PROYECTO CONSTRUCTIVO

ADECUACIÓN DE SOLAR PARA APARCAMIENTO PRIVADO EN SUPERFICIE PARA VEHÍCULOS PESADOS DE TRANSPORTE DE PERSONAS

C. NÚMERO 114, ZONA FRANCA, 08820 EL PRAT DE LLOBREGAT (BARCELONA)

ÍNDICE DEL PROYECTO

1. DATOS GENERALES 4
1.1 Identificación i objeto 4
1.2 Agentes 4
2. MEMORIA DESCRIPTIVA 5
2.1 INFORMACIÓN PREVIA: ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA 5
2.2 DESCRIPCIÓN 5
2.2.1 Descripción general del solar 5
2.2.2 Descripción de las obras 5
2.2.3 Programa funcional 6
2.3 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA 8
2.3.1 Justificación del cumplimiento de la normativa urbanística 8
2.3.1 Justificación del cumplimiento de la normativa de las Ordenanzas Metropolitanas de la Edificación 8
2.3.2 Justificación de las condiciones de accesibilidad 9
2.3.3 Puertas 10
2.3.4 Cumplimiento sobre seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento. 10
2.4 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO 11
2.4.1 ANEXO I- Características de los establecimientos industriales en relación con la seguridad contra incendios 12
2.4.2 ANEXO II- Requisitos constructivos de los establecimientos industriales según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco 13
2.4.3 ANEXO III- Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales 14
3. MEMORIA CONSTRUCTIVA 16
3.1 TRABAJOS PREVIOS Y MOVIMIENTOS DE TIERRAS 16
3.2 PAVIMENTACIÓN Y SEÑALIZACIÓN 16
3.2.1 Pavimento mezcla bituminosa 17
3.2.2 Bordillo 17
3.2.3 Vados de acceso 17
3.2.4 Señalización horizontal 17
3.2.5 Señalización vertical 17
3.3 VALLADO PERIMETRAL Y PUERTAS DE ACCESO AL APARCAMIENTO 17
3.3.1 Vallado perimetral 17
3.3.2 Puertas peatonales 17
3.3.3 Puerta acceso rodado 18
3.3.4 Armario de contadores 18
3.4 FRANJAS NO PAVIMENTADAS 18
3.5 INSTALACIÓN DE MÓDULOS PREFABRICADOS 18
3.5.1 Dimensión de los módulos 18
3.5.2 Cimentación 18
3.5.3 Estructura metálica 18
3.5.4 Fachada 19
3.5.5 Cubierta 19
3.5.6 Ventanas 19
3.5.7 Puertas exteriores 20
3.5.8 Puertas interiores 20
3.5.9 Revestimiento suelos 20
3.5.10 Tabiques interiores 20
3.5.11 Sanitarios y grifería 20
3.6 INSTALACIONES 21
3.6.1 Saneamiento 21
3.6.2 Fontanería 22
3.6.3 Electricidad 23
3.6.4 Iluminación 27
3.6.5 Puesta a tierra 28

3.6.6 Clima y ventilación 30
3.6.7 Instalaciones de telecomunicación y seguridad 31
3.6.8 Instalaciones de protección contra el rayo. 31
4. DATOS DE LA ACTIVIDAD 33
4.1 CLASIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD A DESARROLLAR SEGÚN LA LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL AMBIENTAL 33
4.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A DESARROLLAR 33
4.3 COMPATIBILIDAD CON ACTIVIDADES, INSTALACIONES, SISTEMAS O ELEMENTOS COLINDANTES 33
4.4 MOVILIDAD 33
5. NORMATIVA 35
6. PLANOS 41
7. ANEJOS 42
7.1 Cálculos de instalación de iluminación 43
7.2 Estudio de Seguridad y Salud 44
7.3 Tramitación de certificado de eficiencia energética 45
7.4 Control de calidad 46
7.5 Ficha de residuos 47

1. DATOS GENERALES

1.1 Identificación i objeto

Título del Expediente:	Adecuación de solar para aparcamiento privado en superficie para vehículos pesados de transporte de personas

Uso previsto Característico	Aparcamiento
Otros Usos	-

Emplazamiento:	Calle Número 114, Zona Franca, El Prat de Llobregat (Barcelona)

Núm. Catastro	Sin número de catastro – cualificación urbanística "6a: Parques y jardines urbanos"

Municipio	Barcelona

1.2 Agentes

Promotor	TRANSPORTS DE BARCELONA S.A A-08016081 Calle 60 (Sector A), 21-23 08040, Barcelona
Representante	D. Jacob Kalitovic Nobrega DNI 45452016-Z

Proyectista	PINEDA ENGINEERING & ARCHITECTURE SLP Avinguda Riera de Cassoles 43, 2-3, 08012, Barcelona Tel. 93 209 99 97
Representante	Bosco Pineda Lleó, nº col. 26232 - 46142825H

2. MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1 INFORMACIÓN PREVIA: ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA

Transportes de Barcelona tiene la necesidad de ampliar la superficie de aparcamiento para su flota de autobuses para un transcurso de tiempo limitado. Por ello, acuerda con el Port de Barcelona la posibilidad de hacer uso de una de sus parcelas para habilitar un espacio de aparcamiento para su flota. La durada de la actividad se limita a un transcurso de tiempo limitado de tres años.

Actualmente el solar está en desuso. Se trata de un solar que esta parcialmente vallado, con acceso rodado desde el cruce de la calle 114 con la Avenida de l'Estany del Port. Tiene una superficie aproximada de 31.099,27m².

La actuación consiste en adecuar el solar para uso de aparcamiento de vehículos pesados para transporte de personas situado en la misma calle Número 114 de la Zona Franca de El Prat de Llobregat.

2.2 DESCRIPCIÓN

2.2.1 Descripción general del solar

Se trata de un solar con forma trapezoidal, actualmente en desuso. Cuenta con una superficie de 31.099,27m² y es prácticamente plano.

Al norte está delimitado con la calle Número 114; al este limita con la calle de Ca l'Arana; al sud limita con la medianera de la parcela vecina; y al oeste con la avenida de l'Estany del Port.
Actualmente el solar cuenta con vallado en los extremos este y oeste, con un vallado de madera de aprox. 90cm y un vallado de simple torsión de aprox. 2m de alto, respetivamente. El resto de parcela está delimitada por medio de new jersey.
El acceso rodado se realiza principalmente desde el cruce de la calle 114 con la avenida de l'Estany del Port. Aun que la parcela cuenta con otro acceso ubicado aproximadamente en la mitad de la calle 114. En los tres casos, se trata de puertas metálicas tipo Rivisa de dos hojas practicables.
En el extremo este, el límite con la calle Ca l'Arana, la parcela cuenta con una pequeña zona ajardinada que consiste en un tapizado de césped.

2.2.2 Descripción de las obras

Las obras consisten en adecuar el solar para aparcamiento de vehículos pesados de transporte de personas. Se trata de una actividad que tendrá lugar únicamente durante un período de tiempo determinado en tres años. Por ello, las actuaciones se limitan a las necesarias para un correcto funcionamiento y una sencilla demolición posterior.

Se realizarán las siguientes actuaciones en el solar:

Obra civil:

- Derribo de línea telefónica aérea presente en la parcela y su posterior enterrado
- Derribo de cualquier otro tipo de instalación en desuso que pueda aparecer en el transcurso de las obras y la adaptación de las arquetas existentes en parcela a la nueva cota de pavimentación
- Acondicionamiento del terreno (limpieza y desbrozada del terreno para dejarlo libre de obstáculos)
- Excavación de zanjas, de pozos de canalización y otros elementos
- Nivelación del terreno con gravas y posterior pavimentación con acabado tipo asfalto
- Ejecución de dados de hormigón para vallado perimetral de parcela
- Montaje de las edificaciones de modulares prefabricados que incluye su correspondiente cimentación
- Señalización tanto de pintado horizontal como de postes verticales a lo largo de la parcela

Vallado:

- Colocación de vallado perimetral de parcela de tipo simple torsión
- Puertas de acceso rodado, tanto para zona acceso como para la salida de vehículos
- Puertas peatonales de evacuación, en ambos accesos de vehículos y a lo largo del vallado que da a la calle 114, un total de 7 puertas peatonales.
- Barrera de acceso y de salida mecanizada con control de acceso

Instalaciones:

- Instalación de recogida de pluviales en la parcela, por medio rejillas conectadas a la canalización enterrada en interior de parcela y su posterior conexión a acometida genérica
- Instalación eléctrica para iluminación exterior y puesta a tierra de la parcela
- Instalación de protección contra incendios en parcela
- Instalación de saneamiento, fontanería, electricidad, iluminación y protección contra incendios en edificio modular

2.2.3 Programa funcional

Debido a la singularidad de la parcela y el pacto realizado entre la propiedad (TMB) y el ZAL, se pueden llegar a dar simultáneamente dos programas funcionales. El programa principal consiste en un aparcamiento para autobuses dando respuesta a las necesidades de la propiedad. Adicionalmente, y en casos puntuales, se le puede aplicar un segundo programa funciona en el que conviven en la misma parcela vehículos de transporte de personas (autobuses) y vehículos de transporte de mercancías (camiones).

Además, la parcela es susceptible de poder sufrir una reducción de superficie debido al proyecto de obras de ampliación de la calle 114.

2.2.3.1 Programa principal:

El aparcamiento de la flota de autobuses se distribuye para dar cabida a un total de 211 plazas, de las cuales 98 son para autobuses estándar y las 113 plazas restantes para autobuses articulados. La circulación interna será de un único carril con sentido único. El acceso a la parcela se realiza en el extremo desde el cruce entre calle 114 y calle de Ca l'Arana y la salida se realiza en el extremo opuesto de la parcela, en el cruce de calle 114 con Avenida de l'Estany del Port. El acceso peatonal principal se realiza en el mismo punto del acceso rodado y el carril de circulación peatonal se ubica justo delante de las plazas de aparcamiento, señalizado en la calzada con pintura. Se ubica una caseta de vigilancia modular en la zona del acceso a la parcela.

Por parámetros internos de funcionamiento de TMB, todo aparcamiento de flota de autobuses tiene que garantizar que los trabajadores puedan tener la opción de llegar hasta la parcela en transporte privado, por ello, se prevé un aparcamiento de turismos en la zona de acceso a la parcela. Las plazas para turismos serán el 40% de las plazas de autobuses. Además, se determina un ratio de 30 plazas para motos en la parcela. Para dar cumplimiento a estos parámetros, se crea un estacionamiento de 88 plazas para turismo y 43 plazas para motos.

También se realiza la instalación de una edificación modular prefabricada que albergará una zona de comedor-vending para los trabajadores, baños, almacén y cuarto de limpieza. Dicha edificación será de fácil montaje y posterior desmontaje, dejando la mínima huella en la parcela una vez acabada la actividad.

La superficie total de la intervención es de 31.099,27m².

2.2.3.2 Programa secundario:

Una de las condiciones establecidas por el ZAL, para permitir el uso de la parcela por parte de la propiedad (TMB), fue que, en días excepcionales de mucho tráfico de camiones de mercancías, ZAL pudiera hacer uso de la mitad de la parcela para estacionamiento de camiones.

Para que ambos usos puedan convivir, el acceso y la salida de los vehículos de TMB seguirá funcionando de la misma manera. Con la variación de que desde el cruce de calle 114 con la Avenida de l'Estany del Port se podrá realizar el acceso y la salida de los vehículos de mercancías.

Por ello, se prevé en la parcela una señalización tanto horizontal como vertical que especifica la circulación de los camiones y las plazas en las que puedan realizar el estacionamiento. De igual manera quedarán también marcadas con un tramado en color amarillo aquellas plazas que no podrán ser ocupadas para tal de que el camión pueda realizar un giro de cambio de sentido para poder salir de la parcela.

En estas circunstancias, la parcela pasará a tener, en condiciones de estacionamiento completo, un total de 115 autobuses (58 de tipología estándar y 57 articulados) y un total de 88 camiones de logística.

2.2.3.3 Afectación de parcela por ampliación de calle 114

Otro de los condicionantes del ZAL para poder realizar la actividad de aparcamiento en la parcela, es tener en consideración el proyecto de ampliación de la calle 114.

Actualmente la calle 114, con un total de 17 metros, cuenta con un espacio de acera de 5m, una calzada con dos carriles de circulación y un carril de aparcamiento de 10,50m y un espacio sin pavimentar, junto al límite de la parcela de la presente actuación, de 1,50m de ancho. El proyecto de ampliación consiste en crear dos carriles más de circulación en sentido contrario, otro carril de aparcamiento, una acera de 4,60m de ancho y un carril bici de 2,40m de ancho. Creciendo la calle 19m y dejando un ancho total de 36 metros.

En la documentación gráfica, además de indicar en color rojo el espacio de ampliación de la calle, se indica en un tramado rojo una franja de 6m de ancho necesaria para la ejecución de las obras. Y que, por tanto, quedará fuera del nuevo límite de la parcela reducida.

