALL.R.D. 665/1997 de 12 de Maig B.O.E. de 24 de Maig de 1997.
- DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS D'EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL.R.D. 773/1997 de 30 de maig B.O.E. de 12 de Juny de 1997.
- DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL.R.D. 1215/1997 de 18 de Juliol B.O.E. de 7 d'Agost de 1997.
- DISPOSICIONS MÍNIMES DESTINADES A PROTEGIR LA SEGURETAT I LA SALUT DELS TREBALLADORS EN LAS ACTIVITATS MINERES.R.D. 1389/1997 de 5 de Setembre B.O.E. de 7 d'Octubre de 1997.
- DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT A LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ.R.D. 1627/1997 de 24 d'Octubre B.O.E. de 25 d'Octubre de 1997.

- NORMAS TECNOLÓGICAS DE LA EDIFICACIÓN (N.T.E.)

Condiciones ambientales.

- IL·LUMINACIÓ ALS CENTRES DE TREBALL. O.M. 26 d'Agost 1.940 B.O.E. 29 d'Agost de 1.940.
- PROTECCIÓ DELS TREBALLADORS FRONT ALS RISCOS DERIVATS DE L'EXPOSICIÓ AL SOROLL DURANT EL TREBALL. R.D. 1316/1.989, de 27 d'Octubre B.O.E. 2 de Novembre 1.989.

Incendios

- NORMA BÀSICA EDIFICACIONES NBE - CPI / 96. R.D. 2177/1.996, de 4 d'Octubre B.O.E. 29 d'Octubre de 1.996.
- ORDENANCES MUNICIPALS

Instalaciones electricas.

- REGLAMENT DE LÍNIES AÈRIES D'ALTA TENSIÓ. D. 3151/1.968 de 28 de Novembre B.O.E. 27 de Desembre de 1.968. Rectificat: B.O.E. 8 de Març de 1.969.
- REGLAMENT ELECTROTÈCNIC PER A BAIXA TENSIÓ. D. 2413/1.973 de 20 de Setembre B.O.E. 9 d'Octubre de 1.973.
- INSTRUCCIONS TÈCNIQUES COMPLEMENTÀRIES.

Maquinaria.

- REGLAMENT DE RECIPIENTS A PRESSIÓ. D. 16 d'Agost de 1.969 B.O.E. 28 d'Octubre de 1.969. Modificacions: B.O.E. 17 de Febrer de 1.972 i 13 de Març de 1.972.
- REGLAMENT D'APARELLS D'ELEVACIÓ I MANTENIMENT DELS MATEIXOS. R.D. 2291/1.985 de 8 de Novembre B.O.E. 11 de Desembre de 1.985.
- REGLAMENT D'APARELLS ELEVADORS PER A OBRES. O.M. 23 de Maig de 1.977 B.O.E. 14 de Juny de 1.977. Modificacions B.O.E. 7 de Març de 1.981 i 16 de Novembre de 1.981.
- REGLAMENT DE SEGURETAT A LES MÀQUINES. R.D. 1495/1.986 de 26 de Maig B.O.E. 21 de Juliol de 1.986. Correccions B.O.E. 4 d'Octubre de 1.986.
- I.T.C.-MIE-AEM1: ASCENSORS ELECTROMECÀNICS. O. 19 de Desembre de 1.985. B.O.E. 14 de Gener de 1.986. Correcció B.O.E. 11 de Juny de 1.986 i 12 de Maig 1.988. Actualització: O. 11 d'Octubre de 1.988 B.O.E. 21 de Novembre de 1.988.
- I.T.C.-MIE-AEM2: GRUES TORRE DESMONTABLES PER A OBRES. O. 28 de Juny de 1.988 B.O.E. 7 de Juliol de 1.988 Modificació O. 16 d'Abril de 1.990 B.O.E. 24 d'Abril de 1.990.
- I.T.C.-MIE-AEM3: CARRETES AUTOMOTRIUS DE MANUTENCIÓ. O. 26 de Maig de 1.989 B.O.E. 9 de Juny de 1.989.
- I.T.C.-MIE-MSG1: MÀQUINES, ELEMENTS DE MÀQUINES O SISTEMES DE PROTECCIÓ FETS SERVIR. O. 8 d'Abril de 1.991 B.O.E. 11 d'Abril de 1.991.

Equipos de protección individual (EPI)

- COMERCIALIZACIÓ I LLIURE CIRCULACIÓ INTRACOMUNITÀRIA DELS EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL. R.D. 1407/1992 de 20 Novembre de 1992 B.O.E. 28 de Desembre de 1992. Modificat per O.M de 16 de Maig de 1994 B.O.E. 1 de Juliol de 1994 y per R.D. 159/1995, de 3 de febrer B.O.E. 8 Març de 1995.
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN PELS TREBALLADORS D'EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL. R.D. 773/1.997 de 30 de maig de 1997

Señalizaciones.

- DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD AL TREBALL. R.D. 485/1.997 B.O.E 14 d'abril de 1997
- SEÑALIZACIÓN DE OBRAS DE CARRETERAS. M.O.P.T. y M.A. Norma de Carreteras 8.3 - IC

Varios.

- CUADRO DE MALALTIES PROFESSIONALS R.D. 1403/1.978 B.O.E. 25 d'Agost de 1.978.
- CONVENIS COL·LECTIUS.

Relación de la Norma Española (UNE-EN) respecto ls E.P.I.S.

Utilització d'Equips de Protecció Individual.

R.D. 773/1997, del 30/05/1997 B.O.E. nº 140 de 12/06/1997

PROTECCIÓ DEL CAP

Casc de seguretat.

U.N.E.-E.N. 397: 1995

EQUIPS DE PROTECCIÓ DELS ULLS

Protecció individual dels ulls: Requisits.

U.N.E.-E.N. 166: 1996

Protecció individual dels ulls: Filtres per soldadura i tècniques relacionades.

U.N.E.-E.N. 169: 1993

Protecció individual dels ulls: Filtres per ultravioletes.

U.N.E.-E.N. 170: 1993

Protecció individual dels ulls: Filtres per infrarojos.

U.N.E.-E.N. 170: 1993

PROTECCIÓ DE LES OÏDES

Protectors auditius. Requisits de seguretat i assaigs.

U.N.E.-E.N. 352-1: 1994

Part 1: Orelleres.

Protectors auditius. Requisits de seguretat i assaigs.

U.N.E.-E.N. 352-2: 1994

Part 1: Taps.

Protectors auditius. Recomanacions relatives a la selecció, us, precaucions de treball i manteniment.

U.N.E.-E.N. 458: 1994

PROTECCIÓ DE PEUS I CAMES

Requisits y mètodes d'assaig per el calçat de seguretat, calçat de protecció i calçat de treball d'ús professional

U.N.E.-E.N. 344: 1993

Especificacions pel calçat de seguretat d'ús professional.

U.N.E.-E.N. 345: 1993

Especificacions pel calçat de protecció d'ús professional.

U.N.E.-E.N. 346: 1993

Especificacions pel calçat de treball d'ús professional.

U.N.E.-E.N. 347: 1993

PROTECCIÓ CONTRA LA CAIGUDA DES DE ALTURES .INCLOENT ARNESOS I CINTURONS

Equips de protecció individual contra caiguda d'altures. Dispositiu de descens.

U.N.E.-E.N. 341: 1993

Equips de protecció individual contra caigudes d'altura. Part 1: Dispositiu anticaigudes lliscants amb línia d'ancoratge rígida.

U.N.E.-E.N. 353-1: 1993

Equips de protecció individual contra caigudes d'altura. Part 2: Dispositiu anticaigudes lliscants amb línia d'ancoratge flexible.

U.N.E.-E.N. 353-2: 1993

Equips de protecció individual contra caigudes d'altura. Elements de subjecció

U.N.E.-E.N. 354: 1993

Equips de protecció individual contra caigudes d'altura. Absorbidors de energia.

U.N.E.-E.N. 355: 1993

Equips de protecció individual per sostenir en posició de treball i prevenció de caigudes d'alçada. Sistemes de subjecció.

U.N.E.-E.N. 358: 1993

Equips de protecció individual contra caigudes d'altura. Dispositiu anticaigudes retràctils.

U.N.E.-E.N. 360: 1993

Equips de protecció individual contra caigudes d'altura. Arnesos anticaigudes.

U.N.E.-E.N. 361: 1993

Equips de protecció individual contra caigudes d'altura. Connectors.

U.N.E.-E.N. 362: 1993

Equips de protecció individual contra caigudes d'altura. Sistemes anticaigudes.

U.N.E.-E.N. 363: 1993

Equips de protecció individual contra la caiguda d'altura. Requisits generals per instruccions d'us i marcat.

U.N.E.-E.N. 365: 1993

EQUIPS DE PROTECCIÓ RESPIRATÒRIA

Equips de protecció respiratòria. Màscars. Requisits, assaigs, marcat.

Connexions per rosca estàndard.

Equips de protecció respiratòria. Rosques per peces facials. Connexions per rosca central.

Equips de protecció respiratòria. Rosques per peces facials.

Equips de protecció respiratòria. Rosques

per peces facials. Connexions roscades de M45 x 3.

U.N.E. 81 233: 1991
E.N. 136: 1989
U.N.E. 81281-1: 1989
E.N. 148-1: 1987
U.N.E. 81281-2: 1989
E.N. 148-2: 1987
U.N.E. 81281-3: 1992
E.N. 148-3: 1992
U.N.E. 81282 : 1991

Equips de protecció respiratòria. Mascarilles. Requisits, assaigs,

marcat.	E.N. 140:1989
Equips de protecció respiratòria.Filtres contra partícules. Requisits, assaigs, marcat.	U.N.E. 81284 : 1992
Equips de protecció respiratòria.Filtres contra gasos i filtres mixtes. Requisits, assaigs, marcat.	E.N. 143: 1990
Equips de protecció respiratòria amb mànega d'aire fresc provistos de màscara, mascarilla o conjunt broquet. Requisits, assaigs, marcat.	U.N.E. 81285 : 1992
Equips de protecció respiratòria amb línia d'aire comprimit per utilitzar-se amb màscara, mascarilla, o adaptador facial tipo broquet. Requisits, assaigs, marcat.	E.N. 141: 1990
Equips de protecció respiratòria. Semimàscares filtrants de protecció contra partícules. Requisits, assaigs, marcat.	U.N.E.-E.N. 138:1995
Equips de protecció respiratòria. Mascarilles autofiltrants amb vàlvules per protegir dels gasos o dels gasos i las partícules. Requisits, assaigs, marcat.	U.N.E.-E.N. 139:1995
	U.N.E.-E.N. 149:1992
	U.N.E.-E.N. 405:1993

PROTECCIÓ DE LES MANS

Guants de protecció contra els productes químics i els microorganismes. Part1: Terminologia i requisits de prestacions.	U.N.E.-E.N. 374-1:1995
Guants de protecció contra els productes químics i els microorganismes. Part2: Determinació de la resistència a la penetració.	U.N.E.-E.N. 374-2:1995
Guants de protecció contra els productes químics i els microorganismes. Part3: Determinació de la resistència a la permeabilitat dels productes químics.	U.N.E.-E.N. 374-3:1995
Guants de protecció contra riscos mecànics.	U.N.E.-E.N. 388:1995
Guants de protecció contra riscos tèrmics (calor i/o foc).	U.N.E.-E.N. 407:1995
Requisits generals pels guants.	U.N.E.-E.N. 420:1995
Guants de protecció contra les radiacions ionitzants i la contaminació radioactiva.	U.N.E.-E.N. 421:1995
Guants i manoples de material aïllant per treballs elèctrics.	U.N.E.-E.N. 60903:1995

VESTUARI DE PROTECCIÓ

Robes de protecció. Requisits generals.	U.N.E.-E.N. 340:1994
Robes de protecció. Mètodes d'assaig: determinació del comportament dels materials a l'impacte de petites partícules de metall fos.	U.N.E.-E.N. 348:1994
Robes de protecció. Protecció contra productes químics líquids. Requisits de prestacions de les robes que ofereixin una protecció química a certes parts del cos.	E.N. 348: 1992
Robes de protecció utilitzades durant la soldadura i les tècniques connexes. Part1: requisits generals.	U.N.E.-E.N. 467:1995
Especificacions de robes de protecció contra riscos de quedar atrapat per peces de màquines en moviment.	U.N.E.-E.N. 470-1:1995
Roba de protecció. Protecció contra la calor i les flames. Mètode d'assaig per a la propagació limitada de la flama.	U.N.E.-E.N. 510:1994
	U.N.E.-E.N. 532:1996

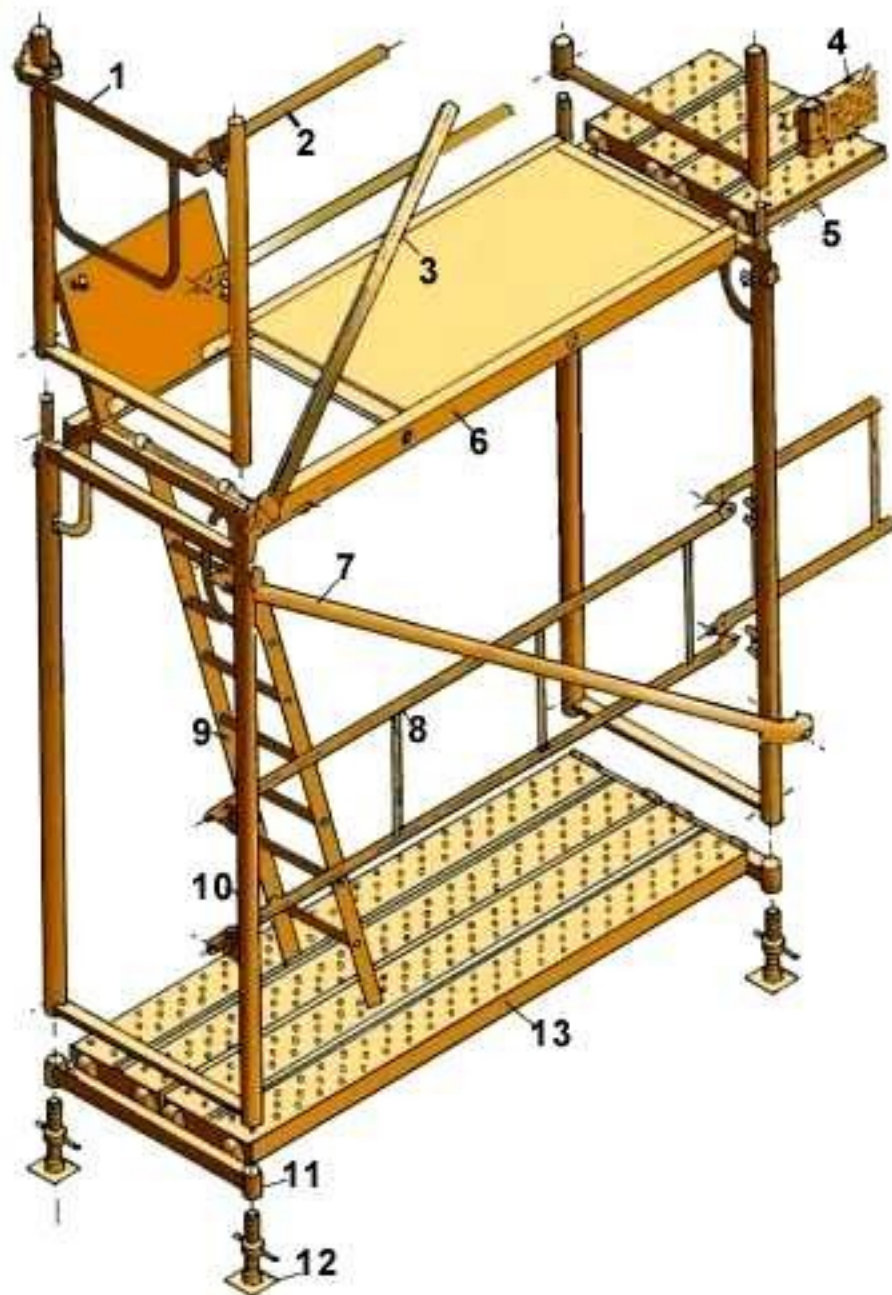
PRESUPUESTO

PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD

El presupuesto de ejecución material en materia de Seguridad y Salud para la rehabilitación energética del polideportivo municipal de Seròs situado en la Calle Montmaneu, 4, (C.P. 25183) Seròs, Lleida, asciende a **1.043,29 Euros (Mil cuarenta y tres euros con veintinueve céntimos)**.

DETALLES

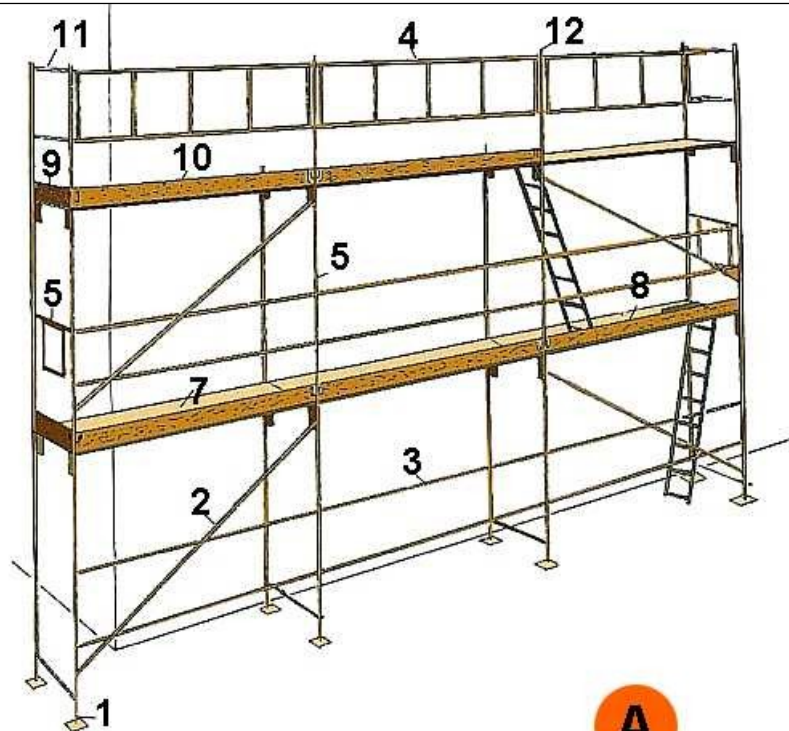
Andamios de fachada Perspectiva



1. Barana de cantonada
2. Travesser
3. Diagonal de punt fix
4. Sòcol
5. Passador
6. Plataforma amb trapa
7. Diagonal amb brida
8. Barana
9. Escala d'alumini
10. Marc
11. Suport d'iniciació
12. Placa
13. Plataforma metàl·lica

Andamios de fachada

Detalles



A



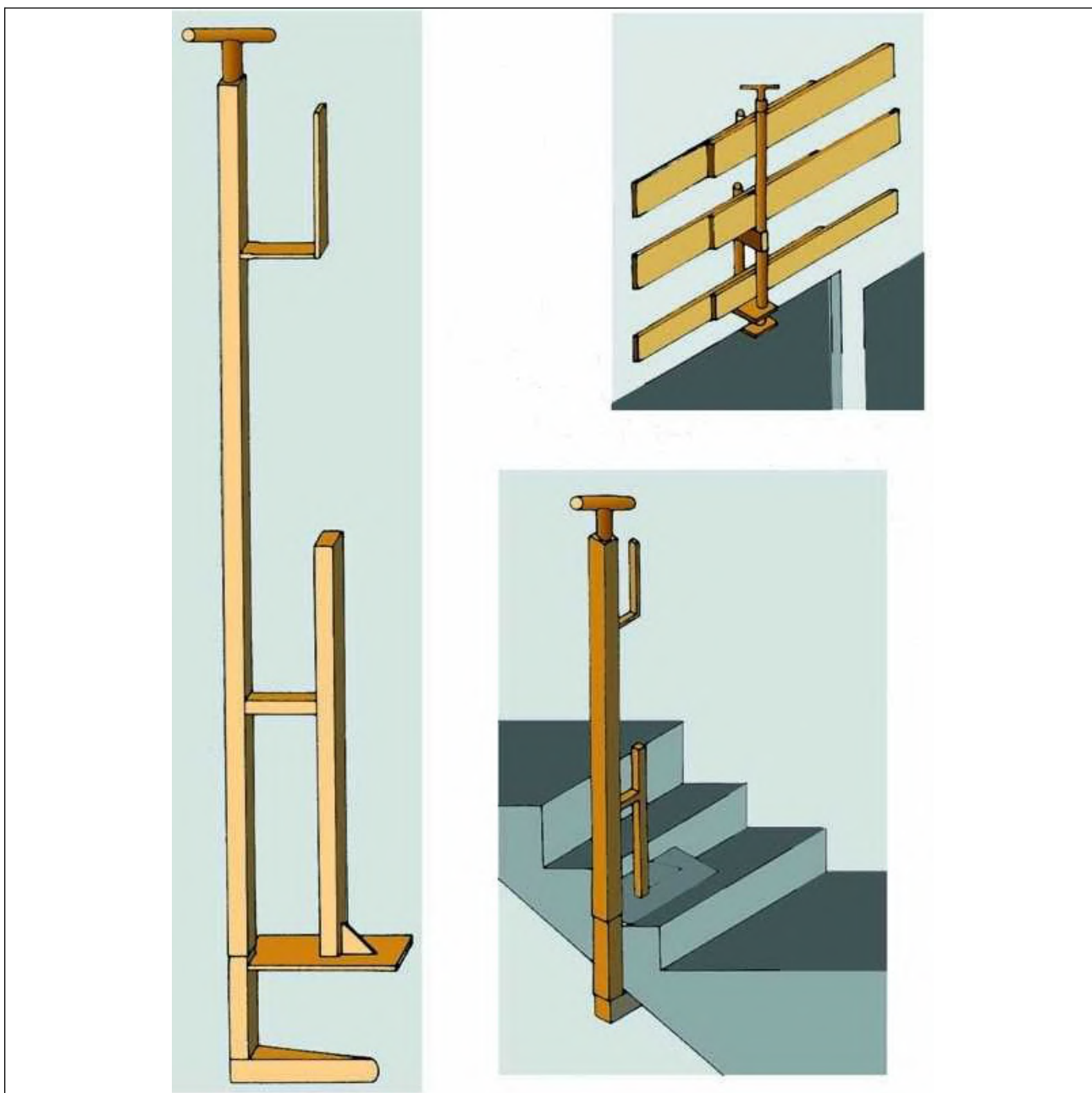
B

A. PERSPECTIVA

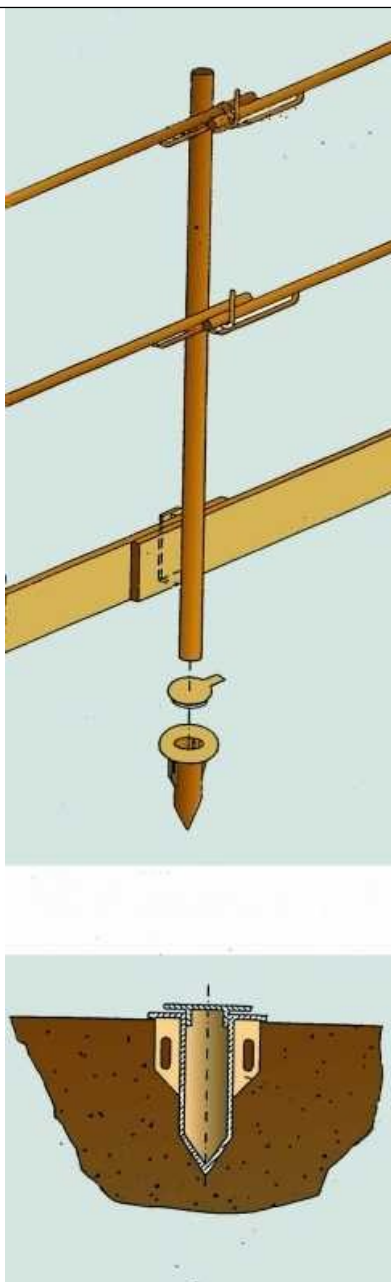
1. Placa
2. Diagonal
3. Travesser
4. Barana
5. Barana de cantonada
6. Marc
7. Plataforma
8. Plataforma amb trapa
9. Entornapeu
10. Entornapeu
11. Suplement barana
12. Peu de barana

B. DETALL

Barandillas de seguridad Con sargenta 1

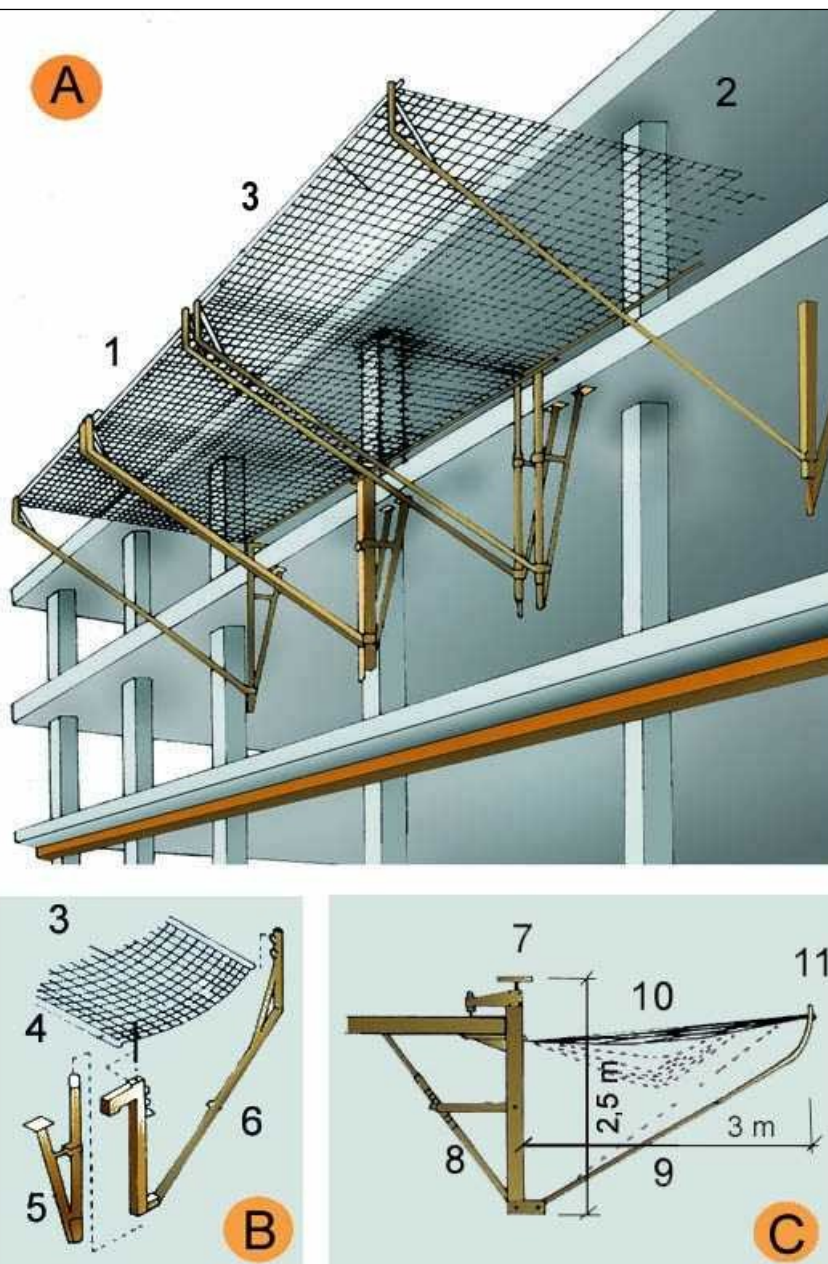


Barandillas de seguridad Empotrado en forjado



Redes horizontales

Detalle 2



A. ESQUEMA

1. Marc metàl·lic
2. Corda perimetral poliamida de $d = 12 \text{ mm}$. mínim
3. Xarxa de poliamida de malla 100 mm . màxim i corda $d = 4 \text{ mm}$ mínim.