Este crecimiento, tal como se puede apreciar en los planos adjuntos en la documentación gráfica, supone una reducción de la superficie de la parcela de aparcamiento, dejando una superficie total de 18.677,53 m². Las plazas de aparcamiento de autobuses se reducen a un total de 113 plazas (56 estándar y 57 articulados). El aparcamiento de turismos se reduce a 46 plazas y el de motos a 30 plazas. Tanto el edificio modular, como la garita de control, mantiene su posición y funcionamiento sin alteraciones.

En cuanto al programa funcional secundario, también se reducen el número de camiones a estacionar. Pudiendo aparcar un total de 49 camiones y quedando en estas circunstancias 57 plazas para autobuses.

Las circulaciones en ambos programas funcionales se mantendrían igual que en la propuesta de parcela completa, sin sufrir alteraciones.

2.2.3.4 Edificación modular:

En la zona del acceso rodado de la parcela, además de ubicarse el aparcamiento de turismos y motos para los conductores, se ubica el edificio modular prefabricado de una sola planta.
Dicho edificio da servicio a los conductores como zona de comedor y espacio de descanso. Además de ubicar baños, un cuarto de limpieza y dos zonas de almacenaje.

El edificio se compondrá de 8 módulos prefabricados de dimensión 2,40m de ancho por 6,00m de largo, y una altura interior de 3,00m. Además de un pequeño voladizo en la zona de acceso a la edificación.

Las superficies de los espacios interiores se describen en el siguiente cuadro:

Superficies útiles:	
Comedor – zona vending	53,30 m²
Sala descanso	10,49 m²
Distribuidor baños	6,48 m²

WC femenino	14,32 m²
WC masculino	14,36 m²
Cuarto de limpieza	6,62 m²
Almacén	6,76 m²
Almacén auxiliar	7,35 m²
TOTAL:	118,68 m²

Superficie construida total de la edificación: 131,33 m²

Además, en la zona del acceso rodado, se ubica una casera de vigilancia. Se trata de un módulo prefabricado de dimensión 2,40m de ancho por 4,30m de largo. El espacio interior consta de un aseo de 2,29m² además del espacio principal de 7,06m², ambas superficies son superficies útiles.
La superficie construida del módulo es de: 11,35m².

2.3 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

2.3.1 Justificación del cumplimiento de la normativa urbanística

- Es de aplicación el PGM, cualificación 6a: Parques y jardines urbanos*
- Es de aplicación la "Modificació núm. 4 Del Pla Especial d'Ampliació del Port de Barcelona – Zona d'activitats logístiques (Z.A.L.). Reordenació de les zones ZAM i ZSV, supressió de la zona ZSG3 i regulació de l'ús de contenidors a la Zona Logística".
- Es de aplicación el "Pla Director Urbanístic Metropolità".

*Por tipología de cualificación de suelo, la actuación descrita en el presente documento no sería viable de realizar dado que estaría incumpliendo los parámetros normativos. Pero al tratarse de un uso acotado en una franja temporal determinada, se ha realizado un pacto entre la propiedad (TMB), el ZAL y el ayuntamiento del Prat para dar viabilidad y permitir el uso descrito para la parcela indicada.

En cuanto a cumplimiento normativo para la cualificación 6a – Parques y jardines:

	Normativa	Proyecto
*Art. 203.1 (ocupación de edificación) **	5% (1.554,96m²)	0,40% (131,20m²)
*Art. 203.2 (altura máx. edificación o instalaciones) **	10 m	2,78 m

*De los artículos descritos se incumpliría el uso público de la edificación, pero según indicado anteriormente, la presente actuación esta pactada entre TMB, ZAL y ayuntamiento de El Prat, por ser temporal y por finalizar su actividad pasados los tres años de uso.

2.3.1 Justificación del cumplimiento de la normativa de las Ordenanzas Metropolitanas de la Edificación

Al tratarse de un aparcamiento de vehículos le es de aplicación los artículos 109 al 119 de las OME (Ordenanzas Metropolitanas de la Edificación):

Art. 109- Altura libre mínima.
No procede por tratarse de un aparcamiento exterior.

Art.110 Disposición de las plazas
Se accede a todas las plazas directamente.

Art. 111 Pasillos y accesos
1. Se indican en los planos los pasillos y accesos de los vehículos

2. Se señalizarán sobre el pavimento los pasillos y plazas de aparcamiento
3. Los accesos que dan a la vía pública estarán señalizados para vehículos y peatones
4. El aparcamiento de 211 plazas de aparcamiento para autobuses dispones además de 88 plazas de aparcamiento para turismos, 43 plazas de aparcamiento para motos, 2 accesos rodados y 7 accesos peatonales
5. No procede. Se trata de un aparcamiento privado

Art. 112

5 y 6 - El aparcamiento con una capacidad de 211 autobuses, 88 turismos y 43 motocicletas, dispone de un acceso de sentido único de 5 m de ancho, un carril de 5 m de ancho, de sentido único de circulación que llega hasta la salida de parcela, de 5 m de ancho, ubicada en el otro extremo de la parcela.

Art. 113
No procede, no hay rampas.

Art 114 Montacoches
No procede. No hay.

Art 115 Acceso y salida de peatones
Se dispone de 2 accesos peatonales independientes desde la vía pública y 5 salidas de evacuación adicionales.

Art. 116 Prevención de incendios
Se trata de un aparcamiento exterior. Cumple los requisitos establecidos por RSCEIE (ver correspondiente apartado de la memoria).

Art. 117 Ventilación
No procede por tratarse de un aparcamiento exterior.

Art 118 Iluminación
Se prevé en el aparcamiento de un nivel de iluminación de 50lux en las zonas de circulación peatonal y de 25lux en la zona de circulación y estacionamiento de vehículos.

Art 119 Lavabos.
No procede, se trata de un aparcamiento privado. Pero dado que se ubica un edifico modular para descanso y comedor de los conductores, se ubican baños en el edificio.

2.3.2 Justificación de las condiciones de accesibilidad

Se trata de un aparcamiento privado cuyo uso es de estacionamiento de autobuses.

Puesto que los conductores de los autobuses, por la tipología de la actividad, no prevé en la plantilla de trabajadores personas con movilidad reducida, tanto el aparcamiento de la presente memoria como la edificación modular destinada a comedor/espacio de descanso para los conductores de los autobuses, no tiene la necesidad de cumplir con condiciones de accesibilidad.

De todos modos, y dado que puedan existir visitas de personal externo a la zona, se ha considerado el cumplimiento de los parámetros de accesibilidad y todas las exigencias de accesibilidad del CTE-DB-SUA9 en la zona de aparcamiento de turismos y la edificación de la sala de descanso:

Artículo 1.2.3 Plazas de aparcamientos accesibles:

Están previstas 88 plazas de aparcamiento de turismos, siendo necesaria 2 plazas de aparcamiento de movilidad reducida y habiendo reservadas un total de 2 plazas.

Artículo 1.2.6 Servicios higiénicos accesibles del CTE-DB-SUA9.

Itinerario accesible que comunica la calle con la entrada principal del edificio de descanso y con las plazas reservadas.

En el interior de la edificación de la zona de descanso el itinerario permite acceder a los servicios higiénicos y zonas de descanso, etc.

En las zonas anteriormente descritas, también se dará cumplimiento al requisito básico de accesibilidad D.293/2009, Ley 8/97 y CTE DB SUA según los puntos siguientes:

- El itinerario y diseño de los itinerarios privados, destinados al tráfico de peatones o al tráfico mixto de peatones y vehículos, se realizará de forma que resulten accesibles a cualquier persona, debiendo tenerse en cuenta, para ello, entre otros parámetros, la anchura mínima de paso libre de cualquier obstáculo, los grados de inclinación de los desniveles y las características de los bordillos.
- Tendrá una banda libre de obstáculos para viandantes y una anchura mínima de 90cm y una altura mínima de 210cm.
- En los cambios de sentido, la anchura libre de paso permite inscribir un círculo de 150cm de diámetro.
- En los cambios de dirección, el ancho libre de paso permite inscribir un círculo de 120cm de diámetro.
- No incluye ninguna escalera ni escalón aislado.
- El pavimento será duro, estable, antideslizante y sin presentar piezas sueltas.
- Tiene una pendiente transversal no superior al 2%
- Los guales del itinerario son adaptados.
- Los elementos de urbanización y de mobiliario que forman parte de este itinerario son adaptados.

Además de todo esto, se ha incluido un aseo accesible, con itinerario accesible hasta su posición.

2.3.3 Puertas

La anchura útil de paso de las puertas es igual o superior a 0,80m y su altura superior a 2,00 m.
En ambos lados de una puerta se puede inscribir un espacio libre de Ø1,2 m siempre que el acceso no sea a un espacio de ocupación nula (tales como almacenes o cuartos de limpieza)
Las manetas accionan mediante mecanismos de presión o palanca, colocados entre 0,80 m y 1,20 m y están situadas al menos a 30 cm de la esquina.

2.3.4 Cumplimiento sobre seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.

2.3.4.1 Características constructivas

Las zonas de *uso Aparcamiento* dispondrán de un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior, con una profundidad adecuada a la longitud del tipo de vehículo y de 4,5 m como mínimo y una pendiente del 5% como máximo.
En el proyecto objeto de este informe la profundidad es superior de 4,50m y adecuada a la longitud de los vehículos que acceden y la pendiente es menor al 5%.

2.3.4.2 Protección de recorridos peatonales

En este aparcamiento con una superficie mayor que 5000 m², los itinerarios peatonales se identifican mediante pavimento con pintura diferenciada, con un ancho de 0.90 m, tal y como se indica en la documentación gráfica.

2.3.4.3 Señalización

1. Se señaliza, conforme a lo establecido en el código de la circulación:
   a) el sentido de la circulación y las salidas;
   b) la velocidad máxima de circulación de 15 km/h;
   c) las zonas de tránsito y paso de peatones, en las vías de circulación y acceso;

2. En el acceso al vial exterior se disponen dispositivos que alertan al conductor de la presencia de peatones en las proximidades de dicho acceso.

2.4 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

En el caso de prevención de incendios, el proyecto es en su totalidad un aparcamiento en superficie no situado en edificio, por lo que no es objeto de cumplimiento según en CTE DB SI. Siguiendo lo establecido por el RSCIEI, el proyecto se considera un sector de incendio tipo E, y riesgo Bajo 1.

En cuanto a las construcciones auxiliares (sala de descanso y garita de control) cumplirá con las exigencias del CTE DB SI.

Ámbito de aplicación

En virtud de los artículos segundo y tercero del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales (RSCIEI), se establecen a continuación la superficie y el uso asociado por el que se clasifica la actividad.

Usos y normativa de aplicación

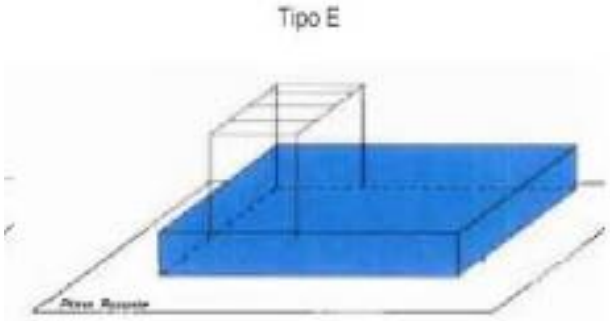
A continuación, se indica la superficie total del aparcamiento.

	UBICACIÓN	LOCALIZACIÓN	USO	SUPERFICIE CONSTRUIDA	NORMATIVA DE APLICACIÓN
ÁREAS DE INCENDIO	Aparcamiento privado en superficie	Planta baja	Estacionamiento de vehículos pesados para transporte de personas	31.099,27 m²	RSCIEI
EDIF. AUXILIAR	Sala de descanso	Planta baja	Zona de descanso, baños, almacén y cuarto de limpieza	131,33 m²	CTE
	Garita de control	Planta baja	Control de acceso y salida	11,35 m²	CTE

Datos relevantes del proyecto:

Totalidad de parcela destinada para aparcamiento en superficie:

- **Configuración TIPO E**: El establecimiento industrial ocupa un espacio abierto (Según apartado 2, Anexo I del RSCIEI).



Clasificación de la actividad:

- Se clasifica como aparcamiento en superficie de vehículos pesados de transporte de personas.

Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco:

Dada la naturaleza del presente proyecto con actividad de aparcamiento en superficie, se consideran los criterios necesarios para cumplir con un RIESGO BAJO 1, en base a la Clasificación de niveles de riesgo ponderada según la

tabla 1.3, apartado 3, Anexo I del RSCIEI, y al cálculo debidamente justificado en el correspondiente punto de este documento.

TABLA 1.3

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO		DENSIDAD DE CARGA DE FUEGO PONDERADA Y CORREGIDA	
		Mcal/m²	MJ/m²
BAJO	1	Qs ≤ 100	Qs ≤ 425
	2	100 < Qs ≤ 200	425 < Qs ≤ 850
MEDIO	3	200 < Qs ≤ 300	850 < Qs ≤ 1275
	4	300 < Qs ≤ 400	1275 < Qs ≤ 1700
	5	400 < Qs ≤ 800	1700 < Qs ≤ 3400
ALTO	6	800 < Qs ≤ 1600	3400 < Qs ≤ 6800
	7	1600 < Qs ≤ 3200	6800 < Qs ≤ 13600
	8	3200 < Qs	13600 < Qs

Compartimentación en sectores de incendio

De acuerdo con la clasificación del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (R.D. 2267/2004) se considera el aparcamiento privado en superficie es de tipo E, por ocupar un espacio abierto que puede estar parcialmente cubierto (hasta un 50% de su superficie). En él se desarrolla la actividad de estacionamiento en espacio abierto y por lo tanto no constituye un edificio.

Así pues, las características del área de incendio del aparcamiento en superficie se resumen en el cuadro siguiente:

ÁREA DE INCENDIO – APARCAMIENTO PRIVADO EN SUPERFICIE	**31.099,27 m²**
Tipo de establecimiento s/R.S.C.I.E.I.: **Tipo E** Se le considera un área de incendio abierta definida solamente por su perímetro. Se instalan medios de protección contra incendios, para justificar y que por lo tanto se puede garantizar una correcta evacuación. Los medios de protección contra incendios del aparcamiento en superficie consisten en colocar extintores repartidos por el área, con su correspondiente señalización.	

Espacios ocultos

No procede en este proyecto.

2.4.1 ANEXO I- Características de los establecimientos industriales en relación con la seguridad contra incendios

Características de los establecimientos industriales por su configuración y ubicación con relación a su entorno

Como se ha indicado anteriormente, el aparcamiento privado en superficie, por su configuración y ubicación con relación a su entorno se clasifica como un establecimiento **TIPO E** ya que ocupa un espacio abierto cubierto parcialmente, menos del 50% de su superficie. En cuanto al a superficie construida, consiste en unos módulos destinados a control de acceso, área de descanso y aseos.

Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco

Conforme a lo indicado en el apartado 3 del Anexo I del RSCIEI, se calculará inicialmente el nivel de riesgo intrínseco (NRI) de esta área de incendio.

La densidad de carga de fuego, ponderada y corregida se calcula según el apartado 2 del punto 3.2 del Anexo I del RSCIEI con la siguiente expresión:

$$Q_s = \frac{qsi\ \left[{}^{MJ}/_{m^2}\right] \cdot Si\ [m^2] \cdot Ci}{A\ [m^2]} \cdot Ra = \left[{}^{MJ}/_{m^2}\right]$$

En este caso, teniendo en cuenta la *tabla 1.2 Valores de densidad de carga de fuego media de diversos procesos industriales, de almacenamiento de productos y riesgo de activación asociado*, Ra, para la actividad de *Vehículos*, y con Ci=1.6, se obtiene la siguiente carga de fuego:

$$Q_s = \frac{300 \cdot 4.727{,}30 \cdot 1{,}6}{31.099{,}27} \cdot 1{,}5 = 109{,}44\ \left[{}^{MJ}/_{m^2}\right]$$

El nivel de riesgo intrínseco del aparcamiento privado en superficie es **RIESGO "BAJO 1"**, dado que la densidad de carga se sitúa en Q_s < 425 MJ/m^2 y según tabla 1.3 del RSCIEI.

2.4.2 ANEXO II- Requisitos constructivos de los establecimientos industriales según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco

Condiciones de aproximación

No se contemplan las condiciones requeridas en este punto al no tratarse de un edificio con una altura de evacuación descendente mayor que 9m.

Sectorización de los establecimientos industriales

Tal y como se establece en el ANEXO I Caracterización de los Establecimientos Industriales en Relación con la Seguridad Contra Incendios del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales la superficie que ocupa el aparcamiento privado en superficie es un "área de incendio" abierta, definida solamente por su perímetro.

La distribución de los materiales combustibles en las áreas de incendio en configuración de tipo E deberán cumplir los siguientes requisitos:

1. Superficie máxima de cada pila: 500 m².
2. Volumen máximo de cada pila: 3500 m³.
3. Altura máxima de cada pila: 15 m.
4. Longitud máxima de cada pila: 45 m si el pasillo entre pilas es ≥ 2,5 m; 20 m si el pasillo entre pilas es ≥ 1,5 m.

Estabilidad al fuego de los elementos constructivos

La resistencia al fuego del cerramiento que delimita un establecimiento tipo D ó E (excepto los de riesgo bajo 1), respecto a límites de parcelas con posibilidad de edificar en ellas, debe ser como mínimo EI 120, a no ser que la actividad se realice a una distancia igual o mayor que 5 m de aquel o que la normativa urbanística aplicable garantice dicha distancia entre el área de incendio y el lindero.

Al tratarse de un riesgo bajo 1, no se requiere la resistencia al fuego de los elementos medianeros. Además de que la propuesta no cuenta con medianeras de edificios.

Evacuación de los establecimientos industriales

El RSCIEI, (anexo II, 6.1) el cálculo de la ocupación a efectos de evacuación "P" de los sectores sometidos a dicha normativa se hará mayorando el número de ocupantes definido por la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad "p", mediante la fórmula P=1,10 · p, cuando p < 100 trabajadores.

Según proyecto de actividad se establece que en las franjas horarias de "Salida del servicio" y en la franja de "Vuelta de servicio" habrá un total de 212 trabajadores (un total de 211 conductores y una persona de seguridad). En el resto del día, habrá un ratio de 20 trabajadores por hora.

Para el cálculo de ocupación, se aplica el caso más desfavorable de 212 trabajadores:

P= 1,10 · 212 -> P=233,20 -> P=233

Las disposiciones en materia de evacuación y señalización en los establecimientos industriales que estén ubicados en configuraciones de tipo E serán conformes a lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, y en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, y cumplirán, además, los requisitos siguientes:

- Anchura de la franja perimetral: la altura de la pila y como mínimo 5 m
- Anchura para caminos de acceso de emergencia: 4,5 m
- Separación máxima entre caminos de emergencia: 65 m
- Anchura mínima de pasillos entre pilas: 1,5 m

Estas condiciones se justifican gráficamente en el plano correspondiente.

Además, se prevén recorridos de evacuación peatonal desde cualquier punto de la parcela hacia el exterior de esta. Dichas evacuaciones se realizan a través de puertas peatonales dispuestas en el perímetro del vallado a lo largo de la calle 114, además de uno al lado de cada acceso/salida de vehículos rodado. Ver correspondiente plano de la documentación gráfica.

2.4.3 ANEXO III- Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. Asimismo, deberán cumplir con el Reglamento europeo de Productos de la Construcción (UE) Nº 305/2011, según les aplique.

Sistemas automáticos de detección de incendio

No resulta necesario la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios al tratarse de un área de incendios tipo E ubicada en un espacio abierto.

Sistemas manuales de alarma de incendio

No resulta necesario la instalación de sistemas manuales de alarma de incendio al tratarse de un área de incendios tipo E ubicada en un espacio abierto.

Sistemas de comunicación de alarma

No resulta necesario la instalación de sistemas de comunicación de alarma al tratarse de un área de incendios tipo E ubicada en un espacio abierto.

Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios

No resulta necesario la instalación de sistemas de abastecimiento de agua contra incendios dado que no es necesario dar servicio a ninguno de los siguientes sistemas de lucha contra incendios:

- Red de bocas de incendio equipadas (BIE)
- Red de hidrantes exteriores
- Rociadores automáticos
- Agua pulverizada
- Espuma

Sistema de hidrantes exteriores

Según la tabla 3.1 del art. 7 Sistema de hidrantes exteriores del Anexo III Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales RSCEIE, para la configuración de la zona de incendios tipo E que supera la superficie del área de incendio >15000m² y sea de riesgo Bajo se debe realizar la correspondiente instalación de hidrantes exteriores para que cubra la totalidad de la parcela en caso de no tener hidrantes en el exterior de esta que la cubran.

Al tratarse de un nivel intrínseco bajo 1, según tabla 1.3, no es necesaria dicha instalación.

Pero a decisión de la propiedad, se decide instalar dos hidrantes interiores en parcela, con un radio de cobertura de 100m. De esta manera, la totalidad de la parcela estará cubierta entre los hidrantes exteriores existentes y los dos nuevos en interior de parcela.

Estos dos hidrantes, de nueva instalación, se conectarán a la red exterior existente según detalles y especificaciones de la compañía.

Extintores de incendio

Según el art.8.5 Extintores de incendios del Anexo III Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales RSCEIE, se instalarán extintores portátiles en todas las áreas de incendios de los establecimientos industriales (del tipo D y tipo E), excepto en las áreas cuyo nivel de riesgo intrínseco sea bajo 1.

Teniendo esto en consideración, no es necesaria la instalación de extintores portátiles dado que estamos en un riesgo intrínseco bajo 1. Pero a decisión de propiedad, se coloca un extintor en cada salida de evacuación peatonal de parcela. Además de un extintor en la garita de seguridad y otro en el edificio modular.

Al lado del cuadro eléctrico general de coloca un extintor CO2.

Sistemas de bocas de incendio equipadas

No resulta necesario su instalación ya que se trata de un área de incendio con configuración tipo E con nivel de riesgo intrínseco bajo.

Sistemas de columna seca

No resulta necesario su instalación al tratarse de un área de incendios tipo E ubicada en un espacio abierto.

Sistemas de rociadores automáticos de agua

No resulta necesario su instalación al tratarse de un área de incendios tipo E ubicada en un espacio abierto descubierto en su totalidad.

Así mismo, dada la naturaleza del establecimiento proyectado no se considera necesario la instalación de Sistemas de agua pulverizada, Sistemas de espuma física, Sistemas de extinción por polvo o Sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos.

Sistemas de alumbrado de emergencia

No resulta necesario su instalación al tratarse de un área de incendios tipo E ubicada en un espacio abierto.

Señalización

Se procede a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

3. MEMORIA CONSTRUCTIVA

La intervención objeto de este expediente consiste en la habilitación de un solar existente, actualmente en desuso, en un aparcamiento para una flota de 211 autobuses. Además de la instalación de una pequeña edificación modular prefabricada donde se ubica una zona de descanso/comedor para los conductores y una pequeña zona de aparcamiento de turismos para aquellos trabajadores que lleguen a su puesto de trabajo en vehículos privados.

Se realiza un vallado perimetral en los límites de la parcela con el sistema viario, que consiste en un vallado tipo simple torsión. En el límite de la medianera con la parcela vecina ya existe un vallado que se aprovecha y no se altera.

Se realiza la instalación de dos puertas de acceso rodado de apertura corredera y accionamiento automático. Además de una puerta peatonal junto a cada puerta de acceso rodado, se dispone un total de 5 puertas peatonales de evacuación de parcela hacia la calle 114.

En la zona de acceso, tanto rodado como peatonal y de turismos, se ubica la caseta de vigilancia prefabricada.

Con lo que respeta a las instalaciones, se realiza la canalización eléctrica enterrada, colocación de farolas para iluminación exterior del aparcamiento y su puesta a tierra, recogida de aguas pluviales, además de aguas fecales de la edificación modular y conexión a abastecimiento de agua para los baños de las edificaciones modulares.

Dado que la parcela puede llegar a sufrir alteración debido al proyecto de ampliación de la calle 114, no se ubica ninguna zanja de instalaciones en la zona afectada. Los puntos de iluminación exterior, que iluminan la zona afectada, consistirán en unos postes con cimentación exterior. Dicha cimentación se realizará mediante dos New Jersey conectadas mediante una pletina metálica superior a la que se anclará mecánicamente el poste de la luminaria. Todo el mecanismo ira recogido entre las dos New Jersey y protegido por la pletina superior. El cableado eléctrico aprovecha las zanjas de otras instalaciones.

3.1 TRABAJOS PREVIOS Y MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Previo a los trabajos de adecuación del solar se realizará la limpieza y el desbroce de la vegetación que ha crecido entre las gravas existentes en el solar. Así mismo se retirarán instalaciones obsoletas existentes.

Se realizará un nivelado y la realización de pendientes para la recogida de pluviales adecuándolas a las cotas de acabado de pavimento. Que consistirá en aportación y extendido de tongadas de relleno artificial de 10cm como máximo compactada con el 98% de la energía del Proctor hasta el nivel inferior de la capa de rodadura.

Para poder ejecutar el posterior pavimento asfalto con garantías, la capa de zahorras deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Deberá de tener una nivelación de +1cm.
- El porcentaje de finos en la zahorra deberá ser inferior al 8% en el material de coronación de la explanada.
- Se deberán realizar el número de placas que se indican en pliego. 1/500 m2.

Una vez realizado el movimiento de tierras necesario para las plataformas de nivelación no se retiran ni se aportan tierras a la parcela dado que se aprovechan las generadas en la misma obra.