B. ESPECEJAMENT

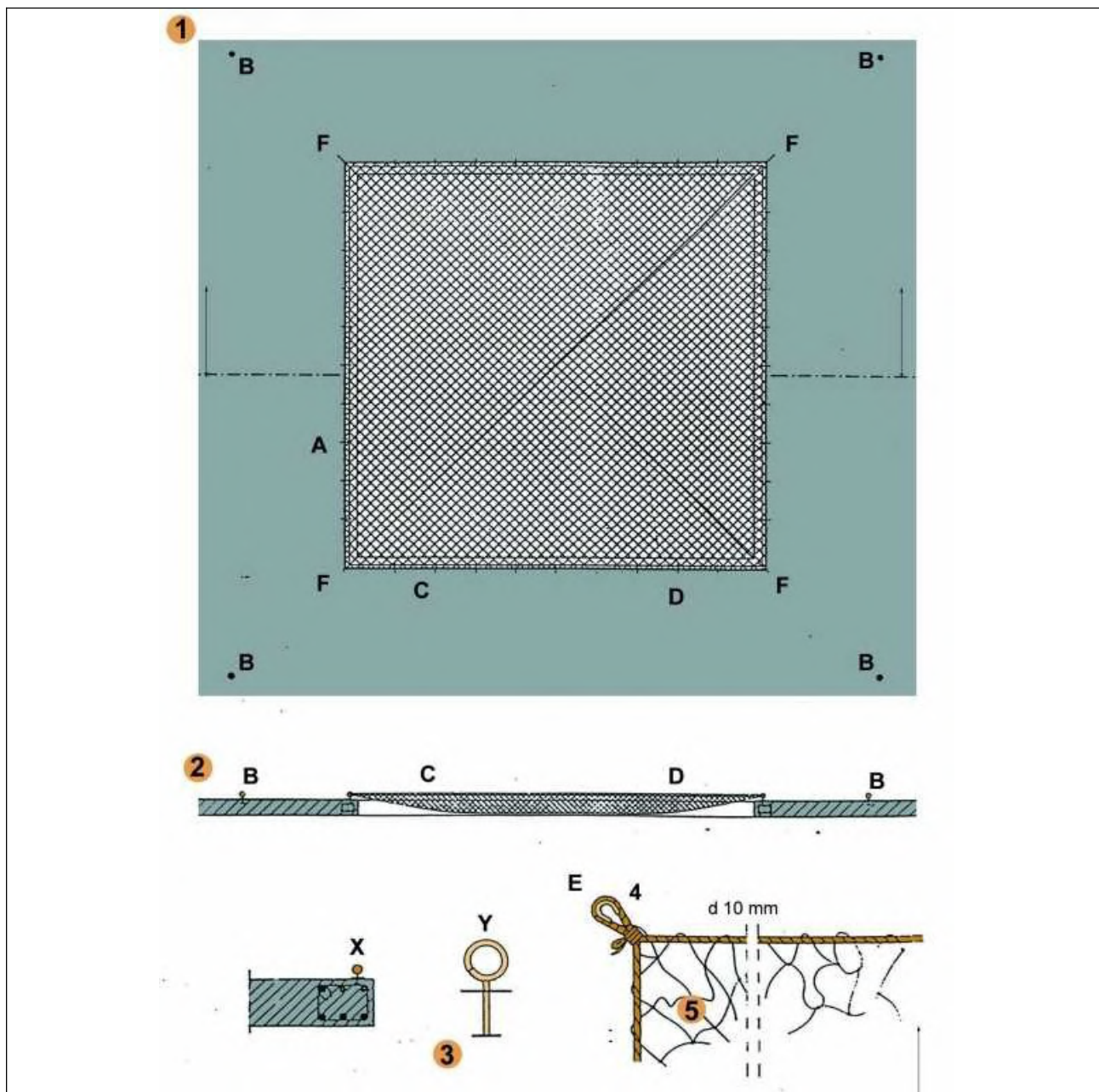
3. Xarxa
4. Tirant xarxa
5. Suport
6. Braç abatible

C. MÒDUL ANTICAIGUDES

7. Element de fixació
8. Tornapunta telescòpic
9. Mènsula
10. Xarxa
11. Marc

Redes horizontales

Sujeta mediante ganchos en forjado

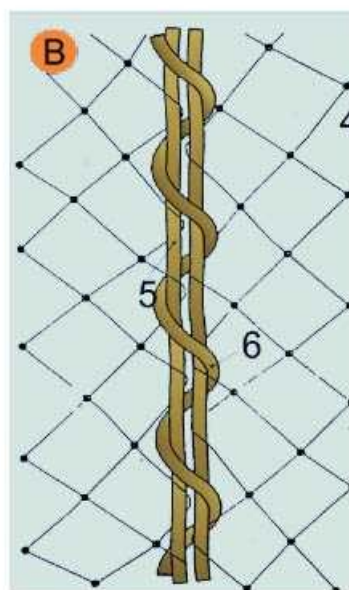
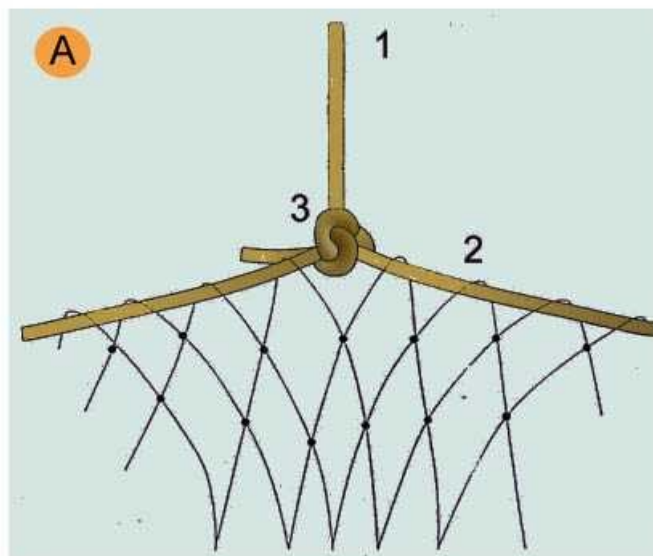


FORAT 5,00 x 5,00 m. XARXA NY/4 L75

- A - Ganxo de subjecció col·locat cada 0,50 m. per a subjecció de xarxa.
- B - Ganxo de subjecció col·locat a 2 m. per a amarratge de cinturons de seguretat, durant muntatge i retirada de la xarxa.
- C - Corda 10 mm. per a amarratge de xarxa als ganxos de subjecció de xarxes.
- D - Pany de xarxa NY/4 L75 dimensionat en funció del forat (5 x 5 m.).
- E - Llas amb protecció.
- F - Ancoratges principals de la xarxa.

Redes verticales sujetas mediante palos tipo horca

Detalles suspensión y cosido



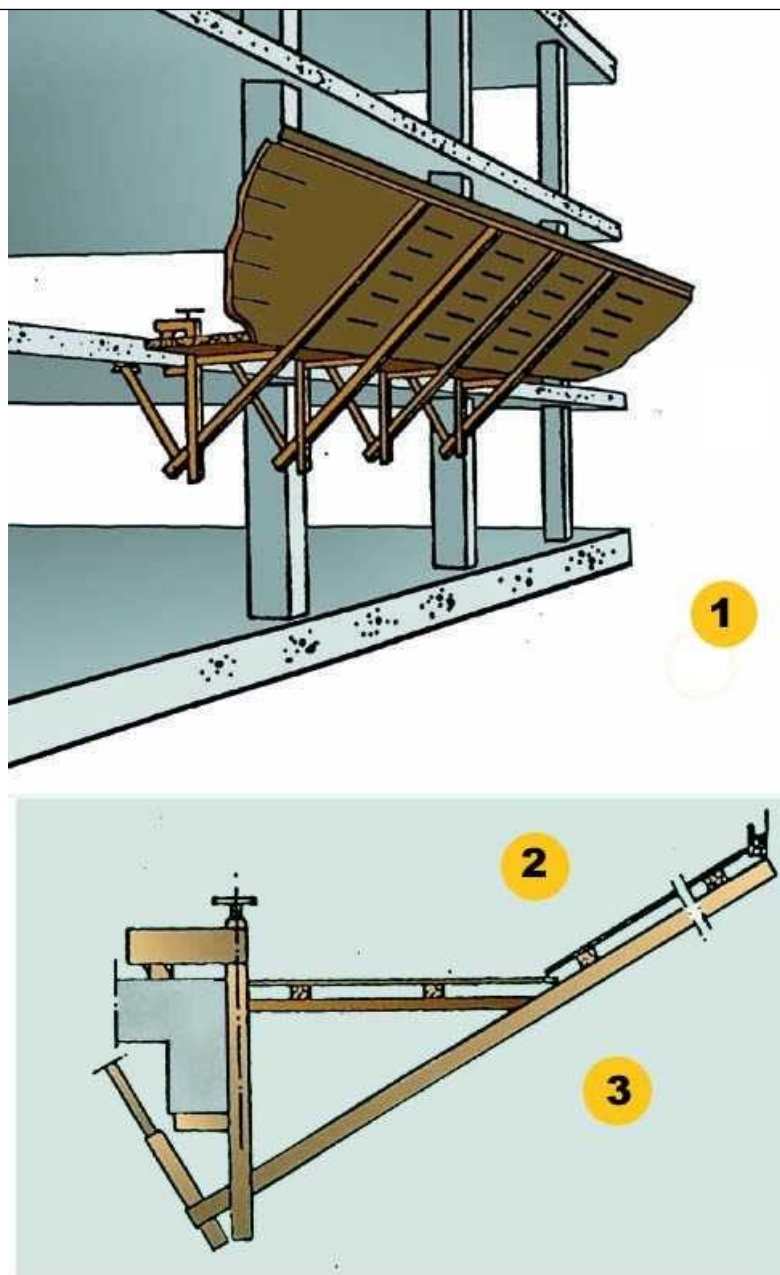
A. SUSPENSIÓ DE XARXES DESDE LES FORQUES

1. Corda poliamida de $d = 10$ mm. penjant de xarxa desde forca.
2. Corda poliamida de $d = 10$ mm. perimetral a la xarxa per a penjar.
3. Amarratge amb nus mariner.

B. COSIT DE PANYS DE XARXA SOBRE FORCA

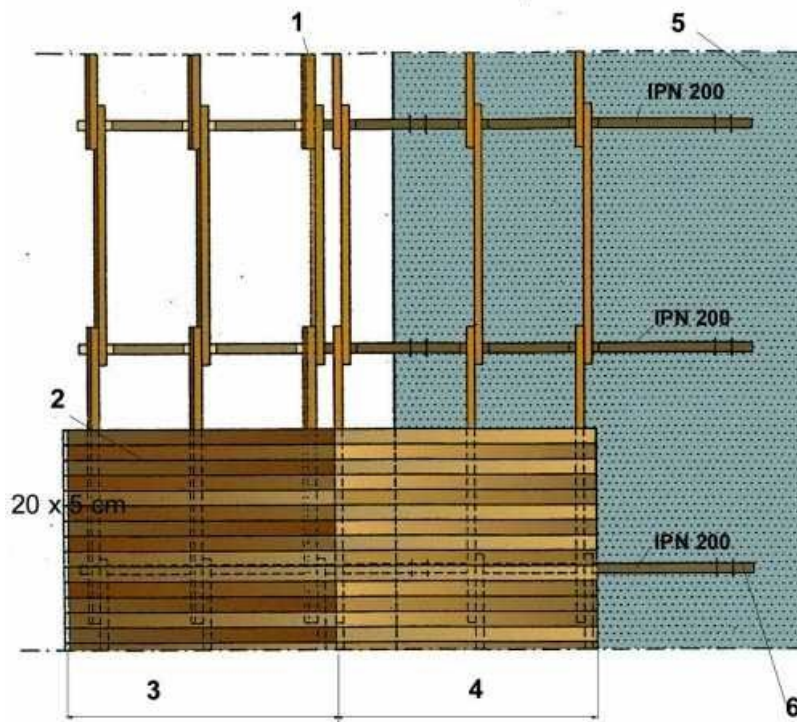
4. Malla de 10×10 cm: lligada amb corda de poliamida 4 mm.
5. Corda de poliamida 10 mm. perimetral a la red.
6. Corda de poliamida 6 mm./Cosit de pany de xarxa.

Marquesinas De madera con sargento

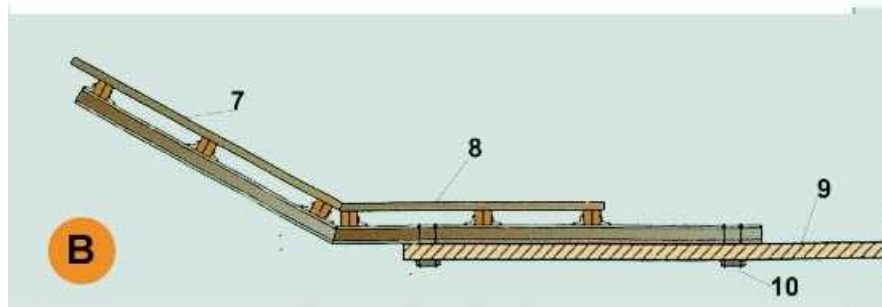


1. La longitud del voladís serà de 2.50 m.
2. Es recomana una separació entre mordassa de 2 m. màxim.
Els panys de taules es muntarán saltejats solapant unes amb altres.
3. Vista lateral

Marquesinas De madera con perfiles metálicos



A



B

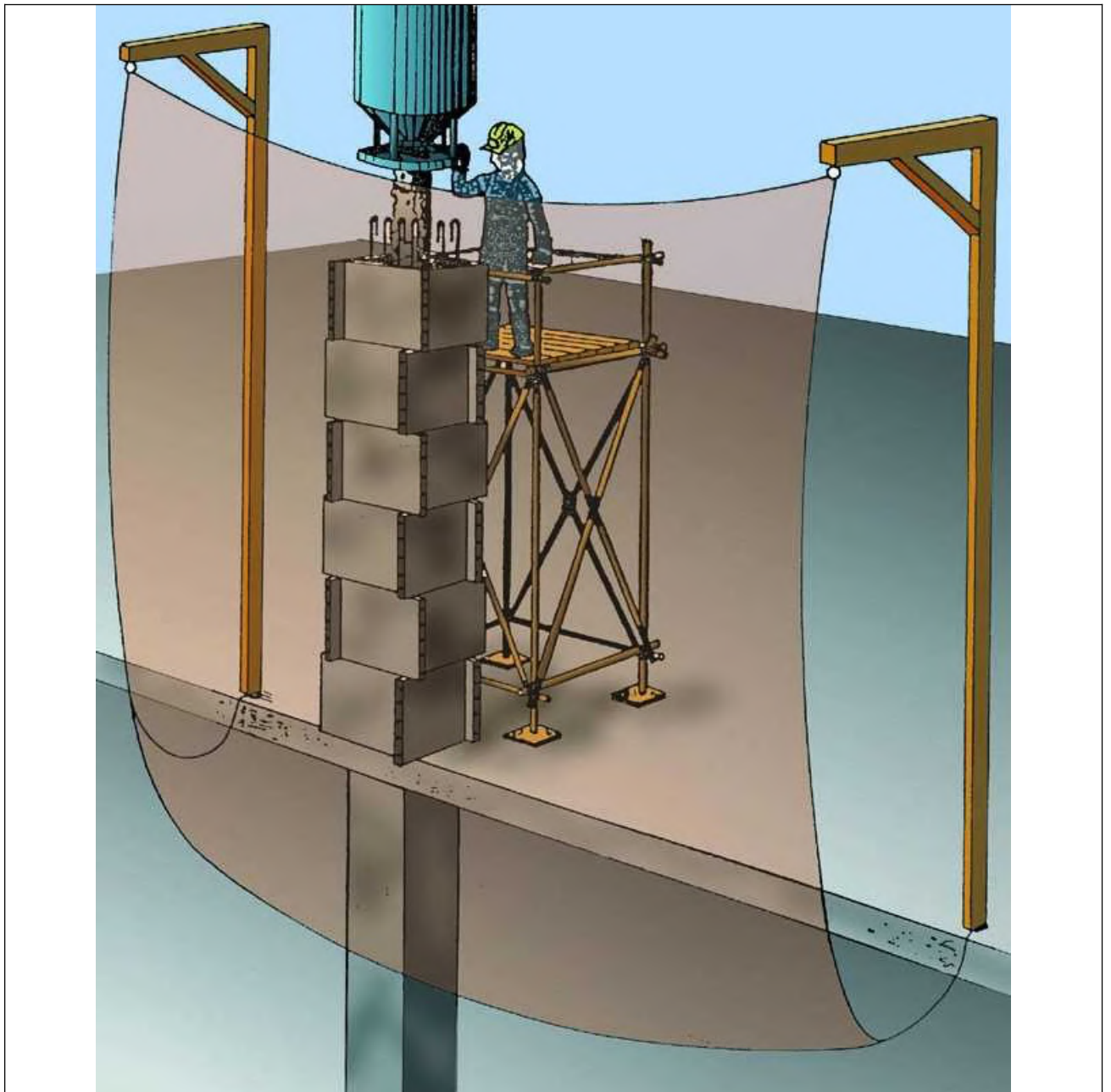
A. PLANTA

1. Bigues de fusta 20 x 9 cm.
2. Entaulonat clavat
3. Tram inclinat 30
4. Tram horitzontal
5. Sostre o llosa
6. Tirant d'ancoratge al forjat

B. SECCIO

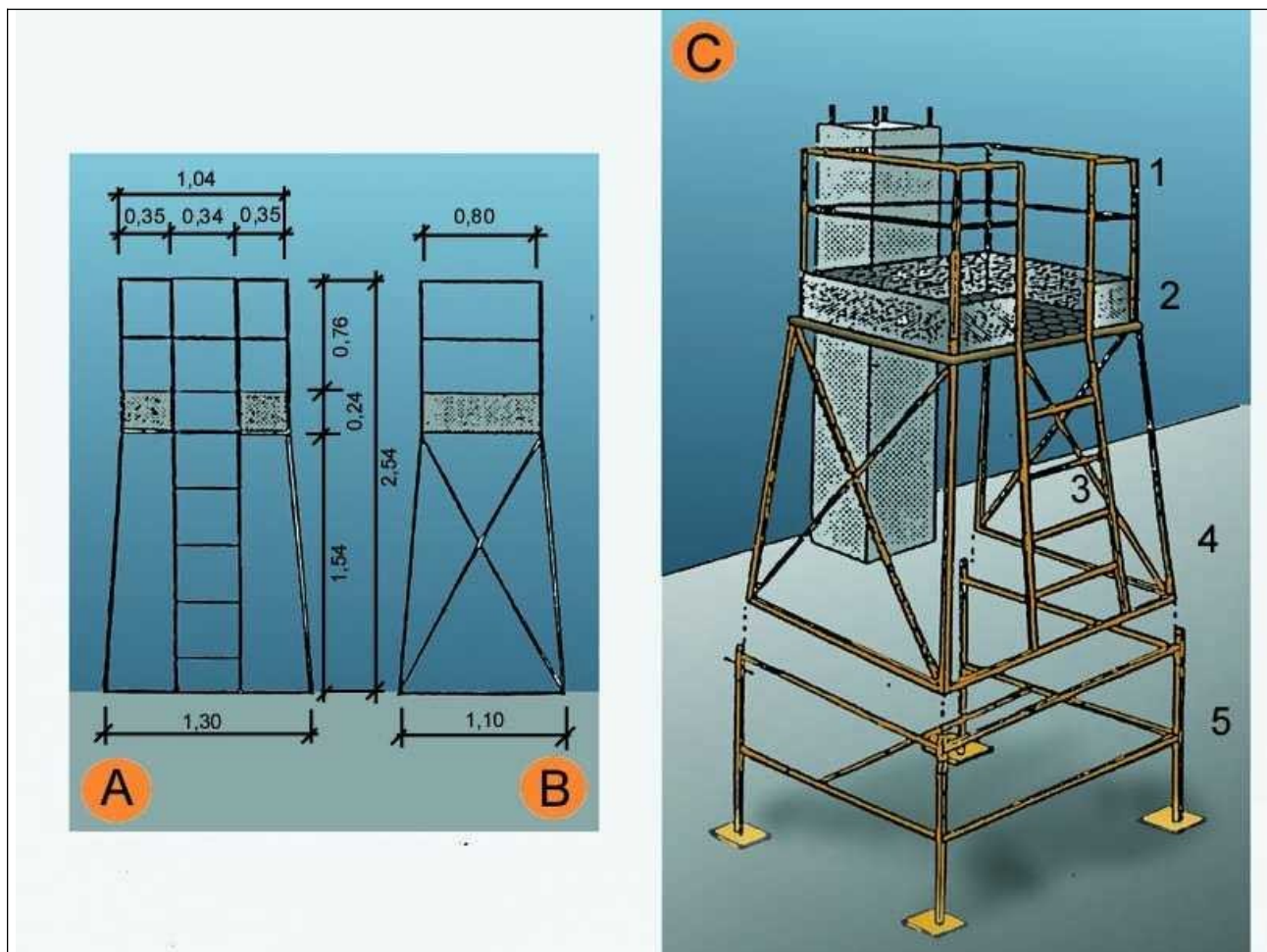
7. Entaulonat per clavat
8. Angulars soldats per a immobilització dels taulons biga.
9. Sostre o llosa
10. Tirant d'ancoratge al forjat