Se mantendrán las pendientes y dispositivos de drenaje necesarios para evitar encharcamientos.

3.2 PAVIMENTACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

Se realizan trabajos de pavimentación de asfalto en casi la totalidad de la parcela. Dejando dos franjas sin pavimentar en los lados longitudinales de la parcela. Una franja se ubica junto a la medianera, de 5m de ancho, y la otra, junto al vallado perimetral a la calle 114 de ancho variable y en forma de talud.

3.2.1 Pavimento mezcla bituminosa

Previa pavimentación del asfalto, se extiende una capa de zahorra artificial de 10 cm de grueso. Posteriormente, se procede a la ejecución de la mezcla bituminosa en dos capas, de aglomerado asfaltico tipo AC22 surf B35/50S, con un grueso total de 8 cm, formada por: una capa bituminosa intermedia de 4 cm y otra capa de rodadura bituminosa en caliente de 4 cm.

3.2.2 Bordillo

Bordillo de acera prefabricado de hormigón – límite pavimento las franjas no pavimentadas. Medidas (bas, altura, longitud) 8x20x100cm.

Piezas de bordillo prefabricado de hormigón, bicapa con sección normalizada 4x20cm, clase climática B (absorción <=6%), clase resistente a la abrasión H (huella <=23 mm) y clase resistente a flexión S (R-3,5 N/mm²), de 50 cm de longitud, según UNE-EN 1340 y UNE 127340, colocadas sobre base de hormigón no estructural (HNE-20/P/20) de espesor uniforme de 20 cm y 10 cm de anchura a cada lado del bordillo, vertido desde camión, extendido y vibrado con acabado maestreado, según pendientes del proyecto.

3.2.3 Vados de acceso

En el ámbito de acceso y de salida, desde la calle Ca l'Arana y Av. Estany del Port respectivamente, serán necesarios dos vados, uno de acceso y otro de salida. En ambos vados habrá trabajos de derribo de pavimentación existente y posterior ejecución del vado con pavimentación según existente actualmente en cada zona. Se utilizará bordillo de vado de hormigón prefabricado según documentación gráfica.

Se prevé el desplazamiento de cualquier servicio existente en dicho tramo y su posterior acabado y conexión.

3.2.4 Señalización horizontal

Una vez acabados los trabajos de pavimentación se procederá a la aplicación mecánica autopropulsada de pintura plástica para exterior a base de resinas alcídicas de color blando, acabado satinado y textura lisa. Se realizará un marcado de longitudinal continuo de 10cm de ancho para la delimitación de carril de circulación rodado, carril de circulación peatonal y delimitación de plazas de aparcamiento (tanto de la flota de autobuses como de plazas de turismos y motos). Para conseguir el efecto retroreflectante en seco se incluyen microesferas de vidrio en el pintado. Se utilizará el mismo tipo de pintado para el marcado de flechas e inscripciones del vial según queda indicado en el correspondiente plano de documentación gráfica adjunta.

3.2.5 Señalización vertical

Se colocarán distintas señales verticales de tráfico de acero galvanizado, de geometría en función de tipología de la señal (MEDIDAS VARIAS), con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.) con tubo de acero galvanizado, de sección rectangular, de 80x40x2 mm, hincado con medios mecánicos al terreno.

3.3 VALLADO PERIMETRAL Y PUERTAS DE ACCESO AL APARCAMIENTO

3.3.1 Vallado perimetral

Se prevé una instalación de vallado perimetral de parcela a lo largo de todo su recorrido con las calzadas viarias. La tipología por instalar consistirá en un vallado de simple torsión, de 8mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado, con postes de acero galvanizado de 48mm de diámetro y 2m de altura, empotrados en dados de hormigón HM-20/B/20.

El vallado medianero con la parcela vecino es existente y no se altera en ningún momento.

3.3.2 Puertas peatonales

Puerta de paso para acceso peatonal/salidas de evacuación incorporadas en el vallado de cerramiento perimetral. Estas puertas tendrán el mismo acabado que el vallado perimetral. Las dimensiones de la puerta serán de 80cm de paso libre y misma altura que el vallado perimetral. Constituida por cercos de tubo de acero galvanizado de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm

y por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, incluye pletina de dimensiones de 80x50cm para protección de accionamiento de maneta/barra antipánico desde exterior parcela, acabado galvanizado, fijada a los cercos y atirantada.
Las puertas descritas se instalan junto a cada una de las puertas de acceso rodado. Además de un total de 5 puerta adicionales de evacuación peatonal a lo largo del vallado que separa la parcela con la calle 114. Las puertas de evacuación contaran con una barra antipánico en el sentido del recorrido de evacuación.

3.3.3 Puerta acceso rodado

En el acceso y en la salida de vehículos se instala una puerta cancela metálica de barrotes de acero galvanizado, acabado lacado, de hoja corredera, dimensiones 600x200 cm, perfiles rectangulares en cerco, zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso de vehículos, apertura automática, compuesta por pórtico lateral de sustentación y tope de cierre, guía inferior con UPN 100 y cuadradillo macizo de 25x25 mm sentados con hormigón HM-25/B/20.

3.3.4 Armario de contadores

En el límite de la parcela con la calle Ca l'Arana, se instalan armarios de contadores tanto para electricidad como para el suministro de agua a parcela.

3.4 FRANJAS NO PAVIMENTADAS

Las zonas no pavimentadas de la parcela se rellenarán con las tierras obtenidas de la excavación de la misma parcela, se realizar el correspondiente compactado y previo al vertido de tierra natural de la misma parcela, se colocará una capa de geotextil para evitar el crecimiento de malas hierbas.

3.5 INSTALACIÓN DE MÓDULOS PREFABRICADOS

Se realiza la instalación de una edificación modular prefabricada para crear un espacio de descanso/zona de comedor para los conductores. Donde se incluyen los lavabos, dos espacios de almacenamiento y un cuarto de limpieza. Además de un módulo prefabricado para la caseta de guarda que incluye un aseo en su interior.

La características constructivas y requerimientos de estos módulos se regulan por el Código Técnico de la Edificación y cumplen con lo descrito en el mismo en cuanto a soluciones constructivas.

Se ejecuta una construcción modular prefabricada dado que deja la menor huella después de ser desmontada al acabar el período de la actividad del aparcamiento.

3.5.1 Dimensión de los módulos

Para la edificación de zona de descanso, se utiliza un total de 8 módulos de dimensiones 6,00 x 2,44 metros y altura libre de 3,00m. En el interior del módulo se hace la instalación de un falso techo registrable, dejando una altura libre de 2,70m.

En cuanto a la caseta de guarda, se compondrá de un solo modulo, de dimensiones 4,10 x 2,44 metros y altura libre de 3,00m. Tendrá la misma tipología de acabados que los módulos descritos anteriormente.

3.5.2 Cimentación

La cimentación del conjunto de modulares será una losa de cimentación de hormigón armado de 35 cm de grueso. Las dimensiones y características de cada conjunto de edificación auxiliar se podrán ver en el correspondiente plano de documentación gráfica adjunta.

3.5.3 Estructura metálica

Todos los materiales y elementos que intervengan en obra tendrán el certificado correspondiente de garantía de la casa suministradora.

3.5.4 Fachada

Los módulos prefabricados dispondrán de una envolvente exterior. Dicha envolvente se ejecutará mediante un trasdosado exterior realizado en panel arquitectónico metálico tipo sándwich aislante para fachadas, de 60 mm de espesor y 1000 mm de ancho. El panel estará formado por dos paramentos de chapa de acero galvanizado prelacado en color a definir por la DF. Los paneles se colocarán en configuración horizontal, fijados a una subestructura de soporte compuesta de montantes realizados con perfiles de acero galvanizado tubulares, con tornillos ocultos.
Perimetralmente se ejecutará una coronación de fachada ligera, de chapa plegada de acero galvanizado, de 1 mm de espesor y 500 mm de desarrollo, fijada con tornillos ocultos. Incluso remates, cortes, piezas de acero y sellado de juntas por medio de cordón de silicona neutra. Se incluyen rejas de ventilación de aluminio, mismo color que el panel de fachada, de 500x200 mm colocadas a eje cada dos metros en la parte inferior de fachada, para la ventilación del espacio bajo forjado. Ver documentación gráfica.

Características de los paneles de fachada:
Transmitancia térmica: UM = 0,28 W/m²K

3.5.5 Cubierta

Se resuelve con una cubierta ligera formada por panel arquitectónico metálico tipo sándwich aislante para cubiertas, de 80 mm de espesor. El panel estará formado por dos paramentos de chapa de acero galvanizado prelacado. Los paneles irán fijados a una subestructura de perfiles omega de acero galvanizado, los cuales a su vez están apoyados sobre unos perfiles tubulares de sección cuadrada, acero galvanizado, colocados para la formación de pendiente de la cubierta (2%).
Impermeabilización con sistema monocapa TPO de 1.5mm mínimo de espesor, fijado mecánicamente, con soldaduras en los solapes mediante aire caliente, con lámina superior de poliolefinas termoplásticas TPO, con resistencia a tracción >1150 N/50 mm según EN 12311-2, resistencia a tracción en solapes >950 N/50 mm según EN 12317-2, resistencia al impacto 1500 mm según EN 12691 y estabilidad dimensional <-0,3% según EN 1107-2.
Sistema certificado FM Approval Roof Assembly bajo estándar 4470.
Los materiales que conforman el sistema deberán ser no-combustibles.
Todas las piezas de remate, las juntas y/o fijaciones que queden vistas serán del mismo color y coordinados con los colores y acabados de la chapa soporte y la lámina de impermeabilización. Las piezas de remate metálicas serán galvanizadas en taller revestidas con PVDF o poliéster.

Características de los paneles de cubierta:
Transmitancia térmica: UM = 0,27 W/m²K

3.5.6 Ventanas

Ventanas suministradas e incorporadas por el proveedor de los módulos prefabricados.
Las carpinterías de las ventanas serán de PVC en color blanco con rotura de puente térmico. Doble acristalamiento, cámara de aire al 100% con perfil separador de PVC. Vidrio con acabado transparente y con butilo blanco en zona de aseos. Todos los vidrios templados deberán aportar certificado HST (Heat Soak Test).
Valor-U (W/m2K) max. = 2,1 W/m²K y permeabilidad al aire < 27 m3/h·m2.
Dispondrán de 1/2 hojas y apertura oscilobatiente. Tendrán una altura de 110/61cm colocadas a 110/1,59 cm de altura de pavimento interior, con anchos de 100/51cm respectivamente. Las ventanas se sitúan aplomadas con la cara interior de la fachada, dejando un alfeizar de aluminio al exterior. En zonas de baño, donde existe la cámara de paso de instalaciones, se sigue la misma alineación y se añade un alfeizar en la cara interior que absorbe el grosor del conjunto de la cámara de instalaciones.

Accesorios, herrajes de colgar y apertura homologados con la serie. Juntas de acristalamiento de EPDM de alta calidad, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Perfilería, juntas y herrajes con certificación de marcado CE según UNE-EN 14351-1 de obligado cumplimiento por la Comisión Europea. Elaborada en taller. TSAC.

Categorías alcanzadas en banco de ensayos*:
Permeabilidad al aire según Norma UNE-EN 1026:2000 CLASE 4
Estanqueidad al agua según Norma UNE-EN 1027:2000 CLASE E1200

Resistencia al viento según Norma UNE-EN 12211:2000 CLASE C5
* Ensayo de referencia ventana de dos hojas de 1,20 x 1,20 m.

3.5.7 Puertas exteriores

Puerta suministrada e incorporada por el proveedor de los módulos prefabricados.
Puertas exteriores con marco de chapa en perfil tipo PDS y hoja en panel sándwich idéntico al de fachada de 825 mm, provistas de cerradura de seguridad, llave, manilla, escudo protector y limitador de apertura anclado al pavimento.
Ancho de las puertas: 0,80 m mínimo de paso libre.
Transmitancia térmica: UM = 2,2 W/m²K

3.5.8 Puertas interiores

Puertas suministradas e incorporadas por el proveedor de los módulos prefabricados.
Puertas laminadas con tapajuntas 10x40 mm de madera, en las dos caras de los cercos de madera de las puertas.
Cerrajería para 3 bisagras. Manilla doble en aluminio con rosetas surtidas. Ancho de las puertas: mínimo 0,80 m de paso libre para acceso a aseos y zona de descanso. Tope de puerta en caucho sellado al suelo, diámetro: 30mm.

3.5.9 Revestimiento suelos

Pavimento suministrado e incorporado por el proveedor de los módulos prefabricados.
Pavimento vinílico y 2,5 mm de espesor, comportamiento al fuego Bfl-s1, resbalacidad C2 en baños y C1 en la zona de descanso.
Rodapié semirrígido de PVC expandido de 8cm de altura.

3.5.10 Tabiques interiores

Las separaciones interiores consistirán en tabiques de panel sándwich de 40mm de espesor, similar a las características del panel de la fachada.

3.5.11 Sanitarios y grifería

3.5.11.1 Lavabo de pedestal

Lavabo de porcelana esmaltada, modelo victoria de roca con grifería temporizada con sistema de reducción de consumo de agua modelo Presto 3000 ECO o similar.

3.5.11.2 Inodoros

Inodoro de porcelana sanitaria, colocado atornillado sobre el pavimento y conectado a la red de evacuación, con salida para conexión horizontal. Gama básica, blanco, de 525x395 mm, con asiento y tapa lacados. Incluso elementos de fijación y silicona para sellado de juntas.

3.5.11.3 Urinarios

Urinario mural de porcelana vitrificada blanco, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y dotado de tapón de limpieza y manguito, instalado con fluxor de 1/2" modelo Presto, incluso enlace cromado. Instalado y conexionado a red.

3.5.11.4 Cuarto de limpieza

Vertedero de porcelana esmaltada color blanco modelo Garda de roca o similar, con alimentación integrada, colocado atornillado sobre el pavimento y conectado a la red de evacuación
Incluye grifería monomando, reja de acero inoxidable con almohadilla, sifón, fijaciones y conexiones.

3.6 INSTALACIONES

3.6.1 Saneamiento

3.6.1.1 Evacuación de aguas pluviales

Exteriores

A causa de la longitud del terreno y de su horizontalidad, el drenaje de las aguas superficiales de los pavimentos se conecta en dos puntos, en un pozo situado en la calle Ca l'Aranda, y en otro en la Avenida Estany del Port. Ello permite reducir las profundidades de excavación y el diámetro de los tubos.

En ambos casos, la red exterior existente es unitaria.

Interiormente, se disponen de imbornales, situados en el eje del vial longitudinal aproximadamente cada 25 metros que, en grupos de 3 se conectan a los pozos de las espinas principales.

Por los motivos descritos, las pendientes de dichas espinas son de 0,7% en la que vierte a Ca l'Aranda y de 0,65 la que lo hace a la Avenida Estany del Port.

Los diámetros de las espinas van de 315 en inicio a 630mm en sus tramos finales.
Las conexiones con los pozos de la red pública se hacen a 20cm del fondo del pozo, con una pendiente del 1,5% en el tramo final.

En el punto de salida, en terreno exterior, se sitúan sendos pozos de toma de muestras.

No se prevé la instalación de separadores de hidrocarburos previos a la conexión, si bien las redes, por su disposición, lo permitirían fácilmente en caso de necesidad.

Las bases de partida para el dimensionado de las redes han sido:

Intensidad máxima:	109,12 l/h*m^2
Caudal vertido a Estany del Port:	389,8 l/s
Caudal vertido a Ca l'Aranda:	354,2 l/s
Caudal máximo en tubería	80% del caudal a sección llena.
Rugosidad de la tubería K (mm):	0,15
Viscosidad del fluído Vs (m2/s)	1,24
Tipo de tubería:	Corrugada de PVC de doble pared, SN8.

Los detalles, cotas, diámetros y resto de descripciones son los que constan en la correspondiente documentación gráfica.

Edificios
Se cumplirán o superarán las especificaciones de CTE-DB-HS5

La cubierta de la garita, por sus pequeñas dimensiones, evacua el agua directamente al pavimento exterior.

La cubierta del edificio de descanso recoge el agua en un canal interior y cuatro bajantes que la vierten a una red, paralela a la de fecales y que se conecta, como ella, al último pozo interior.

No se prevé el aprovechamiento de las aguas pluviales.

Los detalles, cotas, diámetros y resto de descripciones son los que constan en la correspondiente documentación gráfica.

3.6.1.2 Evacuación de aguas negras

Se cumplirán o superarán las especificaciones de CTE-DB-HS5

Las únicas aguas negras del recinto se producen en la garita de vigilancia y en el edificio de descanso.

Su evacuación interior se realiza mediante tuberías de PVC sanitario de pared maciza, de los diámetros y recorridos especificados en la documentación gráfica.

Exteriormente, la red es igualmente de PVC macizo, con pendiente del 2%, con encuentros en arquetas registrables.

Las redes de ambos edificios se encuentran en una arqueta sifónica y posteriormente se conectan a la red de evacuación de la calle Ca l'Arana en el último pozo interior, dado que la red exterior es unitaria.

No se prevé el aprovechamiento de las aguas grises.

Los detalles, cotas, diámetros y resto de descripciones son los que constan en la correspondiente documentación gráfica.

3.6.2 Fontanería

General
Se conecta a la red pública mediante equipo de contadores ubicado en el cerramiento de la parcela, en un punto cercano a la rotonda de la calle Ca l'Arana. La acometida será de 3,5 m^3/h.

A partir del equipo de contadores, la red se distribuye enterrada en tubo de PEAD de 16atm, de DN32 para dar servicio a ambos edificios y a la red de mangueras exterior.

Los detalles, diámetros y resto de descripciones son los que constan en la correspondiente documentación gráfica.

Edificios
Se cumplirán o superarán las especificaciones de CTE-DB-HS4

Las instalaciones interiores se realizan con tubos multicapa PEX-AL-PEX aislados tanto los de agua fría como caliente en los tramos ocultos y empotrados.

Cada local húmedo contará con su correspondiente llave de paso, así como cada uno de los sanitarios.

Agua caliente sanitaria
Se prevé una demanda de ACS inferior a 50 l/día a 60º, por lo que no es necesario el cumplimiento de CTE-DB-HE4 y del Decret d'Ecoeficiència.
El agua caliente sanitaria se produce mediante calentadores eléctricos instantáneos, situados cerca de los puntos de consumo (lavamanos, fregadero). Con ello se evita la necesidad de anillos de recirculación y la de acumulación de ACS, con las pérdidas energéticas que conlleva en caso de consumos intermitentes.

Exteriores
Se prevé la instalación de conexiones para mangueras (caudal de cálculo 0,2 l/s) a ambos lados del aparcamiento. Para ello, se tiende un eje compuesto por un tubo de PEAD 16at. de DN 32mm, paralelo al resto de canalizaciones, con derivaciones de DN 25 a cada una de las conexiones.

En los espacios entre agrupaciones da autobuses, cercano a los postes de iluminación, se instala una boca roscada, enterrada en arqueta, que incorpora la correspondiente llave de paso.

3.6.3 Electricidad

General

Se conecta a la red pública en trifásico 400v, mediante un cuadro de protección y medida (CGP + seccionamiento + contadores) situado en el límite de la parcela, con acceso desde el exterior, en un punto cercano a la rotonda de la calle Ca l'Arana. La potencia de contratación prevista es de 55 kW.

Esta potencia de contratación, relativamente alta, es debida, particularmente, a la potencia necesaria para la iluminación exterior (17,7kW) y a la de los puntos de recarga de vehículos eléctricos (27,0kW, considerando coef. Sim. = 0,75), puesto que estos dos consumos serán simultáneos en muchos momentos.

En consecuencia, se instalará un equipo de las siguientes características:

PROTECCIÓN DIFERENCIAL	Con transformador toroidal
	300 Ma.
INTERRUPTOR GENERAL AUTOMÁTICO	160A
PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES	Permanente y transitorias
ICP/M	Intensidad nominal: 160A
	Poder de corte: 10 kA
	Térmico: 80A
	Magnético: 5 veces la intensidad de regulación térmica, actuando en un tiempo inferior a 0,02 segundos
CONJUNTO DE MEDIDA	TMF 10
	Contador: Multifunción
	Trafo de intensidad: 100/5 (A/A)
	Cableado (Cu): 20x5 + 15x5
	Fusibles: Cuchillas seccionadoras
	Bases: BUC 1
CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN	Fusibles gG: 160A

Por el tipo de instalación, no es necesario un suministro complementario.

Dado que el conjunto edificado tiene una superficie construida inferior a 1.000 m^2, no es de aplicación CTE-DB-HE5, por lo que no es necesaria la generación de energía eléctrica con fuentes renovables.

Por el contrario, si es de aplicación CTE-DB-HE6 sobre la instalación de estaciones de recarga para vehículos eléctricos, que se justifica en el apartado correspondiente.

En general, todas las instalaciones se realizarán según las especificaciones del vigente REBT y normativa complementaria.

En el interior del edificio de descanso se sitúa el CGPM, desde el que se abastece directamente a la instalación interior del edificio, la de exteriores y el cuadro secundario de la garita.

Toda la instalación exterior se realiza enterrada, bajo tubo plástico de doble capa y conductores de cobre aislados de tensión asignada 0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS). De acuerdo con la promoción y la DF, se podrán cambiar por conductores de aluminio, de características y secciones eléctricamente equivalentes.

SISTEMA DE CÁLCULO DE CIRCUITOS

Se ha calculado la sección de conductores, derivaciones, etc. mediante el doble criterio de la caída de tensión (limitándola en total al 3%) y de la densidad de corriente para conductores bajo tubo o conducto.
La caída de tensión admisible ha sido repartida de esta forma:
Derivación individual: 0,5%
Línea entre QPral y Qsecundario: 0,5%
Líneas a consumos: 2,0%

En cualquier caso, la sección mínima de conductor adoptada es de 2,5 mm2, tanto en los circuitos trifásicos como en los monofásicos, excepto en los circuitos de luminarias de emergencia (difícilmente modificables), donde se admite la utilización de cable de 1,5 mm2.

Para el cálculo de la caída de tensión se han utilizado las siguientes fórmulas:

$$\text{TRIFÁSICO: } e = \frac{P*L}{\rho * S * U} \qquad \text{MONOFÁSICO: } e = \frac{2*P*L}{\rho * S * U}$$

donde:
"e" es la caída de tensión en voltios.
"P" es la potencia de cálculo de la línea en Kw.
"L" es la longitud del conductor, en metros.
"□" es la conductividad del cobre (56)
"S" es la sección del conductor en mm2
"U" es la tensión del circuito (400 o 230 v.)

Para el cálculo de la intensidad máxima admisible por los conductores se ha considerado la columna correspondiente de la tabla I de la Instrucción MIBT 017, del vigente RETB.
La fórmula de cálculo de la intensidad utilizada ha sido:

$$\text{TRIFÁSICO: } I = \frac{P}{\cos\phi * \sqrt{3} * U} \qquad \text{MONOFÁSICO: } I = \frac{P}{U}$$

donde:

"I" es la intensidad en amperios.
"P" es la potencia de cálculo, en vatios.
" cos ϕ" = 0,85
"U" es la tensión del circuito (400 o 230 v.).

La sección de los conductores será siempre la que se marca en el esquema unifilar y se mantendrá constante hasta los puntos de consumo, incluidas sus derivaciones.

DIMENSIONADO DE CIRCUITOS
El dimensionado de los circuitos de la instalación y sus canalizaciones es el que se detalla en los siguientes cuadros.

CÀLCUL DE LÍNIES ELECTRIQUES. PROJECTE: APARCAMIENTO DE AUTOBUSES EN LA ZONA FRANCA - CARRER 114

Nº fas	nombre tram	poten. incan. (KW)	poten. desc. (KW)	long. tram. (M)	coef. sim. Fs	coef. util Fu	caída admis. (%)	poten. dsc*1,8 (KW)	poten. total (KW)	poten. calc. (KW)	secc. teor. (mm2)	secc. fase (mm2)	int. calc. (A)	int. x.adm. (A)	dia. tubo (mm)	dens. corr. (I/sec)	caída tram. (%)	momen. elect. (KW*M)
CUADRO GARITA																		
M	G1		0,5	10	1,00	1,00	1,00	0,90	0,9	0,9	0,6	2,5	3,9	20	20	1,57	0,24	9
M	G2	3,5		3	1,00	1,00	1,00	0,00	3,5	3,5	0,7	2,5	15,3	20	20	6,14	0,29	11
M	G3	2,0		10	1,00	1,00	1,00	0,00	2,0	2,0	1,4	2,5	8,7	20	20	3,48	0,54	20
M	G4	2,0		10	1,00	1,00	1,00	0,00	2,0	2,0	1,4	2,5	8,7	20	20	3,48	0,54	20
M	G5		0,6	10	1,00	1,00	1,00	1,08	1,1	1,1	0,7	2,5	4,7	20	20	1,88	0,29	11
M	G6		0,5	10	1,00	1,00	1,00	0,90	0,9	0,9	0,6	2,5	3,9	20	20	1,57	0,24	9
	Coef. simultaneitat global GARITA:					0,67		TOTAL QUADRE		6,1 Kw			10,33					