Torretas de hormigonado Perspectiva



PERSPECTIVA

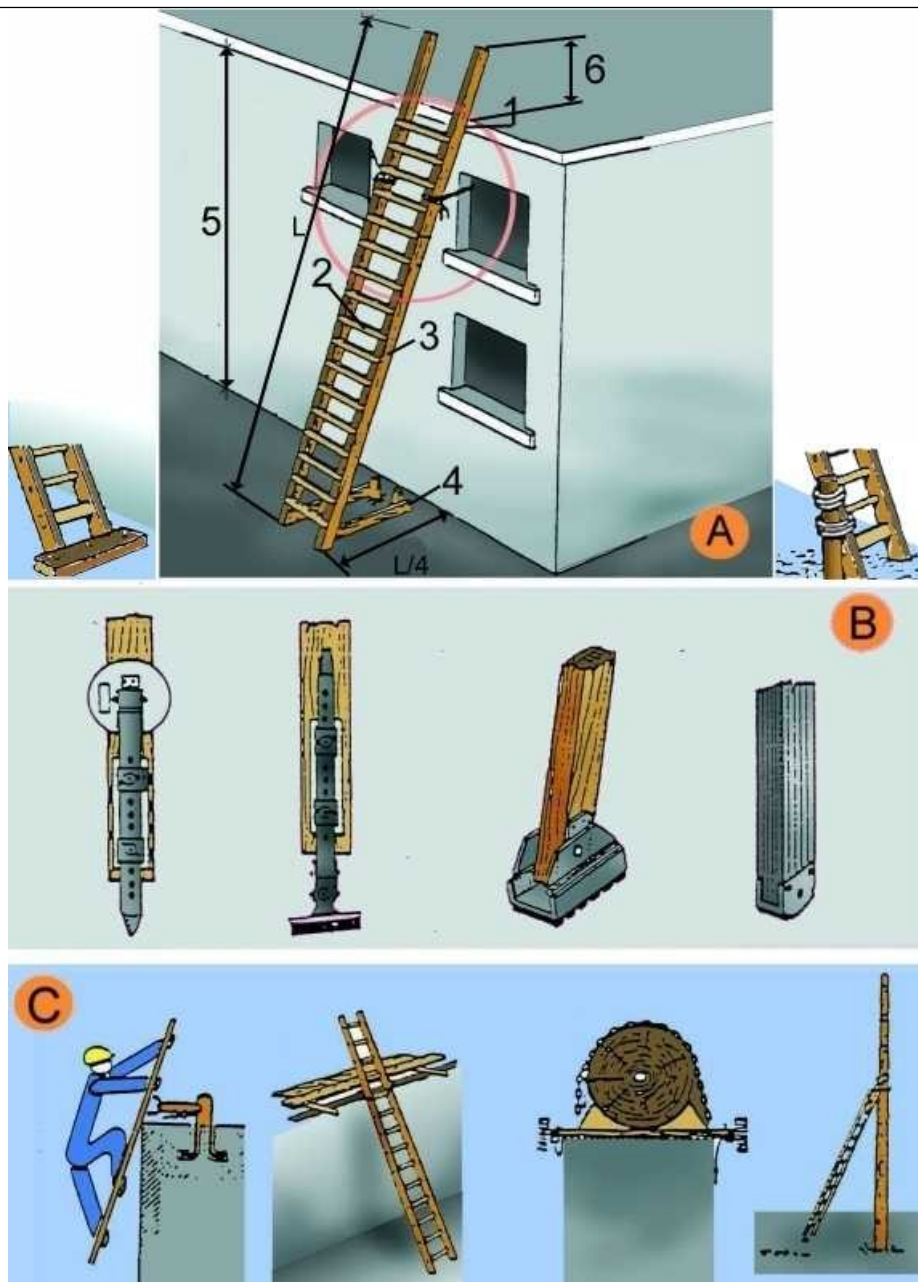
Torretas de hormigonado Detalles



A. ALÇAT
B. PERFIL
C. CONJUNTO

1. Barana
2. Entornapeu
3. Escala
4. Executat amb perfils metàl·lics
5. Suplement opcional (telescòpic)

Escaleras de mano Detalles



A. ESCALES DE MA

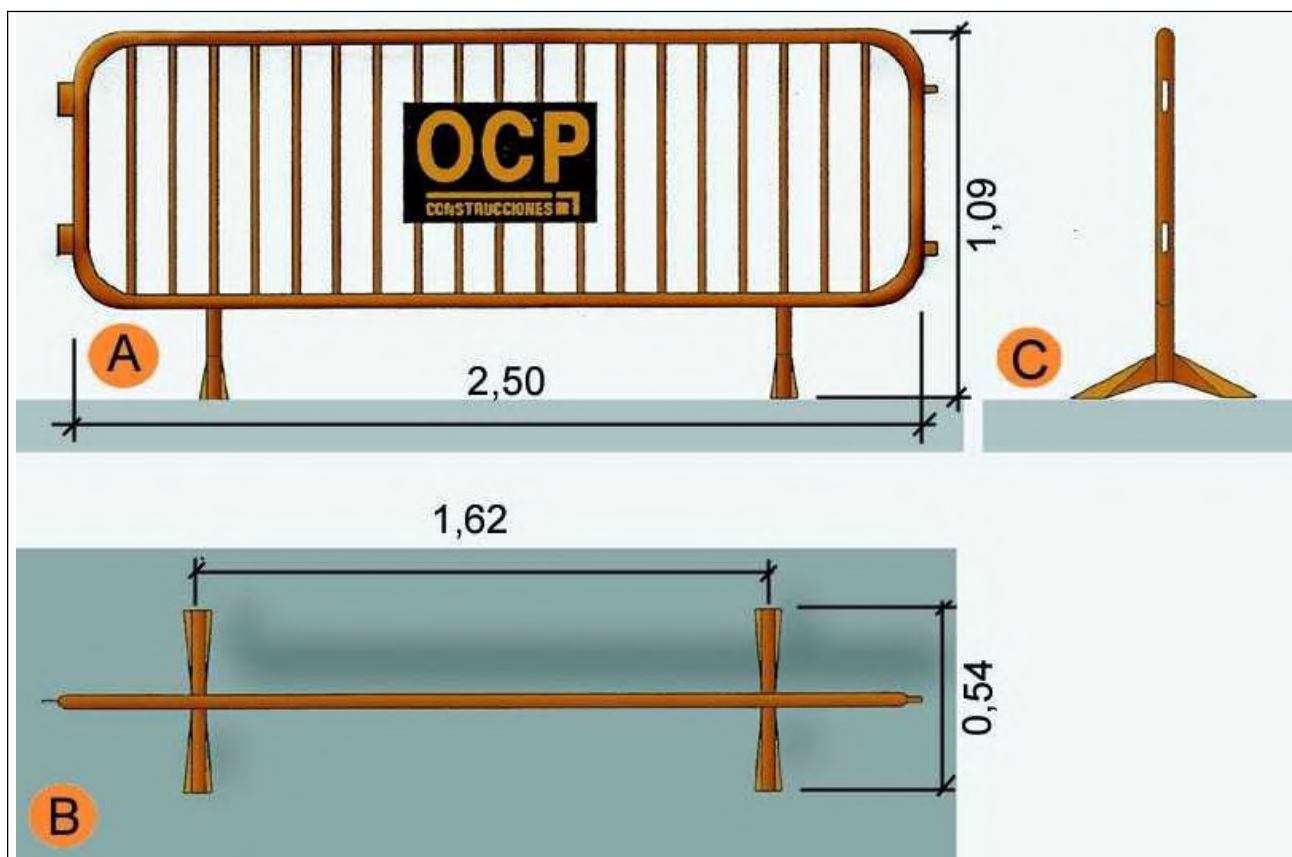
1. Punt de recolzament
2. Esclaons engalavernats
3. Travesser d'una sola peça
4. Base
5. Fins a 5 m. màxim per escales simples
Fins a 7 m. per escales reforçades
6. Mínim 1 m.

B. MECANISMES ANTILLISCANTS

C. SUBJECCIÓ A LA PART SUPERIOR

Vallas

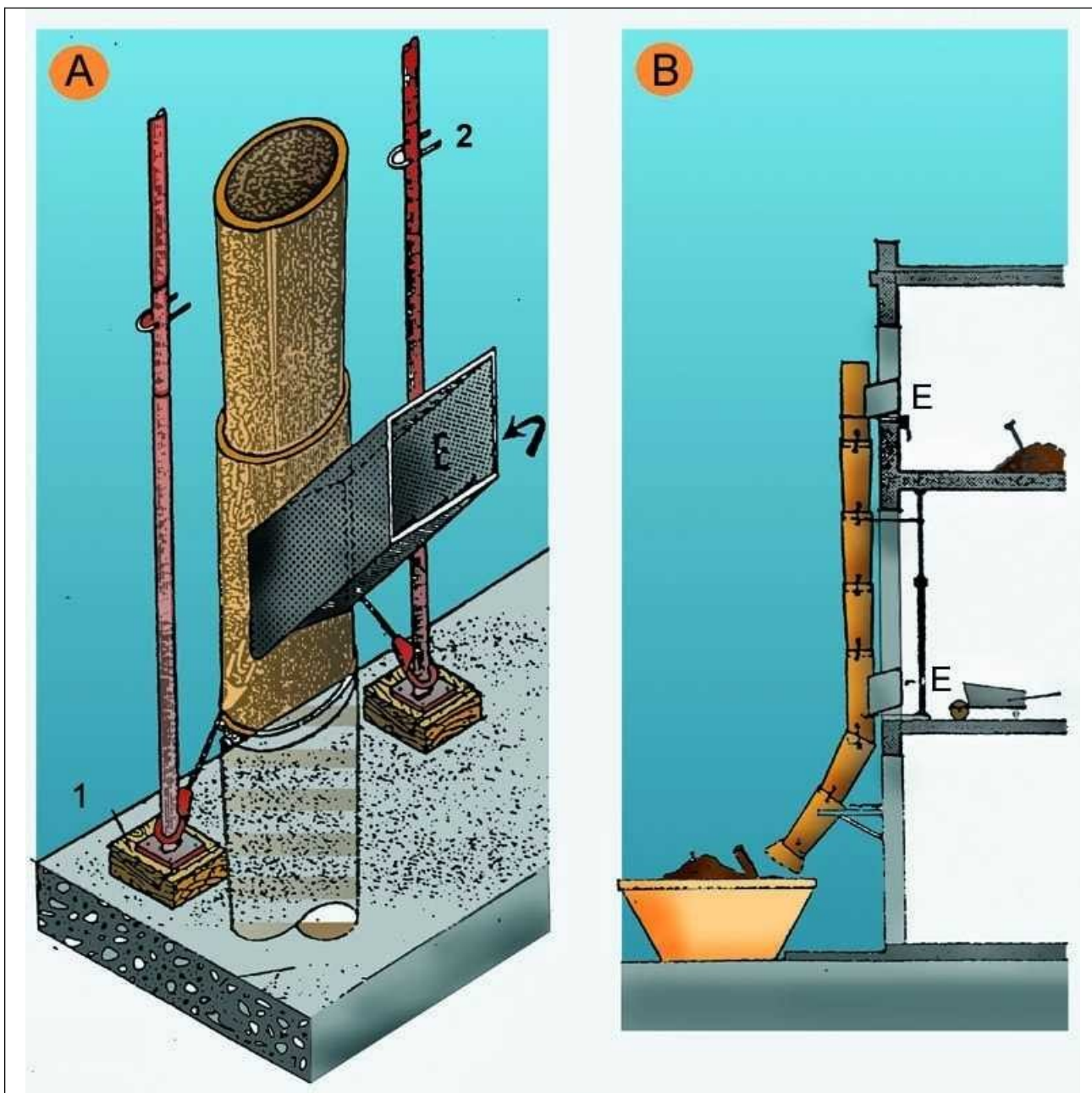
Valla peatonal



- A. Planta
- B. Alçat
- C. Perfil

Bajantes de derribos

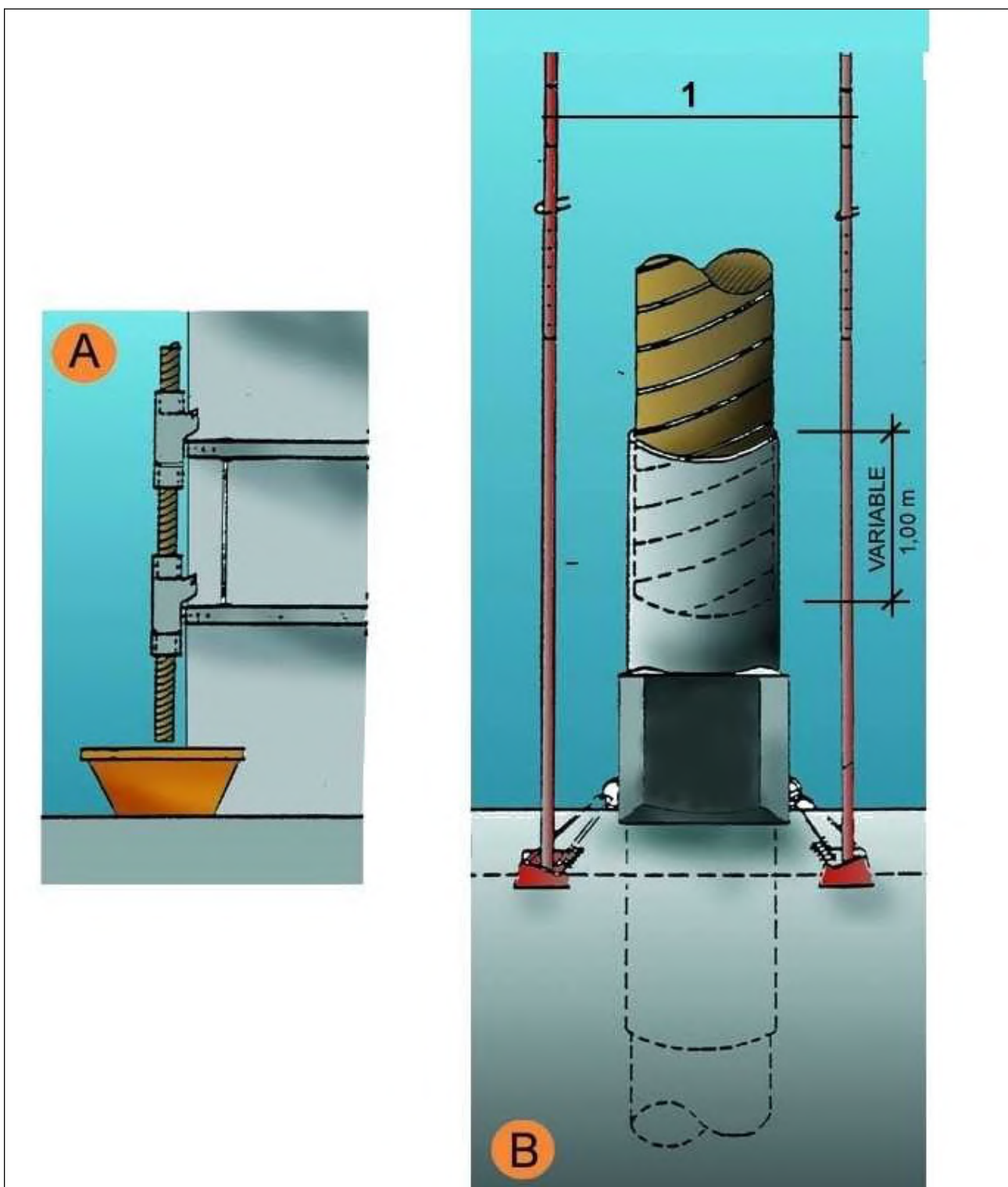
Esquema 1



- A. PERSPECTIVA
- 1. FALCA
- 2. PUNTAL
- E. RUNA
- B. PERFIL
- E. RUNA

Bajantes de derribo

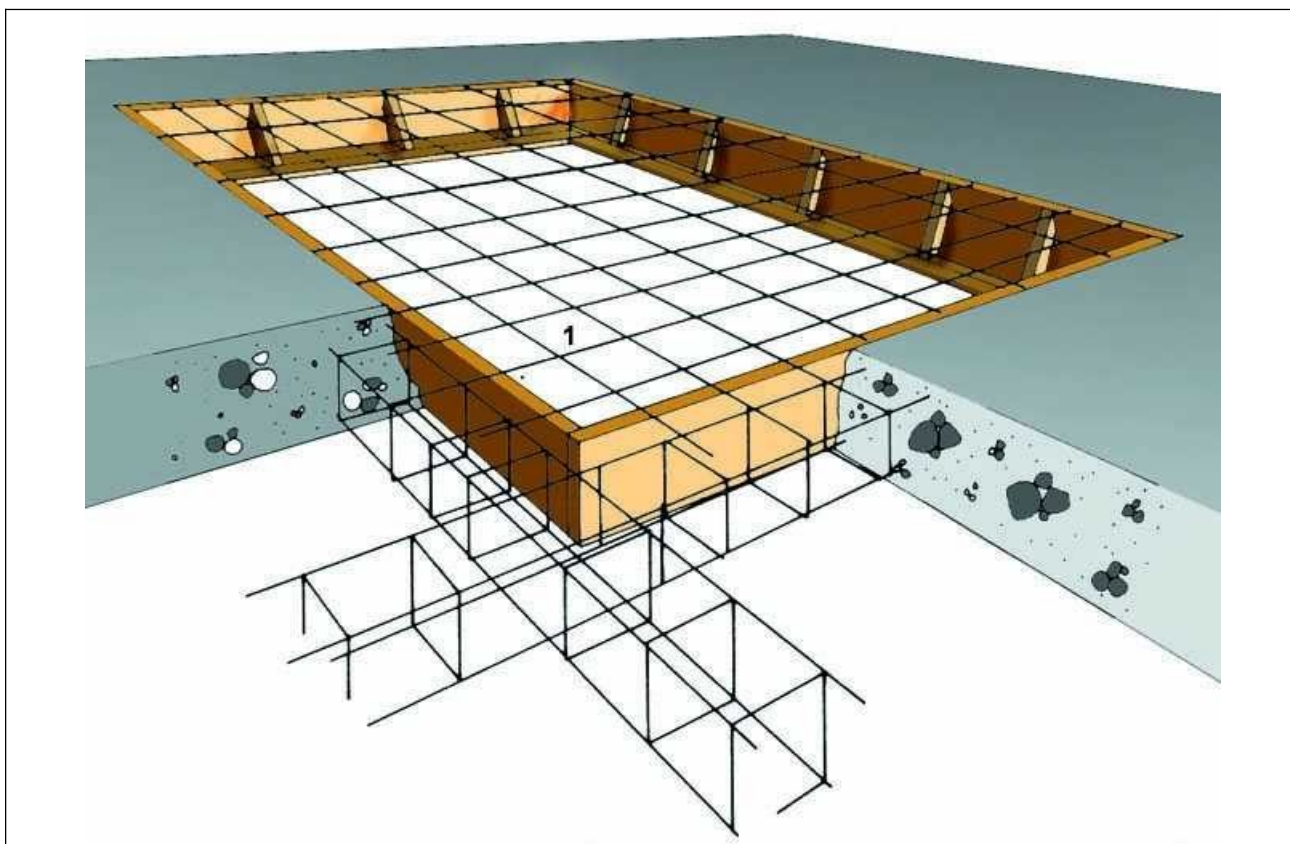
Esquema 2



- | | |
|----|----------|
| A. | SECCIÓ |
| B. | DETALL |
| 1. | Puntals |
| 2. | Variable |

Tapas en huecos de forjados

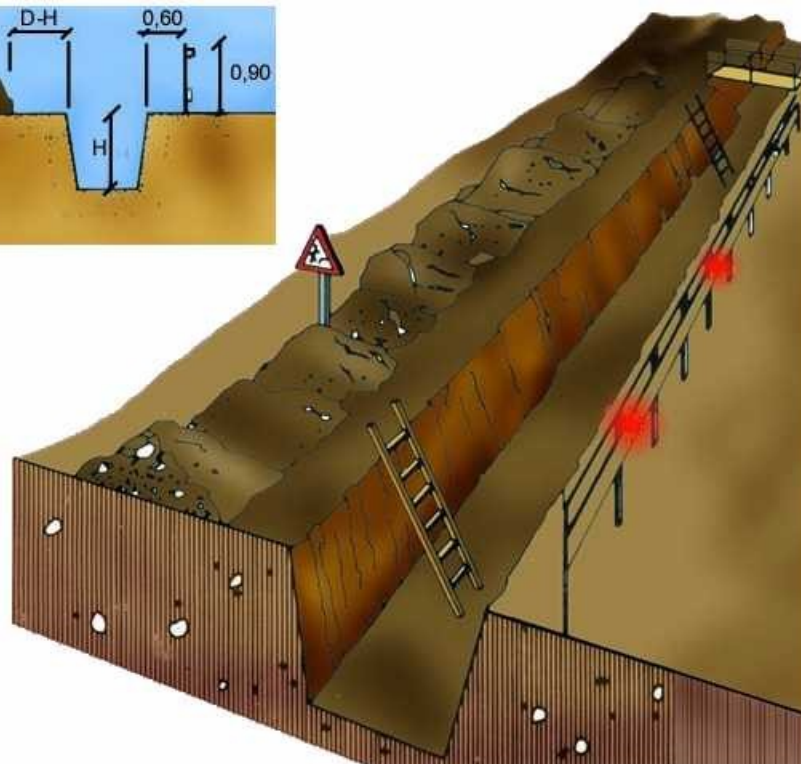
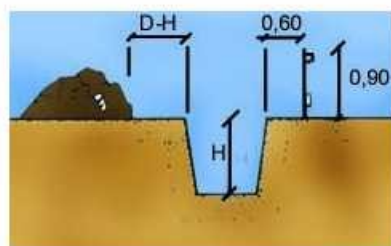
Malla electrosoldada en capa superior



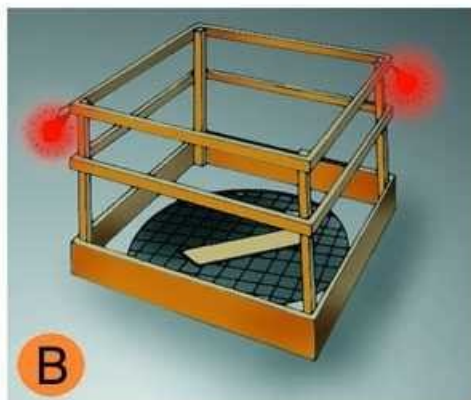
1. Malla electrosoldada en capa superior.

Zanjas

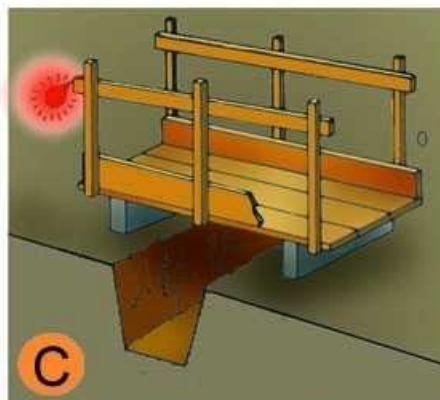
Perspectiva y detalle



A



B



C

- A. PROTECCIÓ EN RASES
- B. EN FORATS I OBERTURES
- C. DETALL DE PASARELLA VIANANTS

Entibaciones

Criterios de diseño

TAULA 1

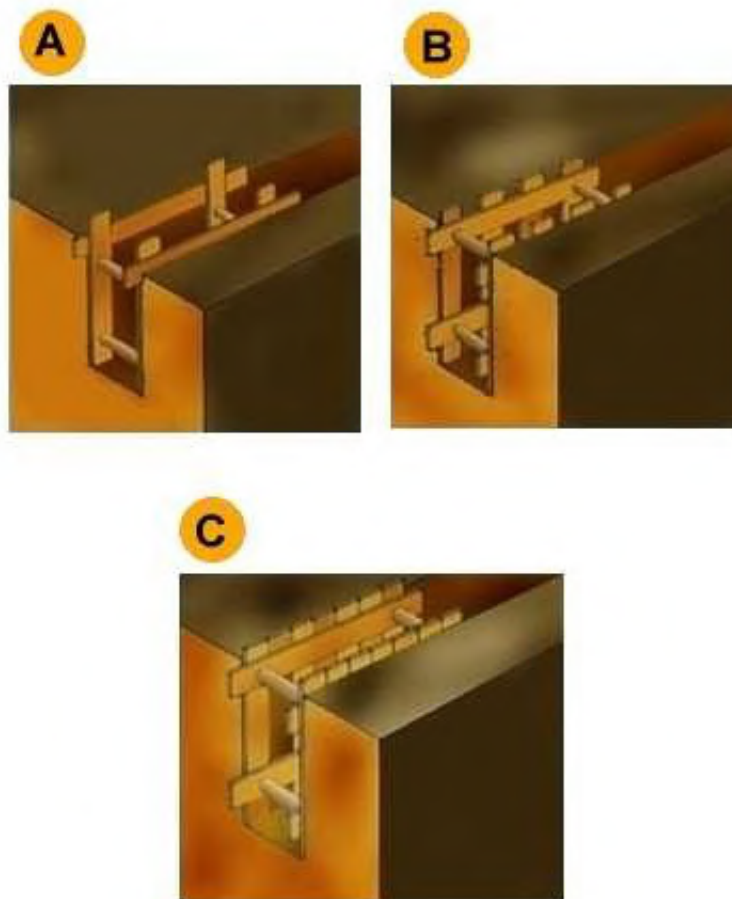
Tipo de terreno	Solicitud	Tipo de corte	Profundidad P del corte en m			
			< 1,30	1,30-2,00	2,00-2,50	>2,50
Coherente	Sin solicitud	Zanja Pozo	*	Ligera Semicuajada	Semicuajada Cuajada	Cuajada *
	Solicitud de vial	Zanja Pozo	Ligera Semicuajada	Semicuajada Cuajada	Cuajada *	* *
	Solicitud de cimentación	Cualquiera	Cuajada	*	*	*
Suelto	Cualquiera	Cualquiera	Cuajada	*	*	*
Tipo de entibación						

*Entibación no necesaria en general

FUENTE N.T.E.

Entibaciones

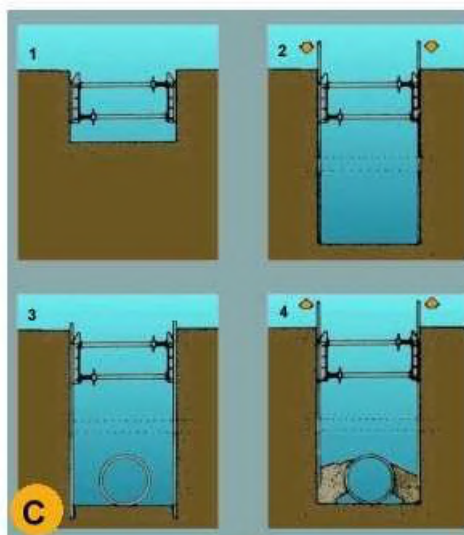
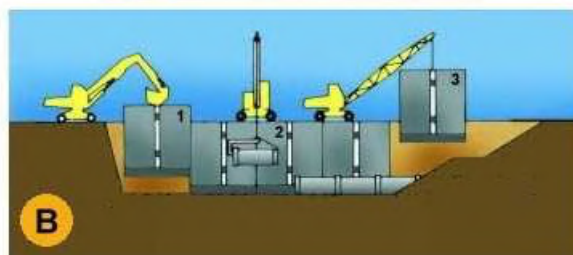
Tipo de entibación



- A. Estrabament Lleuger.
- B. Estrabament semilleuger.
- C. Estrabament Complert.

Entibaciones

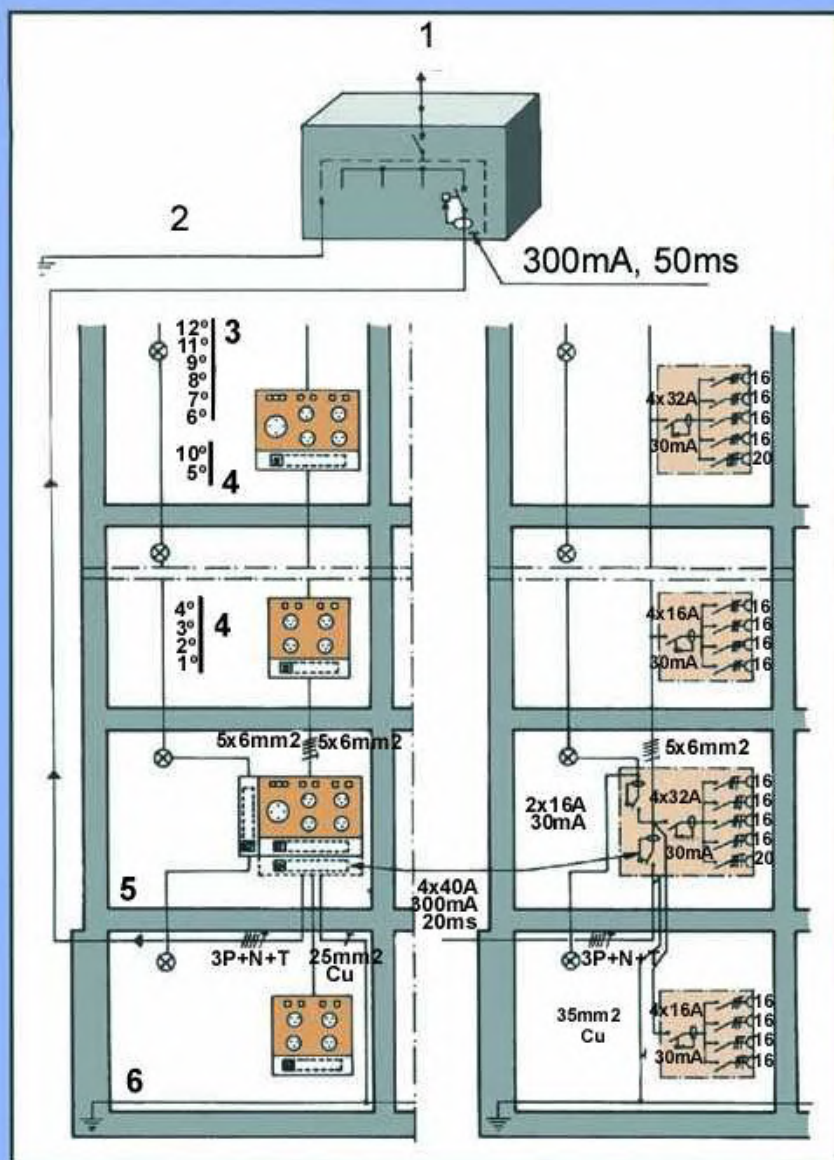
Detalles entibación módulos metálicos



- A. PERSPECTIVA
- B. PROCÉS
1. Col.locació del mòdul
 2. Col.locació del tub en zona protegida.
 3. Rebliment parcial de la rasa i recuperació del mòdul corresponent.
- C. EXCAVACIÓ
1. Col.locació de la capçalera.
 2. Simultàniament a l'excavació es van clavant els panells.
 3. Excavació acabada. Si és necessari es col.loca algun recolçament per a evitar el vinclament dels panells.
 4. Realitzada la operació de la rasa es reomple de material i alhora s'extreuen els panells.

Instalaciones eléctricas

Instalación eléctrica



1. Connexió a l'armari de distribució general.
2. Connexió a terra o conjunt de connexions de terra interconnectades.
3. Pis.
4. Pis.
5. Planta baixa.
6. Anell protector soterrani.

Señalización Advertencias



Señalización Prohibición



Señalización Obligación



DOCUMENTACIÓN GRÁFICA



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE PAVELLÓN POLIDEPORTIVO DE SERÒS, CARRER MONTMANEU, Lleida Seròs (LLEIDA)

PROPIEDAD

**Ajuntament de Seròs**



Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència – Financiat per la Unió Europea – Next Generation EU

COLECCIÓN

PLANO

SITUACIÓN

SS01

FASE

ESTUDIO DE SEGUIRDAD Y SALUD

FECHA

30/052025

NORTE GEOGRÁFICO

ESCALA

ESCALA GRÁFICA (m)

ARQUITECTOS

KOLDO CRESPO

ALOTARK ARQUITECTOS & CONSULTORES S.L.

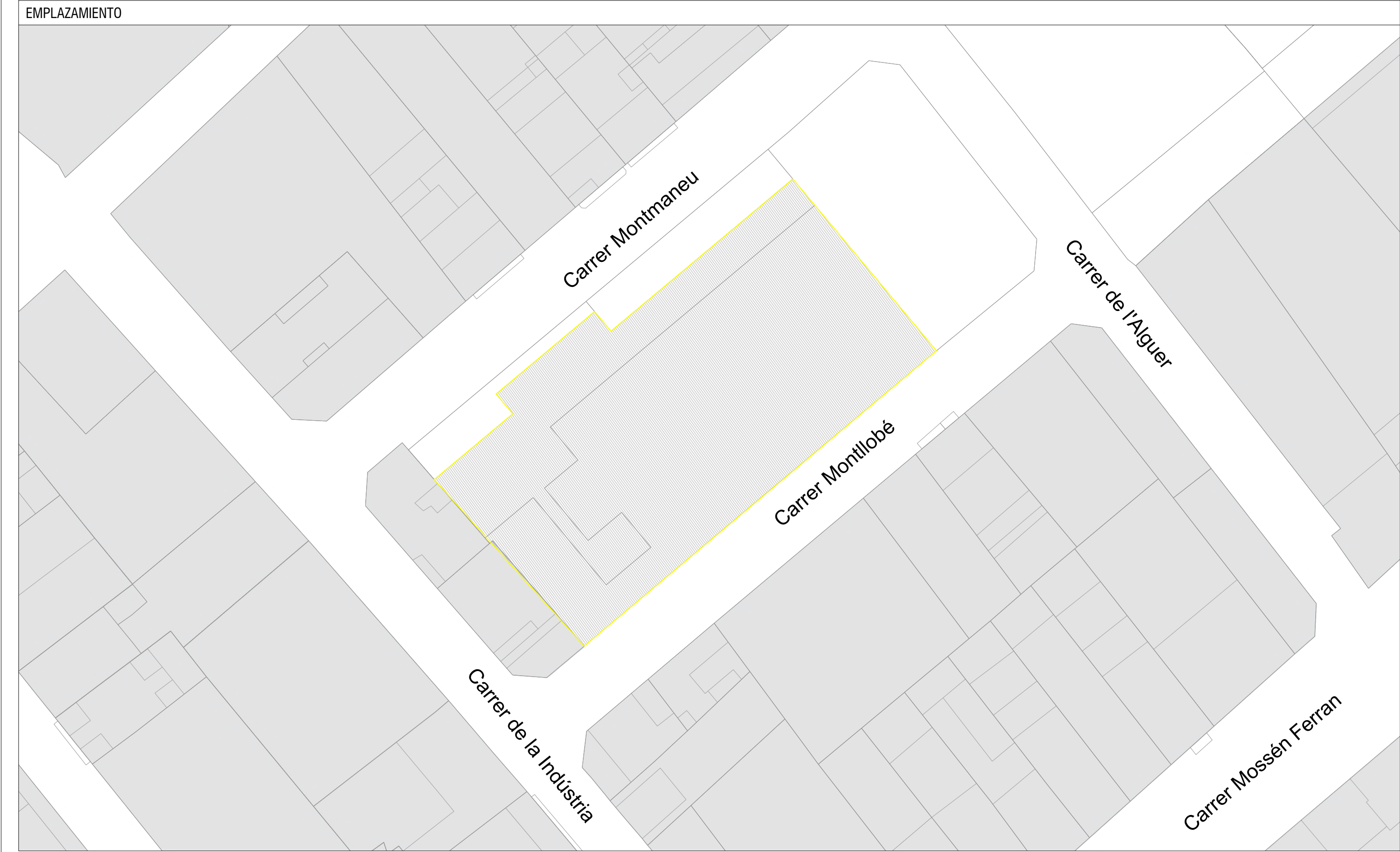
Avda. Diagonal, 445 6º 2ª

08036 Barcelona

tel. 93 112 94 29

e-mail: alotark@alotark.com





ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE PAVELLÓN POLIDEPORTIVO DE SERÒS, CARRER MONTMANEU, Lleida Seròs (LLEIDA)

IMPLANTACIÓN DE OBRA



- LEYENDA
- Señalización acceso en zona de obra
 - Acceso en zona de obra
 - Contenedor acopio material de runa
 - Caseta de obra
 - Área destinada acopio de material
 - Límite de obra
 - Vallado de obra

DELIMITACIÓN DE LA OBRA

Valla provisional, de 2m d'altura, compuesto por paneles opacos de chapa perfilada de acero galvanizado, de 0,6mm de espesor, entre 40 y 50mm altura de perfil, entre 250-270mm dde intereje, amortizable en 10 usos i perfiles perforados de sección cuadrada de acero, de 60x60x1,5mm, de 3m de longitud, fijados a pavimento exterior.

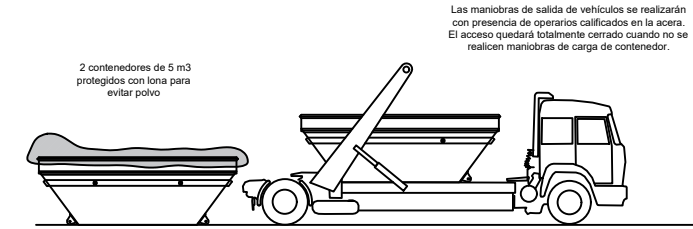
MEDIOS AUXILIARES

Trabajos de instalaciones térmicas








Plataforma elevadora eléctrica de 300 kg de carga y 250x100 cm de plataforma.

SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

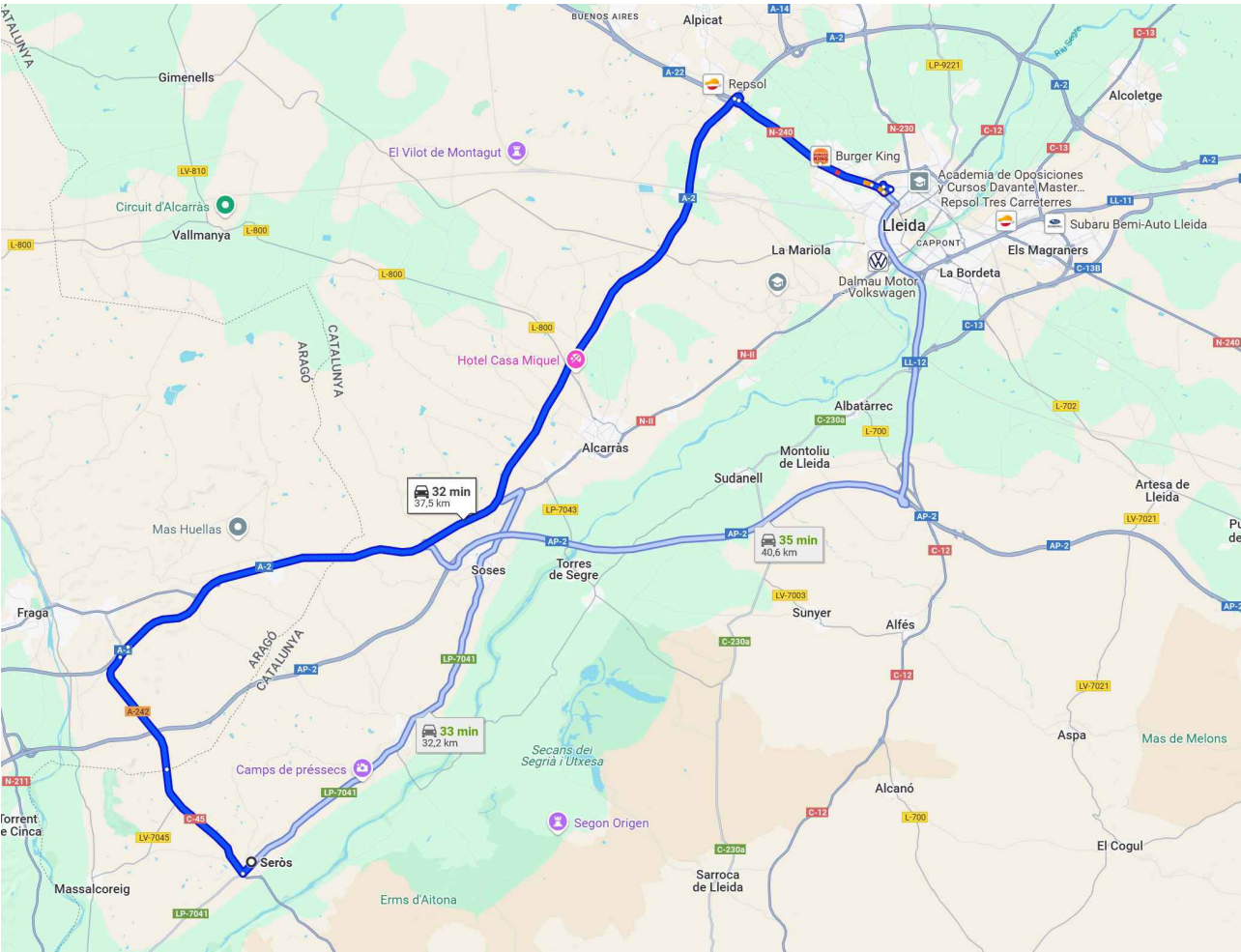
Se colocará una red horizontal de protección antes de iniciar los trabajos de montaje de instalaciones térmicas, así como la instalación de una línea de vida.



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE PAVELLÓN POLIDEPORTIVO DE SERÒS, CARRER MONTMANEU, Lleida Seròs (LLEIDA)

<div>PROPIEDAD</div> <div>Ajuntament de Seròs</div> <div></div> <div>Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència – Finançat per la Unió Europea – Next Generation EU</div>	<div>COLECCIÓN</div> <div>PLANO</div> <div>IMPLANTACIÓN DE OBRA</div> <div>SS03</div>	<div>FASE</div> <div>ESTUDIO DE SEGUIRDAD Y SALUD</div>	<div>FECHA</div> <div>30/052025</div>	<div>NORTE GEOGRÁFICO</div>	<div>ESCALA</div>	<div>ARQUITECTOS</div> <div>KOLDO CRESPO</div> <div>ALOTARK ARQUITECTOS & CONSULTORES S.L.</div> <div>Avda. Diagonal, 445 6º 2ª</div> <div>08036 Barcelona</div> <div>telef. 93 112 94 29</div> <div>e-mail: alotark@alotark.com</div> <div></div>
					<div>ESCALA GRÁFICA (m)</div>	

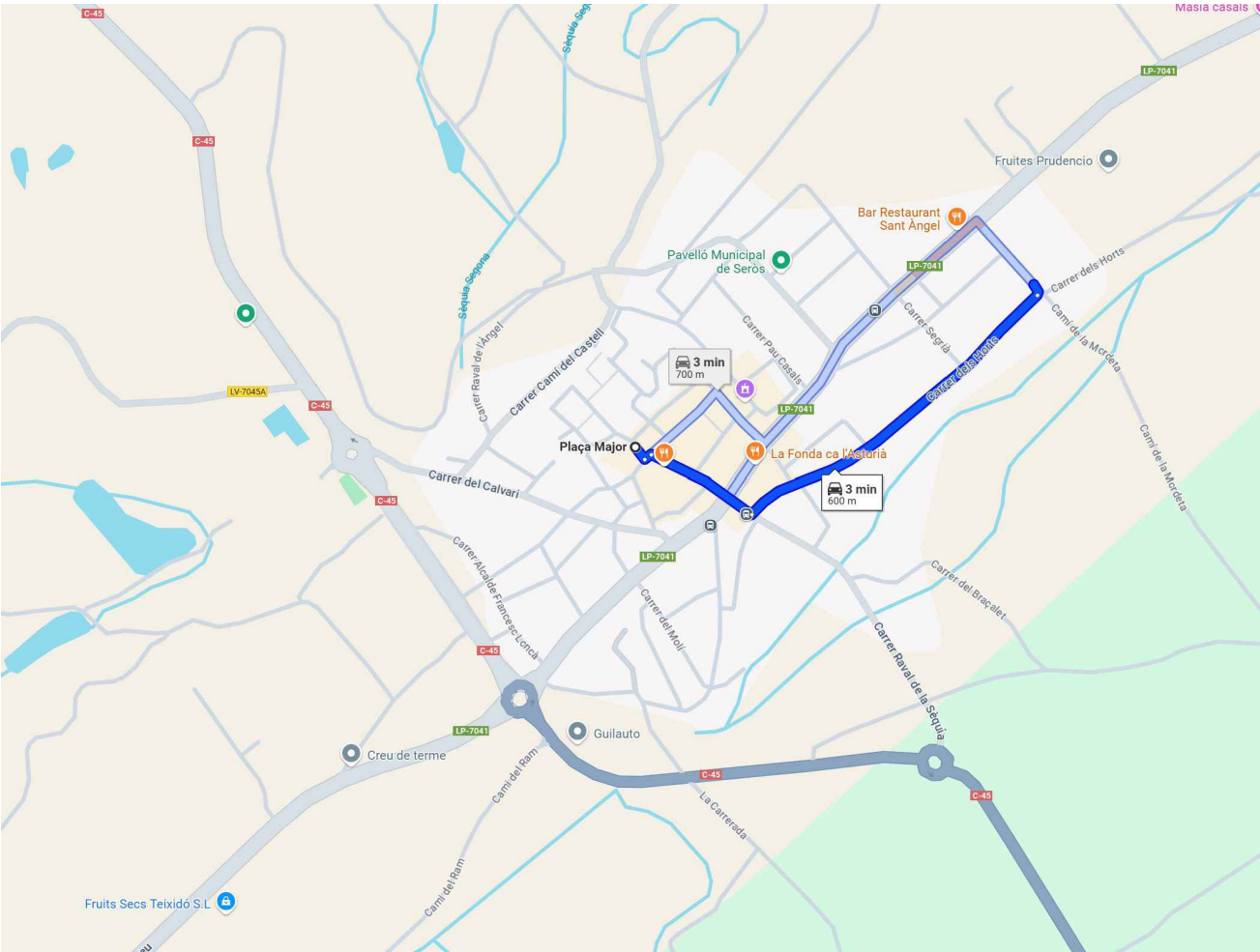
HOSPITAL UNIVERSITARI ARNAU DE VILANOVA (LLEIDA)



HOSPITAL UNIVERSITARIO ARNAU DE VILANOVA DE LLEIDA

Horario: Abierto las 24h.
T. 973 24 81 00
Avda. Alcalde Rovira Roure, 80 (25198) LLEIDA

CAP SERÒS



CAP SERÒS - CENTRO DE SALUD

Horario: 8:00 - 21:00
T. 973 78 03 28
Calle Ricard Vinyes, 8 (25183) Seròs, LLEIDA

SERVICIOS DE EMERGENCIAS


Es conveniente disponer en la obra y en lugar muy visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc. para garantizar el rápido traslado de los posibles accidentados.

- Teléfono de Emergencias: 112 Servicio 24 h 365 días
- Teléfono de urgencias médicas: 061 Servicio 24 h 365 días
- Teléfono Policía Local: 112 - 973 70 00 50 Servicio 24 h 365 días
- Teléfono Bomberos: 112 Servicio 24 h 365 días


- Cuando llame no olvide que:
- Cuanto antes conozcan la situación, antes podrán intervenir.
 - Es necesario que colabore con ellos facilitando los siguientes datos:
 - Dirección donde se ha producido el incidente.
 - Número de teléfono desde el que llama.
 - Motivo por el que llama.
 - Número de personas afectadas.
 - Síntomas de los heridos.
 - No corte la comunicación hasta que el personal sanitario no se lo indique
 - Mantenga la calma y siga las instrucciones que le indiquen los profesionales.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE PAVELLÓN POLIDEPORTIVO DE SERÒS, CARRER MONTMANEU, Lleida Seròs (LLEIDA)


PROPIEDAD




Ajuntament de Seròs




Financiado por la Unión Europea




Next Generation EU



IDAE



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia



DUS

Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència – Financiat per la Unió Europea – Next Generation EU

COLECCIÓN

PLANO

SITUACIÓN DE CENTRO HOSPITALARIO

SS04

FASE

ESTUDIO DE SEGUIRDAD Y SALUD

FECHA

30/052025

NORTE GEOGRÁFICO

ESCALA

ESCALA GRÁFICA (m)

ARQUITECTOS

KOLDO CRESPO


ALOTARK ARQUITECTOS & CONSULTORES S.L.

Avda. Diagonal, 445 6º 2ª

08036 Barcelona

telef. 93 112 94 29

e-mail: alotark@alotark.com



4. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Ver documento anexo.

PROYECTO BÁSICO Y EJECUTIVO - MEDIDA 3 REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DEL POLIDEPORTIVO MUNICIPAL DE SERÒS

ANEXO 4: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

PROMOTOR



Ajuntament de Seròs



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



IDAE



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència – Finançat per la Unió Europea – Next Generation EU

FACULTATIVO

Koldo Crespo



alotark

Alotark Arquitectos & Consultores S.L.



ÍNDICE PLAN CONTROL CALIDAD

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	3
1. DEFINICIÓN Y CONTENIDO DEL PLAN DE CONTROL SEGÚN EL CTE	3
2. CONDICIONES Y MEDIOS PARA LA OBTENCIÓN DE LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS	7
2.1. CONTROL DOCUMENTAL	7
2.1.1 CONTROL DOCUMENTAL DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS	7
2.1.2. CONTROL DOCUMENTAL DE UNIDADES DE OBRA	7
2.2. ENSAYOS Y PRUEBAS	8
2.2.1 ENSAYOS Y PRUEBAS DE LOS PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS	8
2.2.2 ENSAYOS Y PRUEBAS DE UNIDADES DE OBRA	8
2.3. COMPROBACIONES	8
2.3.1 COMPROBACIONES DE LOS PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS	8
2.3.2 COMPROBACIONES DE UNIDADES DE OBRA	9
2.3.3 COMPROBACIONES DE LA OBRA ACABADA	9
3. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	10
4. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	18
5. ANEJO ESPECIFICACIONES Y CRITERIOS DEL PROGRAMA DE CONTROL CALIDAD	28
5.1.- HORMIGÓN	28
Criterios de control y especificaciones	28
5.2.- ARMADURAS DE ACERO CORRUGAO PARA HORMIGONES	29
Criterios de control y especificaciones	29
5.3.- CERRAMIENTOS Y DIVISORIAS	29
5.3.1.- LADRILLOS CERÁMICOS	29
Criterios de control y especificaciones de los controles previos	29
5.4.- PAVIMENTOS	30
5.4.1.- PAVIMENTOS DE HORMIGÓN	30
Criterios de control y especificaciones	30
5.4.2.- GRES	30
Criterios de control y especificaciones	30
5.4.3.- MORTEROS	31
Criterios de control y especificaciones	31
5.5.- IMPERMEABILIZACIONES Y AISLAMIENTOS	31
5.5.1.- AISLAMIENTOS PROYECTADOS CONTRA EL FUEGO	31
Criterios de control y especificaciones	32
5.5.2.- IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS	32
5.5.3.- AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO	33
Criterios de control y especificaciones.	33
5.5.4.- ESTANQUEIDAD DE FACHADAS	33
Criterios de control y especificaciones	34
5.5.5.- ELEMENTOS DE PROTECCIÓN	34
Criterios de control y especificaciones	34
5.6.- INSTALACIONES	34
5.6.1.- ELEMENTOS DE EVACUACIÓN DE AGUAS	34
Criterios de control y especificaciones.	34
5.6.2.- INSTALACIÓN BAJA TENSIÓN	35
Criterios de control y especificaciones	35
5.6.3.- INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN	35
Criterios de control y especificaciones	35
5.6.4.- INSTALACIÓN DE FONTANERIA	36
Criterios de control y especificaciones	36
5.6.5.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	36
Criterios de control y especificaciones	36
5.6.6.- INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES	37
Criterios de control y especificaciones	37



PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

1. DEFINICIÓN Y CONTENIDO DEL PLAN DE CONTROL SEGÚN EL CTE

CTE-PARTE I-PLAN DE CONTROL

Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, los Proyectos de Ejecución deben incluir, como parte del contenido documental de los mismos, un Plan de Control que ha de cumplir lo recogido en la Parte I en los artículos 6 y 7, además de lo expresado en el Anejo II.