CÁLCUL DE LÍNIES ELECTRIQUES. PROJECTE: APARCAMIENTO DE AUTOBUSES EN LA ZONA FRANCA - CARRER 114

Nº	nombre tram	poten. incan.	poten. desc.	long. tram.	coef. sim.	coef. util	caída admis.	poten. dsc*1,8	poten. total	poten. calc.	secc. teor.	secc. fase	int. calc.	int. x.adm.	dia. tubo	dens. corr.	caída tram.	momen. elect.
CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN (edificio)																		
	SECCIÓN EDIFICIO																	
M	E1		1,0	25	1,00	1,00	2,00	1,80	1,8	1,8	1,5	2,5	7,8	24	20	3,13	1,22	45
M	E2		1,0	25	1,00	1,00	2,00	1,80	1,8	1,8	1,5	2,5	7,8	24	20	3,13	1,22	45
M	E3	5,4		18	1,00	1,00	2,00	0,00	5,4	5,4	3,3	4,0	23,5	28	25	5,87	1,64	97
M	E4	5,4		18	1,00	1,00	2,00	0,00	5,4	5,4	3,3	4,0	23,5	28	25	5,87	1,64	97
M	E5	5,4		13	1,00	1,00	2,00	0,00	5,4	5,4	2,4	4,0	23,5	28	25	5,87	1,19	70
M	E6	2,0		18	1,00	1,00	2,00	0,00	2,0	2,0	1,2	2,5	8,7	24	20	3,48	0,97	36
M	E7	2,0		20	1,00	1,00	2,00	0,00	2,0	2,0	1,4	2,5	8,7	24	20	3,48	1,08	40
M	E8	2,0		15	1,00	1,00	2,00	0,00	2,0	2,0	1,0	2,5	8,7	24	20	3,48	0,81	30
M	E9	2,0		15	1,00	1,00	2,00	0,00	2,0	2,0	1,0	2,5	8,7	24	20	3,48	0,81	30
M	E10	2,0		8	1,00	1,00	2,00	0,00	2,0	2,0	0,5	2,5	8,7	24	20	3,48	0,43	16
M	E11	2,0		8	1,00	1,00	2,00	0,00	2,0	2,0	0,5	2,5	8,7	24	20	3,48	0,43	16
M	E12	2,0		5	1,00	1,00	2,00	0,00	2,0	2,0	0,3	6,0	8,7	36	20	1,45	0,11	10
M	E13	2,0		7	1,00	1,00	2,00	0,00	2,0	2,0	0,5	6,0	8,7	36	20	1,45	0,16	14
T	CLIMA	4,5		15	1,00	1,00	2,00	0,00	4,5	4,5	0,4	4,0	7,6	24	25	1,91	0,19	68
	Coef. simultaneidad global edificio:					0,50		TOTAL EDIFICIO		19,4 Kw			32,86					
	SECCIÓN EXTERIORES																	
T	TA	1,9		490	1,00	1,00	2,00	0,00	1,9	1,9	5,1	6,0	3,2	32	80	0,53	1,70	913
T	TB	2,8		370	1,00	1,00	2,00	0,00	2,8	2,8	5,7	6,0	4,7	32	80	0,78	1,90	1.021
T	TC	4,4		180	1,00	1,00	2,00	0,00	4,4	4,4	4,4	6,0	7,5	32	80	1,25	1,48	795
T	TD	0,8		50	1,00	1,00	2,00	0,00	0,8	0,8	0,2	6,0	1,3	32	80	0,22	0,07	38
M	TE	0,5		20	1,00	1,00	2,00	0,00	0,5	0,5	0,4	2,5	2,3	24	20	0,93	0,29	11
T	PA	1,9		445	1,00	1,00	2,00	0,00	1,9	1,9	4,8	6,0	3,3	32	80	0,54	1,59	853
T	PB	4,4		220	1,00	1,00	2,00	0,00	4,4	4,4	5,4	6,0	7,5	32	80	1,25	1,81	972
T	PC	1,0		70	1,00	1,00	2,00	0,00	1,0	1,0	0,4	6,0	1,8	32	80	0,30	0,14	73
T	BEX1	2,0		320	1,00	1,00	2,00	0,00	2,0	2,0	3,6	6,0	3,4	32	63	0,57	1,19	640
T	BEX2	2,0		320	1,00	1,00	2,00	0,00	2,0	2,0	3,6	6,0	3,4	32	63	0,57	1,19	640
	Coef. simultaneidad exteriors.:					0,80		TOTAL EXTERIORS		17,4 Kw			29,51					
	SECCIÓN REV																	
T	CAR1	12,0		45	1,00	1,00	2,00	0,00	12,0	12,0	3,0	6,0	20,4	32	80	3,40	1,00	540
T	CAR2	8,0		43	1,00	1,00	2,00	0,00	8,0	8,0	1,9	6,0	13,6	32	80	2,26	0,63	340
T	CAR3	8,0		38	1,00	1,00	2,00	0,00	8,0	8,0	1,7	6,0	13,6	32	80	2,26	0,57	304
T	CAR4	8,0		33	1,00	1,00	2,00	0,00	8,0	8,0	1,5	6,0	13,6	32	80	2,26	0,49	264
		36,0																
	Coef. simultaneidad REV:					0,75		TOTAL REV.		27,0 Kw			45,85					
	CUADRO GARITA																	
T	G	6,1		23	1,00	1,00	1,00	0,00	6,1	6,1	1,6	6,0	10,3	32	80	1,72	0,26	140
	Coef. simultaneidad CUADRO					0,75		TOTAL CUADRO			52,36 kW		88,91	A (T)				
								POTENCIA CONTRATO			55,00 kW		93,40	A (T)				

DERIVACIÓN INDIVIDUAL																		
T	DI	55,0		30	1,00	1,00	0,50	0,00	55,0	55,0	36,8	50,0	93,40	155	125	1,87	0,37	1.650

INTERRUPTOR GENERAL:	**160 A**
CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN	**160 A**

Los detalles, secciones y resto de descripciones son los que constan en la correspondiente documentación gráfica y esquemas unifilares.

Edificios

CGMP

Situado en el edificio de descanso, desde el que se abastece directamente la instalación interior del edificio, la de exteriores y el cuadro secundario de la garita.

En él se ubicarán las protecciones de las líneas de alimentación de los cuadros secundarios y de puntos de consumo.

Todo el cableado tendrá terminales y las salidas estarán debidamente rotuladas.

Todos los elementos de protección tendrán los valores indicados en los esquemas que aseguren la protección del cableado y de las personas.

Todos estarán correctamente marcados con etiquetas para su fácil y rápida identificación. El cableado debe estar marcado con el número de terminal de salida.

En la puerta del cuadro se instalará una carpeta con los esquemas actualizado.

El cuadro se conectará al sistema de puesta a tierra.

CSMP
Situado en la garita de vigilancia, se alimenta directamente del CGMP, mediante una línea trifásica enterrada bajo tubo.
Sus características constructivas serán similares a las de CGMP.

INSTALACIONES INTERIORES

Los circuitos interiores se trazarán, preferentemente de forma empotrada por los paneles, bajo tubo tipo "reflex". En otro caso, las instalaciones serán vistas, bajo tubo rígido.

Exteriores

ALIMENTACIÓN ILUMINACIÓN EXTERIOR

Se prevé la instalación de una espina longitudinal, compuesta por los circuitos detallados en los esquemas unifilares, formado por un prisma de tubos que conducen los circuitos de dos en dos, más un tubo de reserva.

Al pie de cada poste de iluminación se intercala una arqueta, donde se realizará la derivación al poste y, en su caso, a los postes situados al otro lado del vial central.

La distribución eléctrica se hace mediante cable de 4x6mm2 de sección, en trifásico 400v.

ALIMENTACIÓN BASES EXTERIORES

Paralelamente a la espina longitudinal de iluminación, se tienden los circuitos detallados en los esquemas unifilares, que alimentan bases monofásicas superficiales.

Al pie de cada poste de iluminación, en cada una de las arquetas, se realizará una derivación que alimentará una base monofásica superficial de 16A, IP54, fijada al poste de iluminación a una altura de 150cm y, en su caso, a los postes situados al otro lado del vial central.

La parte no enterrada se instalará bajo tubo metálico.

La distribución eléctrica se hace mediante cable de 4x6mm^2 de sección, en trifásico 400v. Las derivaciones a las bases se realizarán en monofásico 230v, con cable de 2,5mm2, dado que la protección de cabecera permita la utilización de esta sección.

RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS.

El Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación establece, en su apartado DB-HE6, la necesidad de que los aparcamientos de edificios de uso distinto al residencial privado cuenten con una infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos, tal que:

- El 20% de las plazas cuenten con un sistema de conducción de cables que permitan la futura instalación de estaciones de recarga.

- Haya una estación de recarga por cada 40 plazas de aparcamiento.

Por ello, se preverá la instalación de un CVE por cada 40 plazas de aparcamiento o fracción, de los cuales habrá uno cada 5 plazas adaptadas o fracción.

Dado que la citada norma no hace distinción entre tipos de plazas de aparcamiento, a efectos de cálculo se ha considerado el total de plazas existentes, sean para autobuses, turismos, o motocicletas.

Autobuses	211
Turismos	88
Motocicletas	43
TOTAL	**342**
ESTACIONES RVE (1/40)	342/40 = **9**
RESERVA (20%)	342 * 0,2 = **68**

En resumen, habrá en total 9 estaciones de RVE, 1 de las cuales en plazas reservadas para PMR, allá donde se indica en la documentación gráfica.

Además, otras 68 plazas, ubicadas donde indica la documentación gráfica, contarán con el mencionado sistema de conducción de cables.

3.6.4 Iluminación

Edificios

La iluminación interior de los edificios se realiza mediante luminarias equipadas con lámparas LED, de diversos tipos, empotradas en falsos techos (plafones 60 x 60 y downlights circulares).

Los niveles de iluminación y resto de condiciones a obtener serán los marcados por la norma UNE-EN 12464-1:2022. De forma resumida:

LOCAL	**NIVEL (luxes)**
Locales de descanso, garita, trabajo	300
Aseos	150
Pasos	150
Almacenes y locales de servicio	50

Exteriores
Se realiza a base de báculos y proyectores situados en las zonas libres de aparcamiento.

La iluminación se realiza con tres tipos de proyectores LED, en diferentes montajes.

POTENCIA (W)	FLUJO (lm)	DISTRIBUCIÓN	CONCENTRACIÓN HAZ (º)	GRADO IP	TEMP. COLOR (º)
298	41.130	Asimétrica	60	66	4.000
127	20.227	Simétrica	60	66	4.000
52	8.147	Asimétrica	40	66	4.000

Se instalarán, mediante liras de montaje de 3 ejes, sobre columnas troncocónicas de acero galvanizado de 15 y 12 metros, en diferentes agrupaciones.

En la línea de aparcamiento situada más cerca de la calle 114, para permitir el fácil desmontaje, las columnas se asientan sobre cimentaciones superficiales y la distribución eléctrica aprovecha los recorridos de las zanjas de otras instalaciones.

En la otra línea, las columnas se asentarán sobre cimentaciones enterradas convencionales y la distribución eléctrica será enterrada.

Se realizará la canalización eléctrica de 40cm de ancho y 60cm de hondo y el posterior relleno de la zanja. Se ejecutarán los trabajos de excavación y colocación de las bases de hormigón de HA-20 para la posterior colocación de las farolas.

El control eléctrico de la instalación se realiza desde el cuadro de mando y protección ubicado en el interior del edificio modular, mediante reloj astronómico.

Se cuenta con una iluminación mínima de 50 lux en los recorridos peatonales y 25 lux en las zonas de estacionamiento, con una uniformidad media de 0,4 en ambos casos.

La ubicación de las farolas y su canalización enterrada se indica en la documentación gráfica del presente documento.

Los cálculos justificativos de la iluminación, realizados mediante el software Dialux, constan en el Anexo correspondiente.

3.6.5 Puesta a tierra

Las instalaciones de puesta a tierra requeridas se realizarán de acuerdo con las normativas de aplicación. La resistencia de los sistemas de puesta a tierra se medirá después del montaje.

Edificios

Todos los circuitos llevarán conductor de puesta a tierra. Los mismos, más la puesta a tierra de las carcasas de los cuadros y las redes equipotenciales de los edificios y su estructura metálica, se conectarán al electrodo de tierra en un puente de pruebas situado en una arqueta contigua a la entrada de la derivación individual en el edificio de descanso.

Exteriores

Se realizará la colocación de un conductor de Cu 35 mm^2 sin aislamiento en la zanja abierta para la canalización eléctrica, al que se conectarán todas las farolas. Además, se instalará una pica por cada farola.

Dicho conjunto compone el electrodo de puesta a tierra de toda la zona, incluidos los edificios.

A pesar de no tener datos exactos de la conductividad del terreno, la extensión del electrodo garantiza una resistencia a tierra muy baja, como debe corresponder a este tipo de instalaciones.

Una vez realizados los trabajos de instalación, se medirá la resistencia a tierra real y, en su caso, se complementará, hasta alcanzar una resistencia a tierra inferior a 10 Ohm.

COMPROBACIÓN DE LA PUESTA A TIERRA

La longitud o número de electrodos necesarios es función de la resistencia a tierra exigida (menor de 10Ohm), del tipo de electrodo (cable enterrado horizontalmente, picas) y del tipo de terreno.