CONDICIONES DEL PROYECTO. Art. 6º

6.1 Generalidades

1. El **proyecto** describirá el edificio y definirá las obras de ejecución del mismo con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución.
2. En particular, y con relación al CTE, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas de este CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información:
 - a) Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse.
 - b) Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
 - c) Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio;
 - d) Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.
3. A efectos de su tramitación administrativa, todo proyecto de edificación podrá desarrollarse en dos etapas: la fase de proyecto básico y la fase de proyecto de ejecución. Cada una de estas fases del proyecto debe cumplir las siguientes condiciones:
 - a) El **proyecto básico** definirá las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones concretas. Su contenido será suficiente para solicitar la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para iniciar la construcción del edificio. Aunque su contenido no permita verificar todas las condiciones que exige el CTE, definirá las prestaciones que el edificio proyectado ha de proporcionar para cumplir las exigencias básicas y, en ningún caso, impedirá su cumplimiento;
 - b) El **proyecto de ejecución** desarrollará el proyecto básico y definirá la obra en su totalidad sin que en él puedan rebajarse las prestaciones declaradas en el básico, ni alterarse los usos y condiciones bajo las que, en su caso, se otorgaron la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, salvo en aspectos legalizables. El proyecto de ejecución incluirá los proyectos parciales u otros documentos técnicos que, en su caso, deban desarrollarlo o completarlo, los cuales se integrarán en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista.
4. En el anejo I se relacionan los contenidos del proyecto de edificación, sin perjuicio de lo que, en su caso, establezcan las Administraciones competentes.



6.2 Control del proyecto

1. El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado. Este control puede referirse a todas o algunas de las exigencias básicas relativas a uno o varios de los requisitos básicos mencionados en el artículo 1.
2. Los DB establecen, en su caso, los aspectos técnicos y formales del proyecto que deban ser objeto de control para la aplicación de los procedimientos necesarios para el cumplimiento de las exigencias básicas.

CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. Art. 7º

7.1 Generalidades

1. Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.
2. Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el anejo II se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra.
3. Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.
4. Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:
 - a) Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2.
 - b) Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3; y
 - c) Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.

7.2 Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas

- El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:
- a) El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
 - b) El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2;
 - c) El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

7.2.1 Control de la documentación de los suministros

- Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:
- a) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
 - b) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física;
 - c) Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.



Plan de Control de Calidad

7.2.2 Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica

1.El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- a) Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3;
- b) Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

2.El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

7.2.3 Control de recepción mediante ensayos

1.Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

2.La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

7.3 Control de ejecución de la obra

1. Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

2. Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

3. En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

7.4 Control de la obra terminada

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

ANEJO II

Documentación del seguimiento de la obra

En este anejo se detalla, con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida reglamentariamente, como la documentación del control realizado a lo largo de la obra.



II.1 Documentación obligatoria del seguimiento de la obra

1. Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:
 - a) El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
 - b) El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
 - c) El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
 - d) La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas; y
 - e) El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.
2. En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.
3. El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.
4. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

II.2 Documentación del control de la obra

1. El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:
 - a) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
 - b) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y
 - c) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.
2. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

II.3 Certificado final de obra

1. En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.
2. El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.
3. Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:
 - a) Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia; y
 - b) Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.



2. CONDICIONES Y MEDIOS PARA LA OBTENCIÓN DE LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS

Para realizar estos controles se desarrolla el Programa de control de calidad en los apartados siguientes:

1 .1. CONTROL DOCUMENTAL

1.1.1 CONTROL DOCUMENTAL DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS

1.1.2 CONTROL DOCUMENTAL DE UNIDADES DE OBRA

1.2. ENSAYOS Y PRUEBAS

1.2.1 ENSAYOS Y PRUEBAS DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS

1.2.2 ENSAYOS Y PRUEBAS DE UNIDADES DE OBRA

1.3. COMPROBACIONES

1.3.1 COMPROBACIONES DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS

1.3.2 COMPROBACIONES DE UNIDADES DE OBRA

1.3.3 COMPROBACIONES DE LA OBRA TERMINADA

2.1. CONTROL DOCUMENTAL

2.1.1 CONTROL DOCUMENTAL DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS

El/los contratista/as entregará al director de ejecución de la obra los documentos identificativos del producto, equipo o sistema, exigidos por la normativa de obligado cumplimiento, y en su caso, por el proyecto o por el redactor del Programa de control de calidad. Esta documentación incluirá, los siguientes documentos:

- Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- Certificado de garantía del fabricante.
- Documentos de conformidad / Autorizaciones administrativas (Marcaje CE).
- Sellos, marcas o distintivos de calidad.
- Evaluaciones técnicas de idoneidad o de adecuación al uso (DIT, DITE, DAU,...).

La entrega de esta documentación por parte del contratista debe quedar formalizada por medio de un documento específico.

El Director de ejecución de la obra verificará que el contenido de la referida documentación identificativa

es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

En este sentido, se emitirá la correspondiente comunicación de aprobación o de no aprobación de producto, equipo o sistema.

2.1.2. CONTROL DOCUMENTAL DE UNIDADES DE OBRA

Para validar la correcta ejecución de la obra, ya criterio del Director de ejecución, se podrán considerar los siguientes documentos:

- Certificaciones de conformidad de ejecución que ostentan los agentes que intervienen (ISO 9000, AENOR,...).
- Verificaciones de ejecución realizadas por las entidades de control de calidad de la edificación.
- Documentación de control preparada por el constructor (que puede servir como parte del control de calidad, si lo autoriza el Director de ejecución).



El Director de ejecución de la obra verificará que el contenido de la referida documentación puede utilizarse para complementar el control de ejecución de las unidades de obra correspondientes.

2.2. ENSAYOS Y PRUEBAS

2.2.1 ENSAYOS Y PRUEBAS DE LOS PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS

Sobre algunos productos, equipos o sistemas, es necesario realizar ensayos y pruebas, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en proyecto, oa juicio del redactor del Programa de control de calidad.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o del redactor del Programa de control de calidad, en cuanto al muestreo del producto, los ensayos realizar, los criterios de aceptación y rechazo, y las acciones a adoptar.

El Director de ejecución de la obra elaborará un registro de los ensayos y pruebas realizados, y verificará si los resultados son satisfactorios para permitir la aceptación de los productos, equipos y sistemas correspondientes.

En este sentido, se emitirá la correspondiente comunicación en caso de que el resultado de los ensayos del producto, equipo o sistema tenga unos valores inferiores a los especificados en el proyecto o en la normativavigente.

2.2.2 ENSAYOS Y PRUEBAS DE UNIDADES DE OBRA

Sobre algunas unidades de obra, habrá que realizar ensayos y pruebas, según lo establecido en la reglamentación vigente, bien según lo especificado en proyecto, oa juicio del redactor del Programa de control de calidad.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios indicados en el proyecto oa juiciodel redactor del Programa de control de calidad, en cuanto al muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo, y las acciones a adoptar.

El Director de ejecución de la obra elaborará un registro de los ensayos y pruebas realizados, y verificará si los resultados son satisfactorios para permitir la aceptación de las unidades de obra correspondientes.

En este sentido, emitirá la correspondiente comunicación de deficiencias de la unidad de obra correspondiente.

2.3. COMPROBACIONES

2.3.1 COMPROBACIONES DE LOS PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS

Durante la construcción, el Director de ejecución de la obra controlará la recepción de productos o sistemas, realizando las siguientes verificaciones:

- Control de correspondencia con el producto aprobado.
- Control organoléptico.
- Control geométrico.
- Control de las condiciones de suministro y almacenamiento.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios indicados en el proyecto oa juicio del redactor del Programa de control de calidad, en cuanto al muestreo del producto y los criterios de aceptación y rechazo, y las acciones a adoptar.



El Director de ejecución de la obra elaborará un registro de las comprobaciones efectuadas, verificando si los resultados son satisfactorios, para permitir la aceptación de los productos, equipos y sistemas correspondientes.

En este sentido, emitirá la correspondiente comunicación de deficiencias del producto, equipo o sistema correspondiente.

Los productos del proyecto sobre los que se deben realizar estas comprobaciones son todos los productos en los que se ha realizado el control documental y se realizará conjuntamente con el apartado siguiente 1.3.2.

2.3.2 COMPROBACIONES DE UNIDADES DE OBRA

Durante la construcción, el Director de ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra, realizando las siguientes verificaciones:

Previas:

- Control de las condiciones iniciales.
- Control de replanteo.

Del proceso:

- Control de la correspondencia con el producto aprobado.
- Control de la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y las instalaciones, y de los encuentros con otros elementos o unidades de obra.
- Control geométrico.
- Control de la aplicación de las medidas para asegurar la compatibilidad entre los distintos productos, elementos y sistemas constructivos.
- Control de la adopción de los métodos y procedimientos que se indiquen en las evaluaciones técnicas de idoneidad o de adecuación al uso correspondientes.

Del elemento terminado:

- Control del correcto acabado y disposición de los elementos constructivos y las instalaciones.
- Control geométrico.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios indicados en el proyecto, la legislación aplicable, las sólo de la buena práctica constructiva o a juicio del redactor del Programa de control de calidad, en cuanto al muestreo del producto ya los criterios de aceptación y rechazo, y las acciones a adoptar.

El Director de ejecución de la obra elaborará un registro de las comprobaciones efectuadas, y verificará si los resultados son satisfactorios, para permitir la aceptación de las unidades de obra correspondientes.

En este sentido, emitirá la correspondiente comunicación de deficiencias de la unidad de obra correspondiente. (Registro de instrucciones a la constructora).

Las unidades de obra del proyecto y el criterio de unidades de control sobre los que se deben realizar comprobaciones definidas en las fichas del apartado 2.3.

2.3.3 COMPROBACIONES DE LA OBRA ACABADA

Se comprobará que en la obra terminada, se garantiza su correcta entrega al promotor.

Consiste en garantizar la correcta entrega al promotor de la obra terminada, de forma parcial o total, por medio de las Listas de repasos con indicación de la incidencia que provoca el repaso de la obra ejecutada y la localización de la incidencia dentro de la obra.

Una vez elaboradas, las Listas de repasos serán entregadas al contratista de forma que pueda proceder a su rectificación. También se entregará copia de las Listas al Promotor, y opcionalmente al Director de obra.

El Director de ejecución realizará el seguimiento de los repasos, hasta su total resolución, ya sea técnica o económica/administrativa.



Las comprobaciones de obra terminada se realizarán según el Procedimiento de Dirección de ejecución.

3. 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 periodo de vigencia de la misma.

Fase de recepció de materials de construcció

- 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 especiales

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE- EN 197- 4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos de albañilería

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. YESOS Y ESCAYOLAS

Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción (RY-85)

Aprobado por Orden Ministerial de 31 de mayo de 1985 (BOE 10/06/1985).

Fase de recepció de materials de construcció

- Artículo 5. Envase e identificación
- Artículo 6. Control y recepción

3. LADRILLOS CERÁMICOS

Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-88)

Aprobado por Orden Ministerial de 27 de julio de 1988 (BOE 03/08/1988).

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 5. Suministro e identificación
- Artículo 6. Control y recepción
- Artículo 7. Métodos de ensayo



4. 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).

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).

Pates para pozos de registro enterrados

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).

5. CIMENTACIONES Y ESTRUCTURAS

Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (Guía DITE N° 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).

Anclajes metálicos para hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).



- Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE N° 001-1 ,2, 3 y 4.
- Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE N° 001-5.

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

Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

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.

Vigas y pilares compuestos a base de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE n° 013; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kits de postensado compuesto a base de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE EN 523), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE n° 011; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

6. ALBAÑILERÍA

Cales 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).

Paneles de yeso

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01712/2005).

- Paneles de yeso. UNE-EN 12859.
- Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.



Chimeneas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13502), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Terminales de los conductos de humos arcillosos / cerámicos. UNE-EN 13502.
- Conductos de humos de arcilla cocida. UNE -EN 1457.
- Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. UNE- EN 12446
- Componentes. Paredes interiores de hormigón. UNE- EN 1857
- Componentes. Conductos de humo de bloques de hormigón. UNE-EN 1858
- Requisitos para chimeneas metálicas. UNE-EN 1856-1

Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería

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 revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.
- Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

7. AISLAMIENTO TÉRMICO

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE19/02/2005).

- Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162
- Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163
- Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164
- Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE-EN 13165
- Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166
- Productos manufacturados de vidrio celular (CG). UNE-EN 13167
- Productos manufacturados de lana de madera (WW). UNE-EN 13168
- Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169
- Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). UNE-EN 13170
- Productos manufacturados de fibra de madera (WF). UNE-EN 13171

Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 004; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Anclajes de plástico para fijación de sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco



Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 01; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

8. IMPERMEABILIZACIONES

Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 005; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 006; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

9. REVESTIMIENTOS

Materiales de piedra natural para uso como pavimento

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

- Baldosas. UNE-EN 1341
- Adoquines. UNE-EN 1342
- Bordillos. UNE-EN 1343

Adoquines de arcilla cocida

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1344) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Adhesivos para baldosas cerámicas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Adoquines de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1338) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Baldosas prefabricadas de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1339) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003)

Techos suspendidos

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

Baldosas cerámicas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

10. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y CRISTALERÍA

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 emergencias 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.

Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Sistemas de acristalamiento sellante estructural

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

- Vidrio. Guía DITE nº 002-1
- Aluminio. Guía DITE nº 002-2
- Perfiles con rotura de puente térmico. Guía DITE nº 002-3

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).

Fachadas ligeras

Obligatoriedad del marcado C E para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

11. PREFABRICADOS

Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1520), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 007; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Escaleras prefabricadas (kits)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 008; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Bordillos prefabricados de hormigón



Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

12. INSTALACIONES DE FONTANERÍA I 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).

Dispositivos anti-inundación en edificios

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Fregaderos de cocina

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13310), aprobada por Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

13. 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 1 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

14. INSTALACIONES DE GAS

Juntas elastoméricas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002)

Sistemas de detección de fuga

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

15. INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

Sistemas de control de humos y calor

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101- 2.
- Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.

Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120°C



Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14037-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Radiadores y convectores

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 442-1) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

16. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002).

- Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas. UNE-EN 671-1
- Bocas de incendio equipadas con mangueras planas. UNE-EN 671-2

Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliada por Resolución de 28 de Junio de 2004 (BOE16/07/2004) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005(BOE 01/12/2005).

- Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO₂. UNE-EN 12094-5.
- Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO₂. UNE-EN 12094-6
- Difusores para sistemas de CO₂. UNE-EN 12094-7
- Válvulas de retención y válvulas antirretorno. UNE-EN 12094-13
- Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. UNE-EN-12094-3.
- Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. UNEEN-12094-9.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos de pesaje. UNE-EN-12094- 11.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. UNEEN- 12094-12

Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12416-1 y 2) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores y agua pulverizada.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliadas y modificadas por Resoluciones del 14 de abril de 2003(BOE 28/04/2003), 28 de junio de junio de 2004(BOE 16/07/2004) y 19 de febrero de 2005(BOE 19/02/2005).

- Rociadores automáticos. UNE-EN 12259-1
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo. UNEEN 12259-2
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería seca. UNE-EN 12259-3
- Alarmas hidroneumáticas. UNE-EN-12259-4
- Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Detectores de flujo de agua. UNE-EN-12259-5

Sistemas de detección y alarma de incendios.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución del 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

- Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos. UNE-EN 54-3.
- Equipos de suministro de alimentación. UNE-EN 54-4.
- Detectores de calor. Detectores puntuales. UNE-EN 54-5.



- Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización. UNE-EN-54-7.
- Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz. UNE-EN-54-12.

4. 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 postesas.
- 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. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados. (EFHE)

Aprobada por Real Decreto 642/2002, de 5 de julio. (BOE 06/08/2002)

Fase de proyecto

- Artículo 3.1. Documentación del forjado para su ejecución

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 4. Exigencias administrativas (Autorización de uso)
- Artículo 34. Control de recepción de los elementos resistentes y piezas de entrevigado
- Artículo 35. Control del hormigón y armaduras colocados en obra



Fase de ejecución de elementos constructivos

- CAPÍTULO V. Condiciones generales y disposiciones constructivas de los forjados
- CAPÍTULO VI. Ejecución
- Artículo 36. Control de la ejecución

Fase de recepción de elementos constructivos

- Artículo 3.2. Documentación final de la obra

3. ESTRUCTURAS METÁLICAS

Norma Básica de la Edificación (NBE EA-95) «Estructuras de acero en edificación»

Aprobada por Real Decreto 1829/1995, de 10 de noviembre. (BOE 18/01/1996)

Fase de proyecto

- Artículo 1.1.1. Aplicación de la norma a los proyectos

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 2.1.4. Perfiles y chapas de acero laminado. Garantía de las características
- Artículo 2.1.5. Condiciones de suministro y recepción
- Artículo 2.2.4. Suministro de perfiles huecos
- Artículo 2.2.5. Ensayos de recepción
- Artículo 2.3.4. Suministro de los perfiles y placas conformados
- Artículo 2.3.5. Ensayos de recepción
- Artículo 2.4.6. Roblones de acero. Características garantizadas
- Artículo 2.4.7. Suministro y recepción
- Artículo 2.5.11. Tornillos. Características garantizadas
- Artículo 2.5.12. Suministro y recepción

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 1.1.2. Aplicación de la norma a la ejecución
- Artículo 5.1. Uniones roblonadas y atornilladas
- Artículo 5.2. Uniones soldadas
- Artículo 5.3. Ejecución en taller
- Artículo 5.4. Montaje en obra
- Artículo 5.5. Tolerancias
- Artículo 5.6 Protección

* Alternativa: desde el 29 de Marzo de 2006 hasta el 28 de Marzo de 2007, aplicación voluntaria del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

4. CUBIERTAS CON MATERIALES BITUMINOSOS

Norma Básica de la Edificación (NBE QB-90) «Cubiertas con materiales bituminosos»

Aprobada por Real Decreto 1572/1990, de 30 de noviembre. (BOE 07/12/1990)

Actualización del Apéndice «Normas UNE de referencia» por Orden de 5 de julio de 1996. (BOE 25/07/1996)

Fase de proyecto

- Artículo 1.2.1. Aplicación de la norma a los proyectos



Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 1.2.2. Aplicación de la norma a los materiales impermeabilizantes
- Artículo 5.1. Control de recepción de los productos impermeabilizantes



Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 1.2.3. Aplicación de la norma a la ejecución de las obras
- Capítulo 4. Ejecución de las cubiertas
- Artículo 5.2. Control de la ejecución

Fase de recepción de elementos constructivos

- Artículo 5.2. Control de la ejecución

* **Alternativa: desde el 29 de Marzo de 2006 hasta el 28 de Marzo de 2007, aplicación voluntaria del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS-Salubridad Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)**

5. MUROS RESISTENTES DE ALBAÑILERÍA

Norma Básica de la Edificación NBE FL-90 «Muros resistentes de fábrica de ladrillo»

Aprobada por Real Decreto 1723/1990, de 20 de diciembre. (BOE 04/01/1991) Fase de proyecto

- Artículo 1.3. Aplicación de la Norma a los proyectos
- Artículo 1.4. Aplicación de la Norma a las obras
- Artículo 4.1. Datos del proyecto

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 1.2. Aplicación de la Norma a los fabricantes
- Capítulo II. Ladrillos
- Capítulo III. Morteros
- Artículo 6.1. Recepción de materiales

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Capítulo III. Morteros
- Artículo 4.4. Condiciones para los enlaces de muros
- Artículo 4.5. Forjados
- Artículo 4.6. Apoyos
- Artículo 4.7. Estabilidad del conjunto
- Artículo 4.8. Juntas de dilatación
- Artículo 4.9. Cimentación
- Artículo 6.2. Ejecución de morteros
- Artículo 6.3. Ejecución de muros
- Artículo 6.4. Tolerancias en la ejecución
- Artículo 6.5. Protecciones durante la ejecución
- Artículo 6.6. Arriostramientos durante la construcción
- Artículo 6.7. Rozas

* **Alternativa: desde el 29 de Marzo de 2006 hasta el 28 de Marzo de 2007, aplicación voluntaria del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)



6. 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 28/3/2006)

Fase de proyecto

- Introducción

Fase de recepción de materiales de construcción

- Justificación del comportamiento ante el 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).

Reglamento de Prevención de Incendios de la Comunidad de Madrid (RPICM) Aprobado por Decreto 31/2003, de 13 de marzo. (BOCM 21/03/2003)

Fase de proyecto

- Artículo 4. Documentación

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 5. Productos fabricados y comercializados en algún estado miembro de la Unión Europea.
- Artículo 68. Comportamiento de los elementos y materiales de construcción ante el 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.

7. AÏLLAMENT TÈRMIC

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de proyecto

- Sección HE 1 Limitación de Demanda Energética.
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de cálculo.

Fase de recepción de materiales de construcción

- 4 Productos de construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de producto.

Fase de ejecución de elementos constructivos

- 5 Construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.



8. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios»

Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

Fase de proyecto

- Artículo 19. Cumplimiento de la Norma en el Proyecto

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 21. Control de la recepción de materiales
- Anexo 4. Condiciones de los materiales
 - 4.1. Características básicas exigibles a los materiales
 - 4.2. Características básicas exigibles a los materiales específicamente acondicionantes acústicos
 - 4.3. Características básicas exigibles a las soluciones constructivas
 - 4.4. Presentación, medidas y tolerancias
 - 4.5. Garantía de las características
 - 4.6. Control, recepción y ensayos de los materiales
 - 4.7. Laboratorios de ensayo

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 22. Control de la ejecución

9. INSTALACIONES

INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 2
- Artículo 3
- Artículo 9

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 10

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 18

Reglamento de Prevención de Incendios de la Comunidad de Madrid (RPICM)

Aprobado por Decreto 31/2003, de 13 de marzo. (BOCM 21/03/2003)

Fase de proyecto

- Artículo 61. Instalaciones de protección contra incendios. Ámbito de aplicación

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 62. Empresas instaladoras



INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

Fase de proyecto

- Artículo 5. Proyectos de edificación de nueva planta
- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 07 - DOCUMENTACIÓN
 - ITE 07.1 INSTALACIONES DE NUEVA PLANTA
 - ITE 07.2 REFORMAS
 - APÉNDICE 07.1 Gula del contenido del proyecto

Fase de recepción de equipos y materiales

- ITE 04 - EQUIPOS Y MATERIALES
 - ITE 04.1 GENERALIDADES
 - ITE 04.2 TUBERÍAS Y ACCESORIOS
 - ITE 04.3 VÁLVULAS
 - ITE 04.4 CONDUCTOS Y ACCESORIOS
 - ITE 04.5 CHIMENEAS Y CONDUCTOS DE HUMOS
 - ITE 04.6 MATERIALES AISLANTES TÉRMICOS
 - ITE 04.7 UNIDADES DE TRATAMIENTO Y UNIDADES TERMINALES
 - ITE 04.8 FILTROS PARA AIRE
 - ITE 04.9 CALDERAS
 - ITE 04.10 QUEMADORES
 - ITE 04.11 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO
 - ITE 04.12 APARATOS DE REGULACIÓN Y CONTROL
 - ITE 04.13 EMISORES DE CALOR

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 05 - MONTAJE
 - ITE 05.1 GENERALIDADES
 - ITE 05.2 TUBERÍAS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS
 - ITE 05.3 CONDUCTOS Y ACCESORIOS

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 06 - PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
 - ITE 06.1 GENERALIDADES
 - ITE 06.2 LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCIÓN
 - ITE 06.3 COMPROBACIÓN DE LA EJECUCIÓN
 - ITE 06.4 PRUEBAS
 - ITE 06.5 PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
 - APÉNDICE 06.1 Modelo del certificado de la instalación



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
 - 2. Memoria Técnica de Diseño (MTD)
 - Modelos oficiales de MTD y certificado de instalación eléctrica para la Comunidad de Madrid, aprobados por Resolución de 14 de enero de 2004. (BOCM 13/02/2004)

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
- Procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión en la Comunidad de Madrid, aprobado por (Orden 9344/2003, de 1 de octubre. (BOCM 18/10/2003)

INSTALACIONES DE GAS

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

Fase de proyecto

- Artículo 4. Normas.

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 4. Normas.

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 4. Normas.

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 12. Pruebas previas a la puesta en servicio de las instalaciones.
- Artículo 13. Puesta en disposición de servicio de la instalación.
- Artículo 14. Instalación, conexión y puesta en marcha de los aparatos a gas.
- ITC MI-IRG-09. Pruebas para la entrega de la instalación receptora
- ITC MI-IRG-10. Puesta en disposición de servicio
- ITC MI-IRG-11. Instalación, conexión y puesta en marcha de aparatos a gas

Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de Gases Combustibles

Aprobada por Orden Ministerial de 17 de diciembre de 1985. (BOE 09/01/1986)



Fase de proyecto

- ANEXO A. Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gases combustibles
- 2. Instalaciones de gas que precisan proyecto para su ejecución

Fase de recepción de las instalaciones

- 3. Puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gas que precisen proyecto.
- 4. Puesta en servicio de las instalaciones de gas que no precisan proyecto para su ejecución.

INSTALACIONES DE FONTANERÍA

Normas Básicas para las Instalaciones Interiores de Suministro de Agua

Aprobadas por Orden Ministerial de 9 de 12 de 1975. (BOE 13/01/1976)

Fase de recepción de equipos y materiales

- 6.3 Homologación

Fase de recepción de las instalaciones

- 6.1 Inspecciones
- 6.2 Prueba de las instalaciones

Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua de la Comunidad de Madrid

Aprobadas por Orden 2106/1994, de 11 de noviembre (BOCM 28/02/1995) y normas complementarias, aprobadas por Orden 1307/2002, de 3 de abril. (BOCM 11/04/2002)

Fase de proyecto

- Anexo I. Instalaciones interiores de suministro de agua, que necesitan proyecto específico.

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 2. Materiales utilizados en tuberías

INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIONES

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

Fase de proyecto

- Artículo 8. Proyecto técnico

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 10. Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 9. Ejecución del proyecto técnico

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones

Aprobado por Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo. (BOE 27/05/2003)



Fase de proyecto

- Artículo 2. Proyecto técnico
- Disposición adicional primera. Coordinación entre la presentación del Proyecto Técnico Arquitectónico y el de Infraestructura Común de Telecomunicaciones

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 3. Ejecución del proyecto técnico

INSTALACION DE APARATOS ELEVADORES

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

Fase de recepción de las instalaciones

- ANEXO VI. Control final



5. ANEJO ESPECIFICACIONES Y CRITERIOS DEL PROGRAMA DE CONTROL CALIDAD

5.1.- HORMIGÓN

De acuerdo con las especificaciones de proyecto, se aplica un control estadístico del hormigón a nivel normal, según la "instrucción de hormigón estructural" EHE.

Este nivel de control se basa en una inspección de las características de resistencia y consistencia a partir de criterios estadísticos que tienen en cuenta el volumen de hormigón, el número de amasadas, el tiempo de hormigonado, la superficie construida y el número de plantas.

Criterios de control y especificaciones

Se controlará la documentación que acompaña al hormigón, y su aspecto.

A efectos de control, se ha dividido la obra en partes sucesivas llamadas lotes, inferiores cada una de éstas al menor de los límites señalados en la tabla 86.5.4.1 del EHE-08:

Límite superior	TIPO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES		
	Elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a compresión (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.)	Elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a flexión (vigas, forjados de hormigón, tableros de puente, muros de contención, etc.)	Macizos (zapatas, estribos de puente, bloques, etc.)
Volumen de hormigón	100 m ³	100 m ³	100 m ³
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m ²	1.000 m ²	—
Número de plantas	2	2	—

Los ensayos a realizar son los de resistencia y consistencia.

De cada lote se controlará la resistencia de N amasadas (se entiende por pactada el hormigón elaborado en

las mismas condiciones, por ejemplo un camión) en función de:

Resistencia característica especificada en proyecto f_{ck} (N/mm ²)	Hormigones con distintivos de calidad oficialmente reconocido con nivel de garantía conforme con el apartado 5.1 del Anejo nº 19	Otros casos
$f_{ck} \leq 30$	$N \geq 1$	$N \geq 3$
$35 \leq f_{ck} \leq 50$	$N \geq 1$	$N \geq 4$
$f_{ck} > 50$	$N \geq 2$	$N \geq 6$



De cada amasada se hará:

- 2 determinaciones de la consistencia con el cono de Abrams.
- 6 probetas para romperlas 2 a 7 días, 2 a 28 días y 2 a 56 días

5.2.- ARMADURAS DE ACERO CORRUGADO PARA HORMIGONES

De acuerdo con las especificaciones de proyecto, se aplica un ensayo de control a nivel 1 normal, según Y EHE.

Se exige que el acero utilizado disponga de sello de calidad AENOR o reconocido.

Según el anexo 2 del decreto 375/88 de la Generalidad de Cataluña "si los materiales disponen de un distintivo de calidad reconocido o tienen registrada o acreditada su calidad" y "si en el cálculo de La estructura se ha utilizado un coeficiente de seguridad o minoración del límite elástico del acero = 1,15, es puede dejar de ensayar el acero, en cuyo caso se encuentra esta obra.

Criterios de control y especificaciones

Aún así se controlara el diámetro más utilizado en la obra, mediante los ensayos de resistencia a tracción, doblado simple y doblado - desdoblamiento.

Se realizará un control de la documentación facilitada por el suministrador y se comprobará la vigencia del sello de calidad.

Se identificará el tipo de acero y el fabricante, con la comprobación de las marcas del corrugado, de todas las partidas de acero suministrado a obra y se comprobará que el fabricante dispone de sello AENOR o reconocido.

En caso de que la identificación del tipo de acero o del fabricante no concuerde con el proyecto o no esté en posesión de sello AENOR o reconocido se rechazará la partida de material.

5.3.- CERRAMIENTOS Y DIVISORIAS

5.3.1.- LADRILLOS CERÁMICOS

El tipo de control a aplicar será la comprobación documental, ensayos para determinar la idoneidad material, por parte de un laboratorio acreditado y comprobaciones de obra.

Los ladrillos objeto de control son los utilizados en la obra en paredes de cierre (tipo ladrillo calado de 29x11.5x5cm de una cara vista y tipo ladrillo calado de 29x14x10 para revestir) y en paredes estructurales (tipo ladrillo calado de 29x14x10cm).

Criterios de control y especificaciones de los controles previos

Se comprobará de forma documental y organoléptica el material y los datos correspondientes al marcado CE.

Cuando disponga de marca de calidad AENOR o equivalente, se comprobará la vigencia de la marca de calidad y no es necesario realizar ensayos para la aceptación del material.

A criterio final del Director de ejecución de la obra, se pueden aceptar como documentos de calidad certificados de ensayos realizados por el fabricante.

Cuando el material no disponga de marca de calidad u otra documentación de ensayos válida será necesario realizar ensayos previos para la aceptación del material.



Los ensayos previos son los mismos que los definidos en el apartado de ensayos de control, pero deben realizar para la aceptación del material.

De los resultados obtenidos de la marca de calidad AENOR, certificados de ensayos o ensayos previos, es necesario determinar la idoneidad del material en relación con los valores de la normativa vigente y del proyecto.

A criterio final del director de ejecución de la obra y en función del grado de confianza del material suministrado a obra, habrá que realizar ensayos de control de las partidas de material suministrado a obra.

5.4.- PAVIMENTOS

5.4.1.- PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

El tipo de control a aplicar será la comprobación documental, ensayos para determinar la idoneidad del material, por parte de un laboratorio acreditado y comprobaciones de obra.

Criterios de control y especificaciones

Se comprobará de forma documental y organoléptica el material y los datos correspondientes del marcado CE.

A criterio final del Director de Ejecución de la obra, se pueden aceptar, como documentos de calidad, certificados de ensayos realizados por el fabricante.

Para comprobar las prestaciones del CTE SU 1, será necesario realizar "in-situ" 1 ensayo de la determinación de la resistencia al deslizamiento del material una vez rebajado, pulido y abrillantado, según

norma UNE-ENV 12633.

Es necesario comparar el valor alcanzado con las limitaciones de la normativa vigente y del proyecto. Cuando no cumpla alguna de las prescripciones de calidad del material ensayado, se rechazarán las partidas de material afectadas por el resultado del ensayo "in-situ".

Se realizará un control de la documentación facilitada para garantizar su trazabilidad.

5.4.2.- GRES

El tipo de control a aplicar será la comprobación documental, ensayos para determinar la idoneidad material, por parte de un laboratorio acreditado y comprobaciones de obra.

Criterios de control y especificaciones

Se comprobará de forma documental y organoléptica el material y los datos correspondientes del marcado CE.

Cuando disponga de marca de calidad AENOR, se comprobará la vigencia de la marca de calidad y no es necesario realizar ensayos previos para la aceptación del material.

A criterio final del Director de Ejecución de la obra, se pueden aceptar, como documentos de calidad, certificados de ensayos realizados por el fabricante.

Cuando el material no disponga de marca de calidad u otra documentación de ensayos válida, será necesario

realizar ensayos previos para la aceptación del material.

Los ensayos previos son los mismos que los ensayos de control, pero deben realizarse antes de la aceptación del material.



De los resultados obtenidos de la marca de calidad AENOR, certificados de ensayos o ensayos previos, es necesario determinar la idoneidad del material en relación con los valores de la normativa vigente y del proyecto.

A criterio final del director de ejecución de la obra y en función del grado de confianza del material suministrado a obra, habrá que realizar ensayos de control de las partidas de material suministrado a obra.

Para cada comprobación o ensayo, es necesario comparar el valor alcanzado con las limitaciones de la normativa vigente y del proyecto.

Cuando no cumpla alguna de las prescripciones de calidad del material ensayado, se rechazará la partida de material.

Para comprobar las prestaciones del CTE SU 1, será necesario realizar "in-situ" 2 ensayos (1 por planta) de la determinación de la resistencia al deslizamiento del material una vez rebajado, pulido y abrillantado, según norma UNE-ENV 12633.

Es necesario comparar el valor alcanzado con las limitaciones de la normativa vigente y del proyecto. Cuando no cumpla alguna de las prescripciones de calidad del material ensayado, se rechazarán las partidas de material afectadas por el resultado del ensayo "in-situ".

Se realizará un control de la documentación facilitada para garantizar su trazabilidad.

5.4.3.- MORTEROS

El tipo de control a aplicar será la comprobación documental, ensayos de control de la resistencia, por parte de un laboratorio acreditado y comprobaciones de obra

Criterios de control y especificaciones

Se comprobará de forma documental y organoléptica el material y los datos correspondientes al marcado CE.

Cuando disponga de marca de calidad AENOR o equivalente, se comprobará la vigencia de la marca de calidad.

De los resultados obtenidos de la marca de calidad AENOR o del marcado CE, es necesario determinar la idoneidad del material en relación con los valores de la normativa vigente y del proyecto.

De los resultados obtenidos de los ensayos, es necesario determinar la idoneidad del material en relación a los valores de la normativa vigente y del proyecto.

Si los resultados de los ensayos no son satisfactorios o no se cumple alguna de las prescripciones del proyecto para este material, se rechazarán las partidas de material afectadas por los resultados de los ensayos.

Se realizará un control de la documentación facilitada para garantizar su trazabilidad.

5.5.- IMPERMEABILIZACIONES Y AISLAMIENTOS

5.5.1.- AISLAMIENTOS PROYECTADOS CONTRA EL FUEGO

El tipo de control a aplicar será la comprobación documental, comprobación de grosores por parte de un laboratorio acreditado y comprobaciones de obra.

Los materiales utilizados para el aislamiento al fuego deben estar en posesión de sello de calidad INCEAENOR o equivalente.



Criterios de control y especificaciones

Se comprobará de forma documental y organoléptica el material y los datos correspondientes al marcado CE.

Se comprobará la vigencia de la marca de calidad.

De los resultados obtenidos de la marca de calidad, es necesario determinar la idoneidad del material en relación

a los valores de la normativa vigente y del proyecto.

El contratista hará entrega de la documentación de confirmación del grosor y resistencia al fuego del material aplicado y la licencia del aplicador por este tipo de material

Se comprobará la existencia de desperfectos visibles en las zonas con aislamiento proyectado.

Se prevé realizar 1 visita de inspección de media jornada de duración, por parte de un laboratorio acreditado

para realizar una inspección visual de cada una de las zonas proyectadas con el mortero de cemento y perlita con vermiculita y un control estadístico de los grosores.

Si la inspección no se satisfactoria o los materiales no están en posesión del jefe sello de calidad, se rechazará la partida de material.

Se realizará un control de la documentación facilitada para garantizar su trazabilidad.

5.5.2.- IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS

El tipo de control a aplicar será la comprobación documental, la realización de pruebas de estanqueidad por parte del contratista y comprobaciones de obra.

Todos los materiales de impermeabilización que lleguen a obra deben estar en posesión del sello de calidad INCE-AENOR o equivalente.

El contratista debe aportar un certificado de garantía decenal de la impermeabilización.

Criterios de control y especificaciones

Se comprobará de forma documental y organoléptica el material y los datos correspondientes al marcado CE.

Se comprobará las características y vigencia de la marca de calidad.

De los resultados obtenidos de la marca de calidad AENOR, es necesario determinar la idoneidad del material en relación a los valores de la normativa vigente y del proyecto.

Si las comprobaciones no son satisfactorias o los materiales no están en posesión de la marca de calidad AENOR, se rechazará la partida de material.

Esta prueba se realizará según las siguientes especificaciones que indicaba la NBE-QB 90:

- Hay que inundar hasta un nivel de 5 cm, aproximadamente, por debajo del punto más alto de la entrega de la impermeabilización en los paramentos, teniendo en cuenta que la carga de agua no sobrepase los

límites de resistencia de la cubierta.

- Los desagües deben obturarse mediante un sistema que permita evacuar el agua en caso de que se sobrepase el nivel requerido, para mantener éste.

- La inundación debe mantenerse hasta el nivel indicado durante 24 horas, como mínimo.

- En las cubiertas en las que no sea posible la inundación debe procederse a un riego continuo de la cubierta durante 48 horas.

Si la prueba no se satisfactoria será necesario reparar la impermeabilización y volver a repetir la prueba de estanqueidad.

El contratista debe aportar un certificado de garantía decenal de la impermeabilización.

Se realizará un control de la documentación para garantizar su trazabilidad.



5.5.3.- AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO

El tipo de control a aplicar será la comprobación documental, la realización de pruebas acústicas en obra por parte de un laboratorio acreditado y comprobaciones de obra.

Los materiales utilizados para el aislamiento térmicos y acústicos deben estar en posesión de sello de calidad AENOR o reconocido.

En el caso del Poliureta proyectado, tanto el aplicador como el fabricante debe disponer del sello AENOR

o reconocido, por tanto según la orden 12107196 del DPTOP de la Generalidad de Cataluña (DOGC nº. 2267, 1111 1/96), sobre el control de calidad de los poliuretanos producidos "in situ", se exige de realizar ensayos.

Criterios de control y especificaciones.

Se comprobará de forma documental y organoléptica el material y los datos correspondientes al marcado CE.

Se comprobará las características y vigencia de la marca de calidad.

De los resultados obtenidos de la marca de calidad, es necesario determinar la idoneidad del material en relación

a los valores de la normativa vigente y del proyecto.

Si las comprobaciones no son satisfactorias o los materiales no están en posesión de la marca de calidad, se rechazará la partida de material.

Las pruebas acústicas a realizar son por determinar:

- Aislamiento al ruido aéreo entre aposentos.
- Aislamiento al ruido aéreo de las facanas y sus componentes.
- Aislamiento de suelos en el ruido de impacto (zonas de diferentes usos y entre habitaciones),

En el caso de los poliuretanos proyectados, ya criterio final del director de ejecución de la obra y en función del

grado de confianza del material una vez aplicado a la obra, habrá que realizar ensayos de densidades y control

estadístico de espesores de las partidas de material suministrado a obra:

- Un ensayo realizado por el laboratorio por cada 5 m³ de zona proyectada para determinar la densidad aparente de una muestra de aislamiento amorfo según la norma UNE-EN-ISO 845. (28 unidades).
- Control estadístico de espesores con un punzón de acero de una muestra de espuma de poliuretano según

La orden 12/07/96 del DPTOP de la Generalidad de Cataluña (DOGC núm. 2267, 1111 1/96), por parte de la dirección de ejecución de la obra.

De los resultados obtenidos en la prueba es necesario determinar la idoneidad del resultado en relación a los valores de la

normativa vigente y del proyecto.

Se realizará un control de la documentación para garantizar su trazabilidad.

5.5.4.- ESTANQUEIDAD DE FACHADAS

El tipo de control a aplicar será la realización de pruebas "in situ" para determinar la estanqueidad en El agua de las fachadas muro cortina y de paneles prefabricados por parte de un laboratorio acreditado y comprobaciones de obra.



Criterios de control y especificaciones

De los resultados obtenidos es necesario determinar la idoneidad del resultado en relación a los valores de la normativa vigente y del proyecto.

Se realizará un control de la documentación para garantizar su trazabilidad.

5.5.5.- ELEMENTOS DE PROTECCIÓN

Según las especificaciones del Documento básico SU 1; "Seguridad frente al riesgo de caídas" del CTE, las barandillas deben tener una determinada resistencia según el uso del edificio y que esta especificado en el proyecto.

El tipo de control a aplicar, por tanto, será la realización de pruebas "in situ" para determinar el cumplimiento de esta especificación, por parte de un laboratorio acreditado y comprobaciones de obra.

Criterios de control y especificaciones

De los resultados obtenidos es necesario determinar la idoneidad del resultado en relación a los valores de la normativa vigente y del proyecto.

Se realizará un control de la documentación para garantizar su trazabilidad

5.6.- INSTALACIONES

5.6.1.- ELEMENTOS DE EVACUACIÓN DE AGUAS

Según las especificaciones del Documento básico HS de Salubridad sección HD 5 Evacuación de aguas del CTE El apartado 5.6 indica las pruebas a realizar en la instalación de evacuación de aguas, tan residuales como pluviales, es necesario realizar las siguientes pruebas:

- Pruebas de estanqueidad parcial.
- Pruebas de estanqueidad total.

El tipo de control a realizar, por tanto, será la realización de las pruebas definidas anteriormente, por parte de un laboratorio acreditado y comprobaciones de obra.

El contratista debe aportar un certificado de garantía decenal de la instalación realizada.

Criterios de control y especificaciones.

Se comprobará de forma documental y organoléptica el material y los datos correspondientes al marcado CE.

Se comprobará las características y vigencia de la documentación.

De los resultados obtenidos de la documentación, es necesario determinar la idoneidad del material en relación a los valores de la normativa vigente y del proyecto.

Si las comprobaciones no son satisfactorias, se rechazará la partida de material.

Se prevé realizar las pruebas necesarias, por parte de un laboratorio acreditado, y según la normativa vigente y las especificaciones de proyecto (protocolo de pruebas de instalaciones), para garantizar el correcto funcionamiento de todas instalaciones, con la supervisión del Director de la obra y del Director de ejecución de la obra.

De los resultados obtenidos es necesario determinar la idoneidad de la instalación en relación a los valores de la normativa vigente y del proyecto.

Se realizará un control de la documentación para garantizar su trazabilidad.



5.6.2.- INSTALACIÓN BAJA TENSIÓN

El tipo de control a aplicar será la comprobación documental, la realización de pruebas por parte del contratista según indica la normativa vigente que le sea aplicable o las especificaciones y protocolos de pruebas del proyecto, a fin de garantizar el correcto funcionamiento de todas las instalaciones. El contratista debe aportar un certificado de garantía decenal de la instalación realizada.

Criterios de control y especificaciones

Se comprobará de forma documental y organoléptica el material y los datos correspondientes al marcado CE.

Se comprobará las características y vigencia de la documentación.

De los resultados obtenidos de la documentación, es necesario determinar la idoneidad del material en relación a los valores de la normativa vigente y del proyecto.

Si las comprobaciones no son satisfactorias se rechazará la partida de material.

Las pruebas a realizar son:

- Pruebas de servicio: Prueba de funcionamiento de diferenciales, sectorización de magnetotérmicos, funcionamiento de puntos de llum, tomas de corriente, pruebas de aislamiento, resistencia al suelo. Verificación mediante medidas o ensayos según las descritas en la ITC-BT-19 e ITC-BT-18 y son las siguientes: Medida de continuidad de los conductores de protección, medida de la resistencia de puesta a tierra, medida de la resistencia de aislamiento de los conductores, medida de la resistencia de aislamiento de suelos y paredes, cuando se utilice este sistema de protección, medida de la rigidez dieléctrica.

Se realizarán una o varias de las medidas indicadas a continuación según el sistema de protección utilizado: medida de corrientes de fuga, comprobación de la intensidad de tiro de los diferenciales, medida de la impedancia de bucle y comprobación de la secuencia de fases.

Se realizará un control de la documentación para garantizar su trazabilidad.

5.6.3.- INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN

El tipo de control a aplicar será la comprobación documental, la realización de pruebas por parte del contratista según indica la normativa vigente que le sea aplicable o las especificaciones y protocolos de pruebas del proyecto, a fin de garantizar el correcto funcionamiento de todas las instalaciones. El contratista debe aportar un certificado de garantía decenal de la instalación realizada.

Criterios de control y especificaciones

Se comprobará de forma documental y organoléptica el material y los datos correspondientes al marcado CE.

Se comprobará las características y vigencia de la documentación.

De los resultados obtenidos de la documentación, es necesario determinar la idoneidad del material en relación a los valores de la normativa vigente y del proyecto.

Si las comprobaciones no son satisfactorias, se rechazará la partida de material.

Las pruebas a realizar son:

- Pruebas de servicio: Pruebas de estanqueidad, de eficacia térmica, análisis de humos, velocidad de salidas de aire, temperaturas, caudales y ruidos.

Ensayo de la red a una presión de una y media vez la de servicio, de acuerdo a UNE 100151. Es taponarán los extremos de la red, antes de instalar las unidades terminales.

Comprobación de la instalación a una presión equivalente a 1,5 veces la de servicio y como mínimo a 6 kg/cm² de acuerdo a la UNE 100151.

Normativa o método de ensayo: RTE R.D. 1.02712.007, IT 2.



Se realizará un control de la documentación para garantizar su trazabilidad.

5.6.4.- INSTALACIÓN DE FONTANERIA

El tipo de control a aplicar será la comprobación documental, la realización de pruebas por parte del contratista según indica la normativa vigente que le sea aplicable o las especificaciones y protocolos de pruebas del proyecto, a fin de garantizar el correcto funcionamiento de todas las instalaciones. El contratista debe aportar un certificado de garantía decenal de la instalación realizada.

Criterios de control y especificaciones

Se comprobará de forma documental y organoléptica el material y los datos correspondientes al marcado CE.

Se comprobará las características y vigencia de la documentación.

De los resultados obtenidos de la documentación, es necesario determinar la idoneidad del material en relación a los

valores de la normativa vigente y del proyecto.

Si las comprobaciones no son satisfactorias, se rechazará la partida de material.

Las pruebas a realizar son:

- Pruebas de servicio: Pruebas de presión, pruebas de estanqueidad, caudales:

Comprobación de la instalación a una presión equivalente a 1,5 veces la de servicio, que se mantendrá durante 30 minutos, Prueba previa: Después de un tiempo de 30 minutos más, comprobación de

la indicación de presión. Prueba principal: Lectura de la presión de dos horas de la lectura anterior. Según Document Basic HS-4 del Código Técnico y RTE R.D. 1.02712.007, IT 2.

Se realizará un control de la documentación para garantizar su trazabilidad.

5.6.5.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El tipo de control a aplicar será la comprobación documental, la realización de pruebas por parte del contratista según indica la normativa vigente que le sea aplicable o las especificaciones y protocolos de pruebas del proyecto, a fin de garantizar el correcto funcionamiento de todas las instalaciones. El contratista debe aportar un certificado de garantía decenal de la instalación realizada.

Criterios de control y especificaciones

Se comprobará de forma documental y organoléptica el material y los datos correspondientes al marcado CE.

Se comprobará las características y vigencia de la documentación.

De los resultados obtenidos de la documentación, es necesario determinar la idoneidad del material en relación a los

valores de la normativa vigente y del proyecto.

Si las comprobaciones no son satisfactorias, se rechazará la partida de material.

Las pruebas a realizar son:

- Estanqueidad y resistencia mecánica BIES. Ensayo de la red a una presión estática igual a la máxima de servicio y, como mínimo, de 10 kg/cm².

Normativa: Reglamento de Instalaciones de Protecciones Contra incendios R.D. 194211993 y Documento Basic SI del Código Técnico.

Se realizará un control de la documentación para garantizar su trazabilidad.



5.6.6.- INSTAL·LACIONS DE TELECOMUNICACIONS

El tipus de control a aplicar serà la comprovació documental, la realització de proves per part del contractista segons indica la normativa vigent que li sigui aplicable o les especificacions i protocols de proves del projecte, per tal de garantir el correcte funcionament de totes les instal·lacions. El contractista ha d'aportar un certificat de garantia desenal de la instal·lació realitzada.

Criterios de control y especificaciones

Es comprovarà de forma documental i organolèptica el material i les dades corresponents al marcatge CE.

Es comprovarà les característiques i la vigència de la documentació.

Dels resultats obtinguts de la documentació, cal determinar la idoneïtat del material en relació als valors de la normativa vigent i del projecte.

Si les comprovacions no són satisfactòries es rebutjarà la partida de material.

Les proves a realitzar són:

- Proves de servei: Proves de qualitat de senyal TV, velocitat xarxa de veu i dades.