En este caso, el tipo de terreno, se considera que está compuesto por "arenas arcillosas con gravas", las cuales, según la tabla 3 de REBT – ITC-BT-18, tienen una resistividad en Ohm.m entre 50 y 500:

Tabla 3. Valores orientativos de la resistividad en función del terreno

Naturaleza terreno	Resistividad en Ohm.m
Terrenos pantanosos	de algunas unidades a 30
Limo	20 a 100
Humus	10 a 150
Turba húmeda	5 a 100
Arcilla plástica	50
Margas y Arcillas compactas	100 a 200
Margas del Jurásico	30 a 40
Arena arcillosas	50 a 500
Arena silícea	200 a 3.000
Suelo pedregoso cubierto de césped	300 a 5.00
Suelo pedregoso desnudo	1500 a 3.000
Calizas blandas	100 a 300
Calizas compactas	1.000 a 5.000
Calizas agrietadas	500 a 1.000
Pizarras	50 a 300
Roca de mica y cuarzo	800
Granitos y gres procedente de alteración	1.500 a 10.000
Granito y gres muy alterado	100 a 600

A efectos de cálculo, adoptaremos el valor de 500 Ohm.m, por ser el más desfavorable.

Aplicando la fórmula correspondiente de la tabla 5 del mismo documento, se obtiene la longitud necesaria de electrodo:

Tabla 5. Fórmulas para estimar la resistencia de tierra en función de la resistividad del terreno y las características del electrodo

Electrodo	Resistencia de Tierra en Ohm
Placa enterrada	$R = 0{,}8\ \rho/P$
Pica vertical	$R = \rho/L$
Conductor enterrado horizontalmente	$R = 2\ \rho/L$
ρ, resistividad del terreno (Ohm.m) P , perímetro de la placa (m) L, longitud de la pica o del conductor (m)	

L(m) = 2*500(Ohm.m)/10(Ohm) = 100m

Dado que la longitud de electrodo en proyecto es de 1048m, se considera que es suficiente.

3.6.6 Clima y ventilación

Los sistemas de climatización y ventilación son independientes, por lo que se describen, también, de forma independiente.

La ubicación y dimensionado de los diferentes elementos, consta en la documentación gráfica adjunta.

Edificio descanso

Climatización
Solamente se climatiza la zona de estancia del edificio, mientras que los aseos se benefician indirectamente, mediante el sistema de extracción de aire; los locales de servicio no se climatizan.

Se realiza mediante una bomba de calor partida 3 x 1 VRV, de 12500W en frío y 14000W en calor.
Dichas potencias son suficientes para compensar las transferencias térmicas y la carga interna de las zonas climatizadas del edificio.

Las unidades interiores serán tipo "cassete" modular de 60 x 60 cm, empotrado en falso techo; las dos situadas en la sala general tendrán una potencia de 3,5 kW y la de la sala de uso restringido, de 2,3 kW.

La unidad exterior se situará en la fachada SE.

Los circuitos de refrigerante y resto de elementos se situarán sobre el falso techo.

El desagüe de las máquinas interiores se conducirá hasta la instalación general del edificio y contará con bomba de condensados y sifón.

Ventilación

La carpintería será practicable, para permitir la ventilación natural.

La ventilación mecánica se realiza mediante 4 ventiladores en línea de 250 m^3/h en descarga libre. Dos de ellos, situados en impulsión, proporcionan el aire de renovación a la zona de estancia, desde dos rejas situadas en fachada, mientras que los otros dos, situados en depresión, garantizan la extracción del aire desde los aseos y locales de servicio. El paso de aire entre las zonas de estancia y los aseos se garantiza mediante sendos conductos, mientras que los locales de servicio tienen admisión directa de aire mediante rejillas exteriores.

La distribución de conductos se realiza por falso techo, mediante conductos circulares de acero galvanizado, dado que es el tipo de conductos más adecuado a los ventiladores en línea y a las bocas de impulsión y extracción circulares.

Un caudal de ventilación de 400 m3/h garantiza la mínima renovación establecida por RITE para 14 personas (IDA3), número superior a la ocupación prevista.

Garita vigilancia

Climatización
Se realiza mediante una bomba de calor partida 1 x 1 VRV de 4.000 frig/h, si bien la potencia de cálculo es de 1500W en frío y de 1200W en calor.

La unidad interior es de tipo consola, ubicada en la zona de estancia del personal.
La exterior estará situada en fachada, al lado de la entrada.

El desagüe de la máquina interior se conducirá hasta la instalación general del edificio y contará con bomba de condensados y sifón.

Ventilación
La carpintería será practicable, para permitir la ventilación natural.

La ventilación mecánica se realiza mediante un extractor situado en el recinto sanitario, con un caudal mínimo de 60m3/h. La entrada del aire se produce por la zona de estancia, mediante una reja de admisión situada en fachada; el paso del aire entre la zona de estancia y el sanitario se garantiza mediante una reja acústica situada en la puerta de éste.

El citado caudal garantiza la ventilación mínima exigida por el RITE para 2 personas (IDA3).

3.6.7 Instalaciones de telecomunicación y seguridad

Por expreso deseo de la Promotora, no forman parte del presente proyecto, ni hay ninguna que sea obligada normativamente.

3.6.8 Instalaciones de protección contra el rayo.

Según las especificaciones de CTE-DB-SUA8, no es necesaria la instalación de pararrayos, puesto que la frecuencia esperada de impactos (Ne) es inferior al riesgo admisible (Na):

Ne = 0,003 < Na = 0,011

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a.

La frecuencia esperada de impactos, N_e, puede determinarse mediante la expresión:

$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$ [nº impactos/año]

El riesgo admisible, N_a, puede determinarse mediante la expresión:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

N_g densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año,km^2), obtenida según la figura 1.1;

Figura 1.1 Mapa de densidad de impactos sobre el terreno N_g

DATOS

Ng=	4,0
Ae=	1.472,00
C1=	0,5
C2=	0,5
C3=	1,0
C4=	1,0
C5=	1,0

Entonces:
La frecuencia esperada de impactos será:

Ne= 0,003

Y el riesgo admisible:

Na= 0,011

Al relacionar Ne con Na se obtiene que:
NO ES OBLIGATORIO PARARRAYOS

A_e: superficie de captura equivalente del edificio aislado en m^2, que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

Si fuera obligatorio, la eficacia requerida sería:

E= -2,74

Y en virtud de la tabla 2.1, el Nivel de Protección es el

Tabla 2.1 Componentes de la instalación

Eficiencia requerida	Nivel de protección
E ≥ 0,98	1
0,95 ≤ E <0,98	2
0,80 ≤ E <0,95	3
0 ≤ E < 0,80	4

Tabla 1.1 Coeficiente C_1

Situación del edificio	C_1
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

Tabla 1.2 Coeficiente C_2

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

Tabla 1.3 Coeficiente C_3

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Tabla 1.4 Coeficiente C_4

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

Tabla 1.5 Coeficiente C_5

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

4. DATOS DE LA ACTIVIDAD

4.1 CLASIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD A DESARROLLAR SEGÚN LA LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL AMBIENTAL

La actividad a desarrollar en este solar es de uso de aparcamiento de vehículos pesados de transporte de personas.

Clasificación Catalana de Actividades Económicas CNAE-2009 (Decreto 137/2008), corresponde a:
H 5221 Actividades afines al transporte terrestre.

En aplicación de la Ordenanza municipal de actividades y de intervención integral de la administración ambiental de Barcelona (OMAIIAA) la actividad se considera:
12.46/3a Aparcamiento privado de vehículos pesados (Autocares, camiones, maquinaria, etc.) **en solar**

El régimen de intervención administrativa que es de aplicación, para el ejercicio de la actividad de acuerdo con los anexos de la Instrucción para la aplicación de la Ordenanza Municipal de actividades y de intervención integral de la administración ambiental de Barcelona a partir de la entrada en vigor de la Ley 20/2009 de prevención y control ambiental de actividades y posteriores modificaciones normativas es el de:
Anexo III.2- Comunicación Previa de Actividad con certificación EAC.

4.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A DESARROLLAR

La actividad que se desarrollará en el aparcamiento es la actividad afín al transporte terrestre.

La principal función es de aparcamiento de vehículos pesados de transporte de personas (autobuses) para su estacionamiento durante las franjas del día que no estén en circulación.

El acceso rodado a la parcela se realizará a través del acceso ubicado en la calle Ca l'Arana. La circulación interior será de una única dirección y sentido. Y la salida se realizará en el extremo opuesto a la entrada, a través de la salida ubicada en Av. Estany del Port.
En el acceso de la parcela, se ubica una zona de plazas de aparcamiento para turismos y motocicletas. Dicha zona está proyectad para los trabajadores que llegan a sus puestos de trabajo mediante transporte privado. Además, en la misma zona, se ubica la edificación que alberga la zona de descanso de los trabajadores (que incluye baños y espacios de almacenaje) y una garita de control de acceso/salida.

4.3 COMPATIBILIDAD CON ACTIVIDADES, INSTALACIONES, SISTEMAS O ELEMENTOS COLINDANTES

La compatibilidad con actividades colindantes es completa, puesto que la actividad que se lleva a cabo dentro de la parcela no va a interferir o provocar ningún tipo de molestia a las instalaciones y actividades colindantes.

No se va a utilizar ningún tipo de maquinaria que pudiera provocar tal interferencia, ni ningún tipo de sustancia química que puedan provocar malestar, mareos, abrasiones o enfermedades crónicas a los usuarios de las parcelas de sus alrededores, ni se van a verter sustancias químicas a través de las aguas residuales.

4.4 MOVILIDAD

El volumen de vehículos mantendrá la densidad de tráfico normal en las horas punta actuales, debido a que el acceso y salida de los autobuses se realizará o a primera hora de la mañana o a última hora de la tarde.

Barcelona, septiembre de 2023

Bosco Pineda Lleó

PINEDA GROUP

5. NORMATIVA

NORMATIVA TÈCNICA GENERAL D'EDIFICACIÓ

Aspectes generals

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

REQUISITS BÀSICS DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ

Ús de l'edifici

Habitatge
Llei de l'habitatge
Llei 18/2007 (DOGC: 9/1/2008) i correcció errades (DOGC 7/2/2008) i les seves posteriors modificacions
Condicions mínimes d'habitabilitat dels habitatges i la cèdula d'habitabilitat
D 141/2012 (DOGC 2/11/2012) i la seva posterior modificació
Acreditació de determinats requisits prèviament a l'inici de la construcció dels habitatges
D 282/91 (DOGC:15/01/92)
Altres usos
Segons reglamentacions específiques

Seguretat estructural

CTE Part I Exigències bàsiques de Seguretat Estructural, SE
CTE DB SE Document Bàsic Seguretat Estructural, **Bases de càlcul**
CTE DB SE AE Document Bàsic Accions a l'edificació
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Seguretat en cas d'incendi

CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat en cas d'incendi, SI
CTE DB SI Document Bàsic Seguretat en cas d'Incendi
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions
Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI
RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004) i les seves posteriors modificacions
Prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis.
Llei 3/2010 del 18 de febrer (DOGC: 10.03.10) i les seves posteriors modificacions
Instruccions tècniques complementàries, SPs (DOGC 25/10/2012)
Ordenança Municipal de protecció en cas d'incendi de Barcelona, OMCPI 2008 (només per projectes a Barcelona)

Seguretat d'utilització i accessibilitat

CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat d'utilització i accessibilitat, SUA
CTE DB SUA Document Bàsic Seguretat d'Utilització i Accessibilitat
SUA-1 Seguretat enfront al risc de caigudes
SUA-2 Seguretat enfront al risc d'impacte o enganxades
SUA-3 Seguretat enfront al risc "d'aprisionament"
SUA-5 Seguretat enfront al risc causat per situacions d'alta ocupació
SUA-6 Seguretat enfront al risc d'ofegament
SUA-7 Seguretat enfront al risc causat per vehicles en moviment
SUA-8 Seguretat enfront al risc causat pel llamp
SUA-9 Accessibilitat
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Salubritat

CTE Part I Exigències bàsiques d'Habitabilitat Salubritat, HS
CTE DB HS Document Bàsic Salubritat
HS 1 Protecció enfront de la humitat
HS 2 Recollida i evacuació de residus
HS 3 Qualitat de l'aire interior
HS 4 Subministrament d'aigua
HS 5 Evacuació d'aigües
HS 6 Protecció contra l'exposició al radó
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions
Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis
D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) I D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Protecció enfront del soroll

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

Estalvi d'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 DELS SISTEMES CONSTRUCTIUS DE L'EDIFICI