El arquitecto, autor del proyecto

Koldo Crespo
Arquitecto
Colegiado núm. 49169/1

5. CERTIFICADO ENERGÉTICO DEL ESTADO ACTUAL

CEE registrado en el ICAEN redactado por otro técnico.

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	POLIDEPORTIVO DE SERÒS			
Dirección	CL MONTMANEU 4			
Municipio	SERÒS	Código Postal	25183	
Provincia	Lleida	Comunidad Autónoma	Cataluña	
Zona climática	D3	Año construcción	2009	
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NBE-CT-79			
Referencia/s catastral/es	4039501BF8943N0001WF			

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
○ Edificio de nueva construcción	● Edificio Existente
○ Vivienda ○ Unifamiliar	● Tercario ● Edificio completo

“L’apartat anterior de l’informe de certificació energètica de l’edifici s’ha eliminat al contenir dades de caràcter personal del professional certificador protegides per la Llei Orgànica 3/2018, de 5 de desembre, de protecció de dades personals i garantia dels drets digitals.



Properament el format de la pàgina serà complet.
Disculpeu les molèsties.”

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	2876.0
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Modo de obtención
Suelo con terreno	Suelo	2011.16	0.30	Estimadas
Cubierta con aire	Cubierta	2011.16	2.27	Estimadas
M_SE	Fachada	555.75	1.40	Por defecto
M_NE	Fachada	432.0	1.40	Por defecto
M_NO	Fachada	500.37	1.40	Por defecto
MT_NO	Fachada	192.69	2.00	Por defecto
MT_SE	Fachada	189.0	2.00	Por defecto
MT_SO	Fachada	189.0	2.00	Por defecto
MED_SO	Fachada	108.36	0.00	
M_SO	Fachada	216.72	1.40	Por defecto

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
P_1	Hueco	65.1	3.78	0.63	Estimado	Estimado
P_2	Hueco	12.6	3.78	0.63	Estimado	Estimado
P_3	Hueco	11.25	5.70	0.13	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Estándar	32	63.2	Gas Natural	Estimado
TOTALES	Calefacción				

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
TOTALES	Refrigeración				

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	50.0
---	------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Estándar	32	63.2	Gas Natural	Estimado
TOTALES	ACS				

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m²]	VEEI [W/m²·100lux]	Iluminación media [lux]	Modo de obtención
Edificio Objeto	8.67	1.24	700.00	Estimado
Edificio Objeto	10.65	1.52	700.00	Estimado
TOTALES	9.41			

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Edificio	2876.0	Intensidad Media - 12h

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Contribuciones energéticas	-	-	100.0	-
TOTAL	-	-	100.0	-

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D3	Uso	Intensidad Media - 12h
----------------	----	-----	------------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<div><div>< 23.0 A</div><div>23.0-37.3 B</div><div>37.3-57.4 C</div><div>57.4-74.7 D</div><div>74.7-91.9 E</div><div>91.9-114.9 F</div><div>≥ 114.9 G</div></div>	<div>52.1 C</div>	CALEFACCIÓN		ACS	
		<div>Emisiones calefacción [kgCO2/m² año]</div>	G	<div>Emisiones ACS [kgCO2/m² año]</div>	A
		38.05		0.00	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		<div>Emisiones globales [kgCO2/m² año]</div>		<div>Emisiones refrigeración [kgCO2/m² año]</div>	A
		3.03	11.05		

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² año	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico	14.09	40509.00
Emisiones CO ₂ por otros combustibles	38.05	109432.99

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<div><div>< 128.4A</div><div>128.4-208.6B</div><div>208.6-320.9C</div><div>320.9-417.2D</div><div>417.2-513.4E</div><div>513.4-641.8F</div><div>≥ 641.8G</div></div> <div>262.8 C</div>		CALEFACCIÓN		ACS	
		<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>	G	<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>	A
		179.68		0.00	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>	A	<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>	A
		17.90		65.25	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

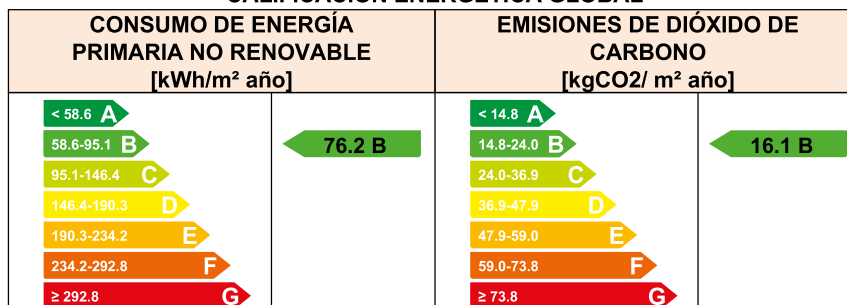
DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
<div><div>< 7.8 A</div><div>7.8-12.6 B</div><div>12.6-19.4 C</div><div>19.4-25.2 D</div><div>25.2-31.0 E</div><div>31.0-38.8 F</div><div>≥ 38.8 G</div></div>	<div>95.4 G</div>	<div><div>< 15.6 A</div><div>15.6-25.4 B</div><div>25.4-39.1 C</div><div>39.1-50.8 D</div><div>50.8-62.5 E</div><div>62.5-78.2 F</div><div>≥ 78.2 G</div></div>	<div>18.3 B</div>
Demanda de calefacción [kWh/m² año]		Demanda de refrigeración [kWh/m² año]	

El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales

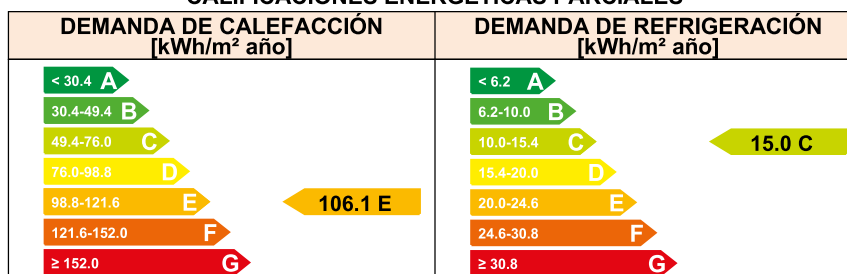
ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

MEDIDAS DE MEJORA DEL PROGRAMA DUS 5000

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL



CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES



ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m² año]	62.88	58.4%	4.92	46.3%	0.00	-%	0.00	100.0%	63.60	67.1%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m² año]	74.82	B 58.4%	9.61	B 46.3%	0.00	A -%	0.00	- 100.0%	76.23	B 71.0%
Emisiones de CO2 [kgCO2/m² año]	15.84	B 58.4%	1.63	B 46.3%	0.00	A -%	0.00	- 100.0%	16.08	B 69.2%
Demanda [kWh/m² año]	106.1 3	E -11.2%	15.02	C 18.0%						

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA

Características de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)

Coste estimado de la medida

-

Otros datos de interés

ANEXO IV PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	19/10/2021
--	------------

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR

6. CERTIFICADO ENERGÉTICO DEL ESTADO REFORMADO

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	POLIDEPORTIVO DE SERÒS		
Dirección	CL MONTMANEU 4		
Municipio	SERÒS	Código Postal	25183
Provincia	Lleida	Comunidad Autónoma	Cataluña
Zona climática	D3	Año construcción	2009
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	C.T.E.		
Referencia/s catastral/es	4039501BF8943N0001WF		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Unifamiliar <input type="radio"/> Bloque <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Bloque completo <input type="radio"/> Vivienda individual 	<input checked="" type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Edificio completo <input type="radio"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	-	NIF(NIE)	-
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	-		
Municipio	-	Código Postal	-
Provincia	Lleida	Comunidad Autónoma	Cataluña
e-mail:	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	-		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m² año]		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO2/ m² año]	
	< 129.1 A		< 23.1 A
	129.1-209 B		23.1-37.5 B
	209.7-322.6 C		37.5-57.7 C
	322.6-419.4 D		57.7-75.1 D
	419.4-516.2 E		75.1-92.4 E
	516.2-645.3 F		92.4-115.5 F
	≥ 645.3 G		≥ 115.5 G
	126.1 A		22.3 A

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 30/05/2025

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	2876.0
---------------------------	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Modo de obtención
Suelo con terreno	Suelo	2011.16	0.30	Estimadas
Cubierta con aire	Cubierta	2011.16	2.27	Estimadas
M_SE	Fachada	555.75	0.66	Por defecto
M_NE	Fachada	432.0	0.66	Por defecto
M_NO	Fachada	500.37	0.66	Por defecto
MT_NO	Fachada	192.69	0.66	Por defecto
MT_SE	Fachada	189.0	0.66	Por defecto
MT_SO	Fachada	189.0	0.66	Por defecto
MED_SO	Fachada	108.36	0.00	
M_SO	Fachada	216.72	0.66	Por defecto

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
P_1	Hueco	65.1	3.78	0.63	Estimado	Estimado
P_2	Hueco	12.6	3.78	0.63	Estimado	Estimado
P_3	Hueco	11.25	5.70	0.13	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Nueva aerotermia (calor, frío)	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		406.0	Electricidad	Conocido
CALDERA BAXI ROCA CPA 300	Caldera Estándar	348.9	84.4	Gas Natural	Estimado
TOTALES	Calefacción				

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Nueva aerotermia (calor, frío)	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		432.0	Electricidad	Conocido
TOTALES	Refrigeración				

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	300.0
---	-------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
CALDERA BAXI ROCA CPA 300	Caldera Estándar	348.9	84.4	Gas Natural	Estimado
TOTALES	ACS				

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m²]	VEEI [W/m²·100lux]	Iluminación media [lux]	Modo de obtención
Edificio Objeto	8.67	1.24	700.00	Estimado
Edificio Objeto	10.65	1.52	700.00	Estimado
TOTALES	9.41			

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Edificio	2876.0	Intensidad Media - 12h

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Paneles ACS (arreglar)	-	-	62.7	-
TOTAL	-	-	62.7	-

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D3	Uso	Intensidad Media - 12h
----------------	----	-----	------------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<div><div>< 23.1 A</div><div>23.1-37.5 B</div><div>37.5-57.7 C</div><div>57.7-75.1 D</div><div>75.1-92.4 E</div><div>92.4-115.5 F</div><div>≥ 115.5 G</div></div>	<div>22.3 A</div>	CALEFACCIÓN		ACS	
		<div>Emisiones calefacción [kgCO2/m² año]</div>	D	<div>Emisiones ACS [kgCO2/m² año]</div>	C
		9.12		0.37	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		<div>Emisiones globales [kgCO2/m² año]</div>		<div>Emisiones refrigeración [kgCO2/m² año]</div>	A
1.72	11.05				

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² año	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico	17.73	50988.84
Emisiones CO ₂ por otros combustibles	4.54	13045.63

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES				
<div><div>< 129.1 A</div><div>129.1-209 B</div><div>209.7-322.6 C</div><div>322.6-419.4 D</div><div>419.4-516.2 E</div><div>516.2-645.3 F</div><div>≥ 645.3 G</div></div> <div>126.1 A</div>		CALEFACCIÓN		ACS		
		Energía primaria calefacción [kWh/m² año]	E	Energía primaria ACS [kWh/m² año]	C	
		48.94		1.75		
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
		Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m² año]	Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]	A	Energía primaria iluminación [kWh/m² año]	A
			10.14		65.25	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
<div><div>< 7.8 A</div><div>7.8-12.6 B</div><div>12.6-19.4 C</div><div>19.4-25.2 D</div><div>25.2-31.0 E</div><div>31.0-38.8 F</div><div>≥ 38.8 G</div></div>		<div><div>< 15.6 A</div><div>15.6-25.4 B</div><div>25.4-39.1 C</div><div>39.1-50.8 D</div><div>50.8-62.5 E</div><div>62.5-78.2 F</div><div>≥ 78.2 G</div></div>	
Demanda de calefacción [kWh/m² año]		Demanda de refrigeración [kWh/m² año]	

El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Apartado no definido

ANEXO IV
PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL
TECNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	15/04/2025
---	------------

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR

7. INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO

Ver documento anexo.

**PROYECTO BÁSICO Y EJECUTIVO - MEDIDA 3
REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DEL POLIDEPORTIVO MUNICIPAL DE SERÒS**

ANEXO 7: INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO

PROMOTOR



Ajuntament de Seròs



IDAIE



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència – Finançat per la Unió Europea – Next Generation EU

FACULTATIVO

Koldo Crespo



Alotark Arquitectos & Consultores S.L.



Instrucciones de uso y mantenimiento

Detalle

Proyecto: Rehabilitación energética del Polideportivo Municipal (Seròs)

Emplazamiento		
Dirección: SN, Carrer Montmaneu		
Código Postal: 25183	Municipio: Seròs	
Urbanización:	Parcela:	

Promotor	
Nombre: Ajuntament de Seròs	
Dirección: Plaça de les Escoles n.1	
Código Postal: 25183	Municipio: Seròs

Autor/s proyecto	
Nombre: Alotark Arquitectos & Consultores	
(Representante Koldo Crespo Rodríguez)	
El arquitecto/os:	
Firma/s	
Lugar y fecha: Seròs	a 30 de Mayo de 2025



Visados oficiales

Introducción

Con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, la edificación debe recibir un uso y mantenimiento adecuados para conservar y garantizar las condiciones iniciales de seguridad, habitabilidad y funcionalidad exigidas normativamente. Es necesario por tanto que sus usuarios, sean o no propietarios, respeten las instrucciones de uso y mantenimiento que se especifican a continuación.

El uso incorrecto y/o la no realización de las operaciones de mantenimiento previsto en el edificio puede comportar:

- La pérdida de las garantías y seguros otorgados en la edificación.
- El envejecimiento prematuro del edificio, con la consiguiente depreciación de su valor patrimonial, funcional y estético.
- Apariciones de deficiencias que pueden generar situaciones de riesgo a los propios usuarios del edificio oa terceros con la correspondiente responsabilidad civil.
- La reducción de los gastos en reparaciones al ser mucho menos costosa la intervención sobre una deficiencia detectada a tiempo, mediante revisiones periódicas.
- Un bajón en el rendimiento de las instalaciones con los consecuentes aumentos de consumos de energía y de contaminación atmosférica.
- La pérdida de seguridad de las instalaciones que puede comportar su interrupción o clausura.

La obligatoriedad de conservar y mantener los edificios está reflejada en diversas normativas, entre las que destacan:

- Código Civil.
- Código Civil de Cataluña
- Ley de Ordenación de la edificación, Ley 38/1999 de 5 noviembre.
- Código Técnico de la Edificación, Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo.
- Ley de la Vivienda 24/1991 de 29 de noviembre.
- Legislaciones urbanísticas estatales y autonómicas.
- Legislaciones sobre los Regímenes de propiedad.
- Ordenanzas municipales.
- Reglamentaciones técnicas.

Sobre el Régimen de propiedad del edificio, Propietat horizontal :

La propiedad del inmueble se rige por el Régimen de Propiedad Horizontal mediante la Ley 49/1960 de 21 de julio sobre Propiedad Horizontal (modificada por la Ley 8/1999 de 21 de junio) y por los Estatutos específicos de la comunidad recogidos en la Escritura de División Horizontal y, en el.

Esta normativa fija la organización y funcionamiento de los órganos rectores de la comunidad de propietarios, y establece los derechos y obligaciones de todos los propietarios. En este sentido destaca la obligatoriedad de mantener en buen estado de conservación los elementos constructivos y las instalaciones - sean comunes o privativas - y contribuir a los gastos generales de explotación y mantenimiento del edificio, según su coeficiente de participación contemplado en la Escritura de Compra-venta y la Escritura de División Horizontal del edificio.

Es muy recomendable encargar la gestión del régimen de la propiedad o comunidad de propietarios a Administradores de Fincas colegiados



Sobre el Régimen de propiedad del edificio, Propiedad vertical:

La propiedad del inmueble se rige por el Régimen de Propiedad Vertical mediante la Ley de Arrendamientos Urbanos 29/1994 de 24 de noviembre. Ésta establece los derechos y deberes del arrendador y del arrendatario para viviendas o locales de alquiler.

Es muy recomendable encargar la gestión de los alquileres a Administradores de Fincas colegiados.

Sobre las instrucciones de uso y mantenimiento

Las instrucciones de uso y mantenimiento formarán parte de la documentación de la obra ejecutada que, junto con el proyecto -que incorporará las modificaciones debidamente aprobadas-, el Plan de mantenimiento, el acta de recepción de la obra y la relación de los agentes que han intervenido en el proceso edificatorio, conformarán el contenido básico del Libro del Edificio. Este libro será entregado por el promotor a los propietarios y usuarios, quienes estarán obligados a recibirlo, conservarlo y transmitirlo.

Instrucciones de uso

Las instrucciones de uso incluyen todas aquellas normas que deben seguir los usuarios – sean o no propietarios – para desarrollar en el edificio, o en sus diversas zonas, las actividades previstas para las que fue proyectado y construido.

Úso principal:	Situación
Equipamiento Deportivo y recreativo	SN, Carrer Montmaneu

Instrucciones de mantenimiento

Las instrucciones de mantenimiento contienen las actuaciones preventivas básicas y genéricas a realizar en el edificio para que conserve sus prestaciones iniciales de seguridad, habitabilidad y funcionalidad.

La adaptación al edificio en concreto de las instrucciones de mantenimiento quedarán recogidas en el plan de mantenimiento. Éste formará parte del Libro del edificio e incorporará la correspondiente programación y concreción de las operaciones preventivas a ejecutar, su periodicidad y los sujetos que deben realizarlas, de acuerdo con las disposiciones legales aplicables y las prescripciones de los técnicos redactores del mismo. Los propietarios y usuarios del edificio tendrán que llevar a cabo el Plan de mantenimiento del edificio encargando a un técnico competente las operaciones programadas para su mantenimiento.

A lo largo de la vida útil del edificio se irá recogiendo toda la documentación relativa a las operaciones efectuadas por su mantenimiento, así como todas las diferentes intervenciones realizadas, ya sean de reparación, reforma o rehabilitación. Toda esta documentación mencionada se irá consignando en el Libro del Edificio.

A continuación se relacionan los distintos sistemas que componen la edificación haciendo una relación de sus instrucciones de uso y mantenimiento específicas..



Fachadas

I.- Instrucciones de uso:

Condiciones de uso:

Las fachadas se utilizarán exclusivamente para el uso previsto en el proyecto, manteniendo las prestaciones de seguridad y salubridad específicas para las que se ha construido el edificio. A tal efecto las medianeras y cerramientos de los patios tendrán la misma consideración.

En las fachadas no está permitido realizar modificaciones o colocar elementos ajenos que puedan representar la alteración de su configuración arquitectónica, su sistema de estanqueidad hacia el agua, su comportamiento térmico o acústico, o una disminución de su seguridad frente a las caídas.

Así pues, no se pueden efectuar nuevas aberturas, ni colocar elementos ajenos (cierre de terrazas y porches, toldos, aparatos de aire acondicionado, rótulos o antenas, etc.) o sustituir elementos de características diferentes a los originales (carpinterías, rejas, toldos, etc.).

Las terrazas o balcones tendrán las mismas condiciones de uso que las cubiertas.

Intervenciones durante la vida útil del edificio:

En el caso de intervenciones que impliquen la reforma, reparación o rehabilitación de las fachadas, será necesario el consentimiento de la propiedad o de su representante, la supervisión de un técnico competente, el cumplimiento de las normativas vigentes y la correspondiente licencia municipal.

Para las reposiciones de los elementos que tengan una duración más corta que la propia fachada (juntas, protecciones, etc.) o de los cerramientos de vidrio, se utilizarán productos idénticos a los existentes o de características equivalentes que no alteren sus prestaciones de seguridad y habitabilidad iniciales.

Limpieza:

Las carpinterías, premarcos y cristales deben limpiarse con agua tibia o con productos específicos, excluyendo los abrasivos. En caso de desarrollar otros trabajos de limpieza y/o protección, se analizará el efecto que puedan tener los productos sobre los elementos de la fachada.

Incidencias extraordinarias:

- Los desprendimientos de elementos de la fachada son un riesgo tanto para los usuarios como para los peatones.
- Antes de grandes chubascos, vendavales, granizadas y/o nevadas será necesario:
 - Cerrar puertas y ventanas.
 - Plegar y desmontar los toldos.
 - Quitar de lugares expuestos las torretas y otros objetos que puedan caer al vacío.
 - En su caso, sujetar las persianas.
- Después de grandes chubascos, vendavales, granizadas y/o nevadas será necesario:
 - Inspeccionar y limpiar las terrazas y comprobar desagües y bozales.
 - Comprobar fijaciones de los elementos de las terrazas o balcones (torretas, toldos, persianas, entre otros).
 - No tirar la nieve de las terrazas o balcones a la calle.

II.- Instrucciones de mantenimiento:

Los distintos componentes de las fachadas tendrán un mantenimiento periódico de acuerdo con el Plan de mantenimiento.



De forma general, se tendrán en consideración las siguientes operaciones:

- Inspecciones técnicas de las fachadas.
- Revisiones del estado de conservación de los revestimientos.
- Revisiones del estado de conservación de los puntos singulares (juntas de dilatación, encuentros con cimientos, forjados, pilares, cámaras ventiladas, carpinterías, alféizares, barandillas, remates, anclajes, aleros o cornisas, entre otros).

Zonas interiores de uso común

I.- Instrucciones de uso

Condiciones de uso:

En las zonas interiores de uso común se desarrollarán los usos definidos en el proyecto y en el apartado de Introducción de las presentes instrucciones, manteniendo las prestaciones de funcionalidad, seguridad y salubridad específicas para las que se ha construido el edificio.

En las zonas de uso común no están permitidas las modificaciones o colocación de elementos ajenos que puedan representar la alteración de su comportamiento térmico o acústico, de su seguridad en caso de incendios, o una disminución de su accesibilidad y seguridad de utilización (caídas, impactos, enganches, iluminación inadecuada).

Las zonas de uso común deben estar limpias, libres de objetos que puedan dificultar la correcta circulación y evacuación del edificio y, salvo las zonas previstas para este fin, no deben utilizarse como almacenes. Los almacenes, garajes, salas de máquinas, cámaras de contadores u otras zonas de acceso restringido, deben mantenerse limpios y no puede haber o almacenar ningún elemento ajeno.

Intervenciones durante la vida útil del edificio:

En el caso de intervenciones que impliquen la reforma, reparación o rehabilitación de las zonas comunes, será necesario el consentimiento de la propiedad o de su representante, la supervisión de un técnico competente, el cumplimiento de las normativas vigentes y la correspondiente licencia municipal.

Para las sustituciones de pavimentos, cierres de vidrio, luminarias y sus mecanismos, o pinturas de señalización horizontal, se utilizarán productos similares a los existentes que no alteren las prestaciones de seguridad y habitabilidad iniciales.

Limpieza:

Los elementos de las zonas de uso común (paredes, techos, pavimentos, carpinterías, etc.) deben limpiarse periódicamente para conservar su aspecto y asegurar sus condiciones de seguridad y salubridad. Siempre se vigilará que los productos de limpieza que ofrece el mercado sean especialmente indicados para el material a limpiar, siguiendo las instrucciones dadas por su fabricante.

Incidencias extraordinarias:

- Si se observan humedades, fisuras, oxidaciones, desprendimientos u otras lesiones que puedan afectar al edificio o provocar situaciones de riesgo deberá avisarse a los responsables del mantenimiento del edificio para que hagan las medidas correctoras oportunas.
- En caso de una emergencia (incendio, inundación, explosiones, accidentes, etc.) es necesario mantener la calma y actuar en función de las posibilidades personales y no efectuar acciones que



puedan poner en peligro la integridad física de propios y terceros, adoptando las medidas genéricas que se dan a continuación y, en su caso, los protocolos recogidos en el Plan de

Acciones:

- Si se detecta una emergencia en su zona avise al personal responsable de la propiedad del edificio y, si es posible, alerte a personas cercanas. En caso de que lo considere necesario avise al Servicio de Bomberos.
- Si se intenta salir de un sitio, hay que tantear las puertas con la mano para ver si están calientes. En caso afirmativo no deben abrirse.
- Si la salida está bloqueada, cubrir las rendijas de las puertas con ropa mojada, abrir las ventanas y dar señales de presencia. Nunca debe saltarse por la ventana ni descolgarse por las fachadas.

Evacuación:

- Si se encuentra en el lugar de la emergencia y ésta ya ha sido convenientemente avisada, no se entretenga y abandone la zona y, en su caso, el edificio siguiendo las instrucciones de los responsables de la evacuación, las de megafonía o, en su defecto, de la señalización de evacuación.
- En caso de abandonar su puesto de trabajo desconecte los equipos, no se entretenga recogiendo efectos personales y evite dejar objetos que puedan dificultar la correcta evacuación. Si ha recibido una visita haga responsable de la misma hasta que salga del edificio.
- Nunca utilice los ascensores.
- Si en el recorrido de evacuación hay humo hay que agacharse, andar a cuatro patas, retener la respiración y cerrar los ojos todo lo posible.

II.- Instrucciones de mantenimiento:

Los distintos componentes de las zonas comunes tendrán un mantenimiento periódico de acuerdo con el Plan de mantenimiento.

De forma general, se tendrán en consideración las siguientes operaciones:

- Inspecciones técnicas de los acabados de los distintos pavimentos, revestimientos y cerramientos interiores de las zonas de uso común.
- Las herramientas de las puertas, balconeras y ventanas deben engrasarse periódicamente para que funcionen con suavidad. Los canales y agujeros de recogida y salida de agua de los marcos de las ventanas y de las balconeras deben limpiarse.
- Las barandillas y otros elementos metálicos de acero se sanearán y repintarán cuando presenten signos de oxidación.

Instalación de agua

I.- Instrucciones de uso

Condiciones de uso

La instalación de agua se utilizará exclusivamente para el uso proyectado, manteniendo las prestaciones de salubridad, funcionalidad y ahorro específicas para las que se ha diseñado la instalación.

Tipo de suministro	
Suministro general a través de compañía pública.	
Situación llave general del edificio	
Existente	
Tipo contador:	Situación:
Contador individual centralizado	Existente
Local/vivienda:	Situación llave de pas
Edificio	Existente



Los armarios o cámaras de contadores o las salas de máquinas no tendrán ningún elemento ajeno a la instalación, se limpiarán periódicamente y comprobará que no carezca de agua en los sifones de los desagües. Estos recintos están cerrados con llave y son de acceso restringido al personal de la compañía de suministro, a la empresa que realice su mantenimiento y, en caso de urgencia, al responsable designado por la propiedad.

Se recomienda cerrar la llave de paso del local, vivienda o zona en caso de ausencia prolongada. Los tubos de agua vistos no deben utilizarse como puesta a tierra de los aparatos eléctricos ni tampoco para colgar objetos.

Las viviendas y/o locales tienen diferentes circuitos, sectorizados mediante llaves de paso, que alimentan las diferentes zonas húmedas (cocina, baños, lavadero, etc.) y que permiten independizarlos en caso de avería.

Con el fin de conseguir el máximo ahorro de agua posible es necesario:

- Evitar el goteo de los grifos, ya que pueden suponer un desperdicio de agua diario de hasta 15 litros de agua por grifo.
- Racionalizar el consumo del agua haciendo un buen uso de ella y aprovechando, manteniendo y mejorando, en su caso, los mecanismos y sistemas instalados para su ahorro: limitadores de caudales en grifos, mecanismos de doble descarga o descarga interrumpible en las cisternas de los inodoros o, en su caso, grifos.
- No producir consumos altos en las tareas de aseo personal priorizando la ducha a llenar la bañera. La lavadora y lavavajillas deben hacerse funcionar a plena carga para optimizar el consumo de agua.

Intervenciones durante la vida útil del edificio:

En el caso de intervenciones que impliquen la reforma, reparación o rehabilitación que afecten a las instalaciones comunes de agua, será necesario el consentimiento de la propiedad o de su representante, el cumplimiento de las normativas vigentes, las prescripciones de la compañía de suministro y la ejecución de un instalador especializado (o bien una empresa autorizada si la compañía de aguas del municipio así lo especifica).

Si se modifica la instalación privativa interior debe realizarse con un instalador especializado y de acuerdo con la normativa vigente.

Limpieza:

Si una red de agua para consumo humano queda fuera de servicio más de 6 meses se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado. Para ponerla de nuevo en servicio deberá limpiarse.

Incidencias extraordinarias:

- Si se detectan fugas de agua en la red comunitaria de agua se debe avisar rápidamente a los responsables del mantenimiento del edificio para que hagan las medidas correctoras adecuadas. Los escapes de agua deben repararse inmediatamente por operarios competentes, ya que la acción continuada del agua puede dañar la estructura. Si éstas afectan al subsuelo pueden lesionar la cimentación y/o modificar las condiciones resistentes del terreno.
- En caso de un escape de agua o de una inundación será necesario:
 - Cerrar la llave de paso del agua de la zona afectada.
 - Desconectar la electricidad.
 - Recoger toda el agua.
 - Comprobar el alcance de las posibles lesiones causadas tanto en la propia vivienda, local o zona como en las vecinas.
 - Hacer reparar la avería.
- Avisar a la compañía de seguros por los desperfectos ocasionados a propios y terceros.
- En caso de temperaturas bajo cero, es necesario correr el agua por las tuberías para evitar que se hielan.



II.- Instrucciones de mantenimiento:

Los distintos componentes de red de agua tendrán un mantenimiento periódico de acuerdo con el Plan de mantenimiento.

De forma general, se tendrán en consideración las siguientes operaciones:

- Revisión y limpieza de cámaras o armarios de contadores y salas de máquinas.
- Los grupos de presión de los sistemas de sobreelevación de agua y/o los sistemas de tratamiento de agua se mantendrán según las instrucciones de uso y mantenimiento dadas por el fabricante.

El mantenimiento de la instalación de agua situada desde la llave de paso general del edificio hasta la llave de paso de los espacios privativos (vivienda o local) corresponde a la propiedad o a la comunidad de propietarios del edificio. El mantenimiento de la instalación situada entre la llave de paso de la vivienda o local y los aparatos de éstas corresponde al usuario.

Instalación de electricidad

I.- Instrucciones de uso

Condiciones de uso:

La instalación de electricidad se utilizará exclusivamente para el uso proyectado, manteniéndose las prestaciones de seguridad y funcionalidad específicas para las que se ha diseñado la instalación.

Situación caja general de protección del edificio:		
Existente		
Tipo contadores	Situación:	
Contador individual centralitzat existente	Existente	
Vivienda/pis local	Potencia instalada (w)	Situación cuadro dispositivos de mando y protección:
Edificio servicios	Especificado en proyecto	Existente

Por el correcto funcionamiento y mantenimiento de las condiciones de seguridad de la instalación no se puede consumir una potencia eléctrica superior a la contratada. Habrá pues que considerar la potencia de cada aparato instalado dada por el fabricante para no sobrepasar – de forma simultánea – la potencia máxima admitida por la instalación.

Los armarios o cámaras de contadores de electricidad no deben tener ningún elemento ajeno a la instalación. Estos recintos están cerrados con llave y son de acceso restringido al personal de la compañía de suministro, a la empresa que realice su mantenimiento y, en caso de urgencia, al responsable designado por la propiedad. En el caso de la existencia en el edificio de un Centro de Transformación de la empresa de suministro, el acceso al local donde esté ubicado será exclusivo del personal de la misma.

El cuadro de dispositivos de mando y protección de la vivienda, local o zona se compone básicamente por los siguientes dispositivos de mando y protección:

- El ICP (Interruptor de Control de Potencia) es un dispositivo para controlar que la potencia realmente demandada por el consumidor no sobrepase a la contratada.
- El IGA (Interruptor General Automático) es un mecanismo que permite su accionamiento manual y que está dotado de elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos.
- El ID (Interruptor Diferencial) es un dispositivo destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos (protege contra las fugas accidentales de corriente): Periódicamente debe comprobarse si el interruptor diferencial desconecta la instalación.
- Cada circuito de la distribución interior tiene asignado un pequeño interruptor automático o interruptor omipolar magneto térmicos que le protege contra los cortocircuitos y sobrecargas.



En caso de ausencia prolongada es recomendable cerrar el IGA de la vivienda. Si se quiere dejar algún aparato en funcionamiento, como el frigorífico, no se cerrará el IGA pero sí los interruptores magneto térmicos de los otros circuitos.

No se tocará ningún mecanismo ni aparato eléctrico con el cuerpo, manos o pies mojados o húmedos. Se extremarán las medidas para evitar que los niños toquen los mecanismos y aparatos eléctricos, siendo muy conveniente tapar los enchufes con tapones de plástico al efecto.

Para cualquier manipulación de la instalación se desconectará el circuito correspondiente.

Las malas conexiones originan sobrecalentamientos o chispas que pueden generar un incendio. La desconexión de aparatos debe realizarse estirando del enchufe, nunca del cable.

Intervenciones durante la vida útil del edificio:

En el caso de intervenciones que impliquen la reforma, reparación o rehabilitación de las instalaciones eléctricas comunes, será necesario el consentimiento de la propiedad o de su representante, el cumplimiento de las normativas vigentes, las prescripciones de la compañía de suministro y su ejecución por parte de un instalador autorizado.

En los cuartos de baño, vestuarios, etc., deben respetarse los volúmenes de protección normativos respecto a duchas y bañeras y no instalar ni mecanismos ni otros aparatos fijos que modifiquen las distancias mínimas de seguridad.

Si se modifica la instalación privativa interior, debe realizarse de acuerdo con la normativa vigente, a la potencia contratada y con una empresa autorizada.

Limpieza:

Para la limpieza de lámparas y luminarias se desconectará el interruptor magneto térmico del circuito correspondiente.

Incidencias extraordinarias:

- Si se observan deficiencias en la red (mecanismos y/o registros desprotegidos, lámparas fundidas en zonas de uso común, etc.) debe avisarse a los responsables de mantenimiento para que se hagan urgentemente las medidas oportunas.
- Desconectar inmediatamente la instalación eléctrica en caso de escape de agua, gas u otro tipo de combustible.

II.- Instrucciones de mantenimiento:

Los distintos componentes de red de electricidad tendrán un mantenimiento periódico de acuerdo con el Plan de mantenimiento.

De forma general, se tendrán en consideración las siguientes operaciones:

- Revisión y limpieza de cámaras o armarios de contadores.
- Dependiendo del uso y de la potencia instalada, deberá revisarse periódicamente la instalación.

Si no se realiza el mantenimiento o la instalación presenta deficiencias importantes, la empresa suministradora o la que desarrolle las inspecciones de mantenimiento están obligadas a cortar el suministro por la peligrosidad potencial de la instalación.

Todos los aparatos conectados deben utilizarse y revisarse periódicamente siguiendo las instrucciones de mantenimiento facilitadas por los fabricantes.



El mantenimiento de la instalación de electricidad situada entre la caja general de protección del edificio y el cuadro de dispositivos de mando y protección de los espacios privativos (vivienda o local) corresponde a la propiedad o a la comunidad de propietarios del edificio. El mantenimiento de la instalación situada entre el salpicadero y protección de la vivienda o local y los aparatos de las mismas corresponde al usuario.

Instalación de saneamiento

I.- Instrucciones de uso

Condiciones de uso:

La instalación de desagüe se utilizará exclusivamente para el uso proyectado, manteniendo las prestaciones de salubridad y funcionalidad específicas para las que se ha diseñado la instalación.

El inodoro no se puede utilizar como vertedero de basura donde tirar elementos (bolsas, plásticos, gomas, compresas, trapos, hojas de afeitar, palillos, etc.) y líquidos (grasas, aceites, gasolinas, líquidos inflamables, etc.) que puedan generar obstrucciones y desperfectos.

Por lo general para desobstruir inodoros y desagües, en general, no se pueden utilizar ácidos o productos que los perjudiquen ni objetos puntiagudos que pueden perforarlos.

Intervenciones durante la vida útil del edificio:

En el caso de intervenciones que impliquen la reforma, reparación o rehabilitación de la red de desagüe, será necesario el consentimiento de la propiedad o de su representante, el cumplimiento de las normativas vigentes, y la ejecución de una empresa especializada.

Si se modifica la instalación privativa interior, debe realizarse de acuerdo con la normativa vigente y con una empresa especializada.

Limpieza:

Los sifones de los aparatos sanitarios o de los sumideros sifónicos de las terrazas deben limpiarse y, para evitar malos olores, comprobar que no falta agua.

Incidencias extraordinarias:

- Si se detectan malos olores (que no se han podido eliminar llenando de agua los sifones de los aparatos sanitarios o de los sumideros de las terrazas), o pérdidas en la red de desagüe vertical y horizontal, debe avisarse a los responsables del mantenimiento del edificio para que tomen las medidas correctoras adecuadas. Las fugas de la red de desagüe deben repararse inmediatamente por operarios competentes, ya que la acción continuada del agua puede dañar la estructura, la cimentación y/o modificar las condiciones resistentes del subsuelo.
- Cuando se observen obstrucciones o una disminución apreciable del caudal de evacuación se revisarán los sifones y válvulas.
- Las alteraciones de los terrenos propios (plantación de árboles, movimientos de tierras, entre otros) y/o vecinos (nuevas construcciones, túneles y carreteras, entre otros) pueden afectar a los escurrientes del terreno y por tanto al sistema de desagüe.

II.- Instrucciones de mantenimiento:

Los distintos componentes de red de alcantarillado tendrán un mantenimiento periódico de acuerdo con el Plan de mantenimiento.

De forma general, se tendrán en consideración las siguientes operaciones:



- Revisión de la instalación.
- Limpieza de arquetas.
- Revisión y limpieza de elementos especiales: separadores de grasa, separadores de fangos y/o pozos y bombas de elevación

El mantenimiento de la instalación de desagüe hasta los espacios privativos (vivienda o local) corresponde a la propiedad o a la comunidad de propietarios del edificio. El mantenimiento de la instalación y aparatos situados en el espacio de la vivienda o local corresponde al usuario.

Instalación de ventilación

I.- Instrucciones de uso:

Condiciones de uso

La instalación de ventilación se utilizará exclusivamente para uso proyectado, manteniendo las prestaciones específicas de salubridad para las que se ha diseñado la instalación.

Sistema o aparatos instalados:	Situación:
Sistema de ventilación	Falso techo

No se permite conectar en los conductos de admisión o extracción de la instalación de ventilación las extracciones de humos de otros aparatos (calderas, cocinas, etc.). Sin embargo, no se pueden conectar los extractores de cocinas a las chimeneas de las calderas y viceversa.

No se pueden tapar las rejillas de ventilación de las puertas y ventanas.

Intervenciones durante la vida útil del edificio:

En el caso de intervenciones que impliquen la reforma, reparación o rehabilitación de la instalación de ventilación, será necesario el consentimiento de la propiedad o de su representante, el cumplimiento de las normativas vigentes y su ejecución por parte de un instalador especializado.

Esta prescripción incluye las pequeñas modificaciones de la instalación en espacios de uso privativo pues pueden perjudicar la correcta ventilación de la vivienda, local o zona y, por tanto, la salubridad de los mismos.

II.- Instrucciones de mantenimiento:

Los distintos componentes de la instalación de ventilación tendrán un mantenimiento periódico de acuerdo con el Plan de mantenimiento.

De forma general, se tendrán en consideración las siguientes operaciones:

- Limpiezas y revisiones de conductos, aspiradores, extractores y filtros.
- Revisión de sistemas de mando y control.

El mantenimiento de la instalación de ventilación comunitaria hasta los espacios privativos (vivienda o local) corresponde a la propiedad o a la comunidad de propietarios del edificio. El mantenimiento de la instalación a partir de su acceso a los espacios privativos corresponde al usuario.

Instalación solar fotovoltaica

I.- Instrucciones de uso



Consideraciones de uso:

La instalación solar fotovoltaica se utilizará exclusivamente para el uso proyectado, manteniendo las prestaciones de funcionalidad, seguridad y ahorro energético para las que se ha diseñado la instalación.

Potencia eléctrica de la instalación fotovoltaica (kWp):

40 kW (48,48 kWp)

La zona donde se ubican los captadores no debe tener ningún elemento ajeno a la instalación. Este espacio debe limpiarse periódicamente y, en su caso, comprobar que no carezca de agua en los sifones de los desagües. Éstas son de acceso restringido a la empresa que haga el mantenimiento y, en caso de urgencia, al responsable designado por la propiedad.

Intervenciones durante la vida útil del edificio:

En el caso de intervenciones que impliquen la reforma, reparación o rehabilitación de la instalación fotovoltaica, será necesario el consentimiento de la propiedad o de su representante, el cumplimiento de las normativas vigentes y su ejecución con cargo a un instalador especializado.

II.- Instrucciones de mantenimiento:

Los distintos componentes de la instalación fotovoltaica tendrán un mantenimiento periódico de acuerdo con el Plan de mantenimiento.

De forma general, se tendrán en consideración las siguientes operaciones:

- Limpieza captadores e inspección visual de sus componentes.
- Revisión general de la instalación.

8. DECÁLOGO DUS5000 NGEU_SERÒS

**PROYECTO BÁSICO Y EJECUTIVO - MEDIDA 3
REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DEL POLIDEPORTIVO MUNICIPAL DE SERÒS**

ANEXO 8: DECÁLOGO DUS5000 NGEU_SERÒS

PROMOTOR



Ajuntament de Seròs



IDAE



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència – Finançat per la Unió Europea – Next Generation EU

FACULTATIVO

Koldo Crespo



Alotark Arquitectos & Consultores S.L.

1. Comunicació corporativa:

Cal incorporar els següents logotips a l'encapçalament de tota la documentació tècnica i administrativa:

2. A l'apartat d'antecedents/objecte del contracte o similar, mencionar:

Aquest contracte està inclòs dins del projecte “Projecte integral d'energia neta al municipi de Seròs”, aprovat per IDEA (Institut per a l'Estalvi de l'Energia) i finançades pel Programa d'ajudes a projectes singulars locals d'energia neta en municipis de repte demogràfic (PROGRAMA DUS 5000), aprovat en el marc del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència (PRTR) – Finançat per la Unió Europea – Next Generation EU.

Aquests ajuts estan finançats amb recursos procedents del PRTR, Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència, en el desenvolupament d'actuacions necessàries per a la consecució dels objectius definits al la Política Palanca 1 “Agenda urbana i rural, lluita contra la despoblació i desenvolupament de l'agricultura”, Component 2 “Implantació de l'Agenda Urbana Espanyola: Pla de rehabilitació d'habitatge i regeneració urbana”, i de la Inversió 4 “Programa de regeneració i repte demogràfic”.

Reial Decret 692/2021, de 3 d'agost, pel qual es regula la concessió directa d'ajudes per a inversions a projectes singulars locals d'energia neta en municipis de repte demogràfic (PROGRAMA 5000), en el marc del Programa de Regeneració i Repte Demogràfic del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència.

El contracte es finança amb els fons procedents del Pla de recuperació, transformació i resiliència, i es troba subjecte als controls de la Comissió Europea, l'Oficina de Lluita Antifrau, el Tribunal de Comptes Europeu i la Fiscalia Europea, i al dret d'aquests òrgans a l'accés a la informació sobre el contracte d'acord el previst a l'article 22.2.e) del Reglament (UE) 2021/241 del Parlament Europeu i del Consell, de 12 de febrer de 2021, i a l'article 129.1 del Reglament (UE, Euratom) 2018/1046 del Parlament Europeu i del Consell, de 18 de juliol de 2018 (Reglament Financer), així com a les normes sobre conservació de la documentació, d'acord amb el que disposa l'article 132 del Reglament financer.

3. A l'apartat relatiu (o en el seu cas crear-lo) a la gestió de residus, mencionar:

L'empresa contractista està obligada a incloure en totes les fases de disseny i execució dels projectes i de manera individual i per a cada una d'elles, d'acord amb l'Estudi de gestió de residus de construcció i demolició, incorporat en el projecte executiu, i que es desenvoluparà posteriorment en el corresponent Pla de gestió de residus i construcció i demolició, conforme a l'establert en **el Real Decret 105/2008, de 1 de febrer, pel que es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició**, on es compliran les següents condicions:

- Almenys el 70% del pes dels residus en construcció i demolició no perillosos (excloent el material natural mencionat a la categoria 17 05 04 de la Llista europea de residus establerta per la decisió 2000/532/EC), generats en el lloc de construcció, es prepararà per a la seva reutilització, reciclatge o valorització, incloses les operacions d'emplenament utilitzant residus per substituir altres materials, d'acord amb la jerarquia de residus i el Protocol de gestió de residus de construcció i demolició de la UE.
- Els operadors hauran de limitar la generació dels residus en els processos relacionats amb la construcció i demolició, de conformitat amb el Protocol de gestió de residus de construcció i demolició de la UE i tenint en compte les millors tècniques disponibles i utilitzant la demolició selectiva per permetre l'eliminació i manipulació segura de substàncies perilloses i facilitar la preparació per la reutilització i reciclatge d'alta qualitat mitjançant la retirada selectiva de materials, utilitzant els sistemes de classificació disponibles pels residus de construcció i demolició. Tanmateix, s'establirà que la demolició es porti a terme preferiblement de forma selectiva i la classificació es realitzarà de forma preferent en el lloc de generació dels residus. En el cas de generar-se residus perillosos, com l'amiant, aquests hauran de ser retirats, emmagatzemats i gestionats a través de gestors autoritzats pel seu tractament.
- Els dissenys dels edificis i les tècniques de construcció recolzaran la circularitat i, en particular, demostraran, amb referència a la ISO 20887, per avaluar la capacitat de desmuntatge o adaptabilitat dels edificis, com estan dissenyats per ser més eficients en l'ús de recursos, adaptables, flexibles i desmuntables per permetre la reutilització i reciclatge.

Per tal d'acreditar el compliment d'aquests tres requisits en matèria de gestió dels residus generats en les actuacions, la persona posseïdora dels residus i dels materials de construcció haurà d'aportar **un informe firmat per la direcció facultativa de l'obra i que haurà de contenir l'acreditació documental de que els residus s'han destinat a la preparació per la reutilització, reciclat o valorització en gestors autoritzats i que es compleix amb el percentatge fixat del 70%.**

Aquest fet s'acreditarà a través **dels certificats dels gestors de residus, que a més inclourà el codi LER dels residus entregats perquè es pugui comprovar al separació realitzada en l'obra. També s'inclourà el certificat relatiu als residus perillosos generats, encara que no computin per l'objectiu del 70%.**

4. **A l'apartat relatiu a les obligacions de l'adjudicatària (o en el seu cas crear-lo), fer constar l'obligació del contractista sobre el compliment del principi de no causar perjudici significatiu als sis objectius mediambientals en el sentit de l'article 17 del Reglament (UE) 2020/852, així doncs:**

En relació l'obligació del contractista sobre el compliment del principi de no causar perjudici significatiu als sis objectius mediambientals d'acord l'article 17 del Reglament (UE) 2020/852:

Política palanca	1 - Agenda urbana i rural, lluita contra la despoblació i desenvolupament de l'agricultura
Components del PRTR a què pertany l'activitat	2 - Implantació de l'Agenda Urbana Espanyola: Pla de rehabilitació d'habitatge i regeneració urbana
Mesura (Reforma o Inversió)	4 – Programa de regeneració i repte demogràfic
Títol del projecte	Projecte integral d'energia neta al municipi de Seròs
Etiquetatge climàtic i ambiental assignat a la mesura	025bis - Renovació de l'eficiència energètica dels immobles existents, projectes de demostració i mesures de suport conformes als criteris d'eficiència energètica
Percentatge de contribució a objectius climàtics (%)	100%
Percentatge de contribució a objectius ambientals (%)	40%

El projecte compleix les obligacions en matèria ambiental, així com les obligacions assumides en matèria d'etiquetatge verd.

El projecte compleix el principi de «no causar un perjudici significatiu en el medi ambient» (*principi do no significant harm – DNSH*) als sis objectius mediambientals en el sentit de l'article 17 del reglament (UE) 2020/852 i, si s'escau, l'etiquetatge climàtic i digital, d'acord amb el que preveu el Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència, aprovat pel Consell de Ministres el 27 d'abril de 2009 2021/241 del Parlament Europeu i del Consell, de 12 de febrer de 2021, pel qual s'estableix el Mecanisme de Recuperació i Resiliència, així com amb allò requerit a la Decisió d'Execució del Consell relativa a l'aprovació de l'avaluació del Pla de Recuperació i Resiliència d'Espanya.

Les activitats que es desenvolupen no ocasionen un perjudici significatiu als següents objectius mediambientals, segons l'article 17 del Reglament (UE) 2020/852 relatiu a l'establiment d'un marc per facilitar les inversions sostenibles mitjançant la implantació

d'un sistema de classificació (o taxonomia) de les activitats econòmiques mediambientals sostenibles:

- Mitigació del canvi climàtic.
- Adaptació al canvi climàtic.
- Ús sostenible i protecció dels recursos hídrics i marins.
- Economia circular, incloent-hi la prevenció i el reciclatge de residus.
- Prevenció i control de la contaminació a l'atmosfera, l'aigua o el sòl.
- Protecció i restauració de la biodiversitat i ecosistemes.

b) Les activitats s'adeqüen, si escau, a les característiques fixades per a la mesura i submesura del component i reflectides al Pla de recuperació, transformació i resiliència.

c) Les activitats que es desenvolupin en el projecte han de complir la normativa mediambiental vigent que sigui aplicable.

d) Les activitats que es desenvolupin no estan excloses per al finançament pel Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència d'acord amb la Guia tècnica sobre l'aplicació del principi o “no causar un perjudici o significatiu” en virtut del Reglament o relatiu al Mecanisme de Recuperació i Resiliència (2021/C 58/01) <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-Z-2021-70014>, a la Proposta de Decisió de l'execució del Consell relativa a l'aprovació de l'avaluació del pla de recuperació i Resiliència d'[Espanya](https://commission.europa.eu/documents/en) <https://commission.europa.eu/documents/en> i al seu annex.

e) Les activitats que es desenvolupin no causaran efectes directes sobre el medi ambient, ni efectes indirectes primaris en tot el cicle de vida, entenent com a tals els que es puguin materialitzar una vegada realitzada l'activitat.

El compliment del DNSH inclou també el compliment de les condicions específiques previstes al Component 2, i a la Inversió 4, en què s'emmarquen aquests projectes, tant pel que fa al principi DNSH, com a l'etiquetatge climàtic i digital, i especialment les recollides a l'annex de la Proposta de Decisió d'Execució del Consell i dels apartats 3 i 6.