Sistemes estructurals

CTE DB SE Document Bàsic Seguretat Estructural, Bases de càlcul
CTE DB SE AE Document Bàsic Accions a l'edificació
CTE DB SE C Document Bàsic Fonaments
CTE DB SE A Document Bàsic Acer
CTE DB SE M Document Bàsic Fusta
CTE DB SE F Document Bàsic Fàbrica
CTE DB SI 6 Resistència al foc de l'estructura i Annexes C, D, E, F
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.
NCSE-02 Norma de Construcción Sismorresistente. Parte general y edificación
RD 997/2002, de 27 de setembre (BOE: 11/10/02)
CE Codi Estructural
RD 470/2021, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Codi Estructural
NRE-AEOR-93 Norma reglamentària d'edificació sobre accions en l'edificació en les obres de rehabilitació estructural dels sostres d'edificis d'habitatges
O 18/1/94 (DOGC: 28/1/94)

Sistemes constructius

CTE DB HS 1 Protecció enfront de la humitat
CTE DB HS 6 Protecció contra l'exposició al radó
CTE DB HR Protecció davant del soroll
CTE DB HE 1 Condicions per al control de la demanda energètica
CTE DB SE AE Accions en l'edificació
CTE DB SE F Fàbrica i altres
CTE DB SI Seguretat en cas d'Incendi, SI 1 i SI 2, Annex F
CTE DB SUA Seguretat d'Utilització i Accessibilitat, SUA 1 i SUA 2
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.
Codi d'accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 20/91
D 135/95 (DOGC: 24/3/95) i les seves posteriors modificacions.
Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis
D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Sistema de condicionaments, instal·lacions i serveis

Instal·lacions d'aigua

CTE DB HS 4 Subministrament d'aigua
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions
Criterios sanitarios del agua de consumo humano
RD 140/2003 (BOE 21/02/2003) i les seves posteriors modificacions
Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis
RD 865/2003 (BOE 18/07/2003) i la seva posterior modificació
Reglamento d'equips a pressió. Instruccions tècniques complementàries
RD 809/2021, de 21 de setembre (BOE 11/10/2021)
Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis
D 21/2006 (DOGC 16/02/2006) I D111/2009 (DOGC:16/7/2009)
Condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi
D 352/2004 (DOGC 29/07/2004)
Mesures de foment per a l'estalvi d'aigua en determinats edificis i habitatges (d'aplicació obligatòria als edificis destinats a serveis públics de la Generalitat de Catalunya, així com en els habitatges finançats amb ajuts atorgats o gestionats per la Generalitat de Catalunya)
D 202/98 (DOGC 06/08/98)
Ordenances municipals

Instal·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
Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis
RD 865/2003 (BOE 18/07/2003) i la seva posterior modificació
Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis
D 21/2006 (DOGC 16/02/2006) I D111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Instal·lacions d'evacuació

CTE DB HS 5 Evacuació d'aigües

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions
Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis
D 21/2006 (DOGC 16/02/2006) I D111/2009 (DOGC16/7/2009)
Ordenances municipals

Instal·lacions de protecció contra el radó

CTE DB HS 6 Protecció contra l'exposició al radó
RD 732/2019, de 20 de desembre de 2019, pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació (BOE 27/12/2019).

Instal·lacions tèrmiques

CTE DB HE 2 Condicions de les instal·lacions tèrmiques (remet al RITE)
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.
RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios
RD 1027/2007 (BOE: 29/8/2007) i les seves posteriors modificacions
Requisitos de diseño ecológico aplicables als productes relacionados con la energia
RD 187/2011 (BOE: 3/3/2011)
Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis
RD 865/2003 (BOE 18/07/2003) i la seva posterior modificació
Reglamento de equipos a presión. Instrucciones técnicas complementarias
RD 809/2021, de 21 de setembre (BOE 11/10/2021)
Condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi
D 352/2004 (DOGC 29/07/2004)
Ordenances municipals

Instal·lacions de ventilació

CTE DB HS 3 Qualitat de l'aire interior
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.
RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios
RD 1027/2007 (BOE: 29/8/2007 i les seves posteriors modificacions
CTE DB SI 3.7 Control de fums
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.
Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI
RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004) i les seves posteriors modificacions
Ordenances municipals

Instal·lacions d'electricitat

REBT Reglamento electrotécnico para baja tensión. Instrucciones Técnicas Complementarias
RD 842/2002 (BOE 18/09/02) i les seves posteriors modificacions
Instrucción Técnica complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico de baja tensión, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.
RD 1053/2014 (BOE 31/12/2014) i la seva posterior modificació
CTE DB HE-5 Generació mínima d'energia elèctrica
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica
RD 1955/2000 (BOE: 27/12/2000) i les seves posteriors modificacions. Obligació de centre de transformació, distàncies línies elèctriques
Reglamento de condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, ITC-LAT 01 a 09
RD 223/2008 (BOE: 19/3/2008) i les seves posteriors modificacions
Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación
RD 337/2014 (BOE: 9/6/2014) i les seves posteriors modificacions
Normas sobre ventilación y acceso de ciertos centros de transformación
Resolució 19/6/1984 (BOE: 26/6/84)
Conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia
RD 1699/2011 (BOE: 8/12/2011) i les seves posteriors modificacions
Procediment administratiu aplicable a les instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a la xarxa elèctrica
D 352/2001, de 18 de setembre (DOGC 02.01.02)
Normes Tècniques particulars de FECSA-ENDESA relatives a les instal·lacions de xarxa i a les instal·lacions d'enllaç
Resolució ECF/4548/2006 (DOGC 22/2/2007)
Especificacions particulars i projectes tipus d'Endesa Distribució Eléctrica, SLU.
Resolució de 5 de desembre de 2018 de la Direcció General d'Energia i Mines (BOE: 28/12/2018)
Procediment a seguir en les inspeccions a realitzar pels organismes de control que afecten a les instal·lacions en ús no inscrites al Registre d'instal·lacions tècniques de seguretat industrial de Catalunya (RITSIC)
Instrucció 1/2015, de 12 de març de la Direcció General d'Energia i Mines
Certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques
Resolució 4/11/1988 (DOGC 30/11/1988)
Condicions i procediment a seguir per fer modificacions en instal·lacions d'enllaç elèctriques de baixa tensió
Instrucció 3/2014, de 20 de març, de la Direcció General d'Energia i Mines

Vehicle elèctric

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

Instal·lacions d'il·luminació

CTE DB HE-3 Condicions de les instal·lacions d'il·luminació
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.
CTE DB SUA-4 Seguretat enfront al risc causat per il·luminació inadequada
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.
REBT ITC-28 Instal·lacions en locals de pública concurrència
RD 842/2002 (BOE 18/09/02) i les seves posteriors modificacions
Llei d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn
Llei 6/2001 (DOGC 12/6/2001) i les seves posteriors modificacions

Instal·lacions de protecció contra incendis

RIPCI Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios
RD 513/2017 (BOE 12/6/2017) i les seves posteriors modificacions
CTE DB SI 4 Instal·lacions de protecció en cas d'incendi
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.
Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI
RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004) i les seves posteriors modificacions

Certificació energètica dels edificis

Procedimiento Básico para la certificación energética de los edificios
Real Decreto 390/2021 (BOE 02/06/2021)

Control de qualitat

Marc general

Código Técnico de la Edificación, CTE
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.
CE Código Estructural. Capítulo 5. Bases generales para la gestión de la calidad de las estructuras
RD 470/2021, de 29 de juny (BOE 10/08/2021)
Control de qualitat en l'edificació d'habitatges
D 375/1988 (DOGC: 28/12/88) i les seves posteriors modificacions

Normatives de productes, equips i sistemes (no exhaustiu)

Disposiciones para la libre circulación de los productos de construcción
Reglamento (UE) 305/2011 (DOUE: 04/04/2011) i les seves posteriors modificacions
Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego
RD 842/2013 (BOE: 23/11/2013)
UC-85 recomanacions sobre l'ús de cendres volants en el formigó
O 12/4/1985 (DOGC: 3/5/85)
RC-16 Instrucción para la recepción de cementos
RD 256/2016 (BOE: 25/6/2016)
Criteris d'utilització en l'obra pública de determinats productes utilitzats en l'edificació
R 22/6/1998 (DOGC 3/8/98)

Gestió de residus de construcció i enderrocs

Regulador de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
RD 105/2008, d'1 de febrer (BOE 13/02/2008)
Programa de Prevención y Gestión de Residus y Recursos de Catalunya (PRECAT 20)
RD 210/2018, del 6 d'abril (BOE 16/4/2018) i les seves posteriors modificacions
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

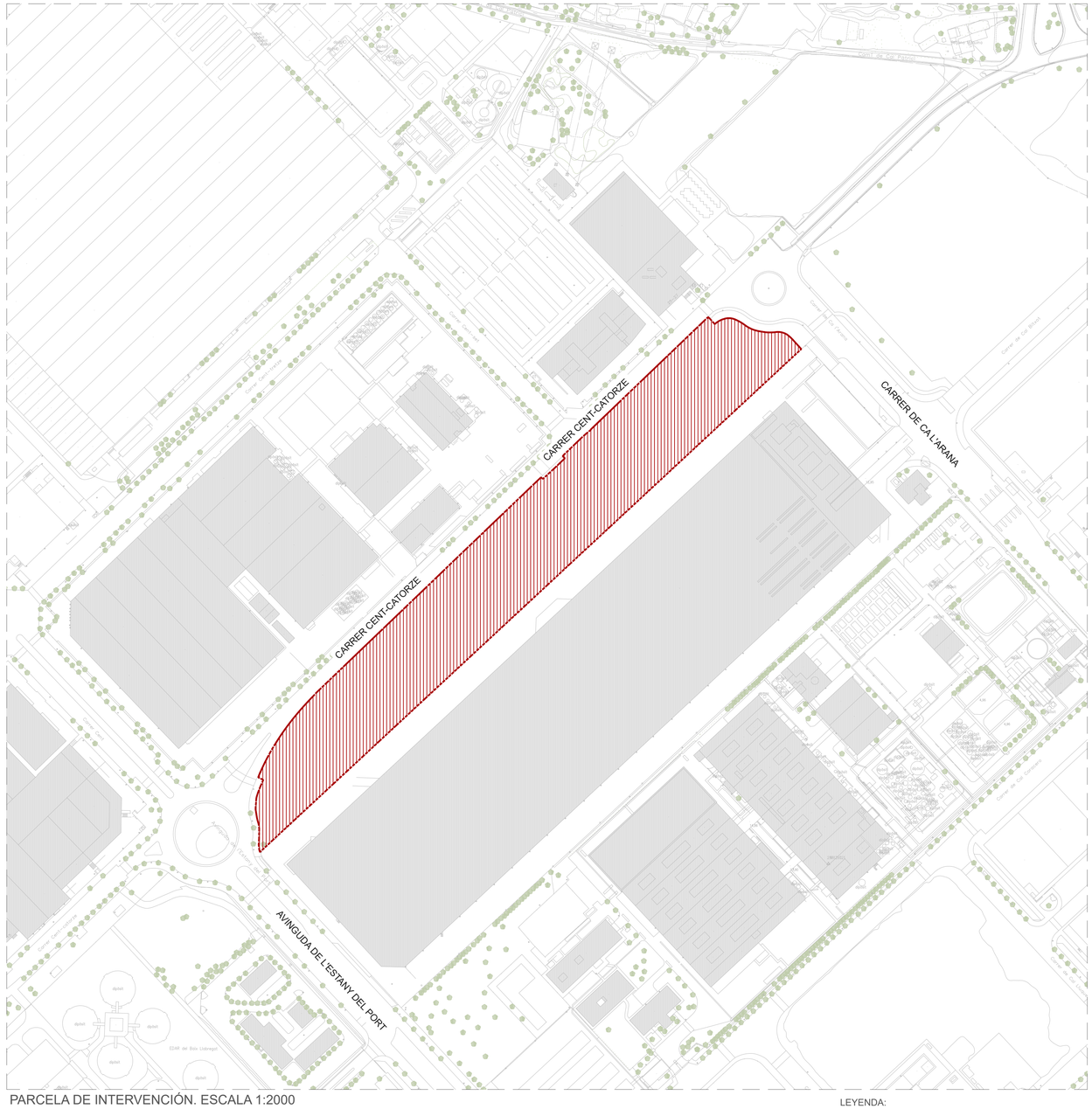
Llibre de l'edifici

Ley de Ordenación de la Edificación, LOE
Llei 38/1999 (BOE 06/11/99) i les seves posteriors modificacions
Código Técnico de la Edificación, CTE
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions
Llibre de l'edifici per a edificis d'habitatge
D 67/2015 (DOGC 7/8/2015)

6. PLANOS

SITUACIÓN. ZONA FRANCA (EL PRAT DE LLOBREGAT)

EMPLAZAMIENTO



PARCELA DE INTERVENCIÓN. ESCALA 1:2000

LEYENDA:

LÍMITE ACTUAL PARCELA

PROYECTO DE EJECUCIÓN
COCHERA ZONA FRANCA. VA-F0001-23 C.114 L10 PRATENC

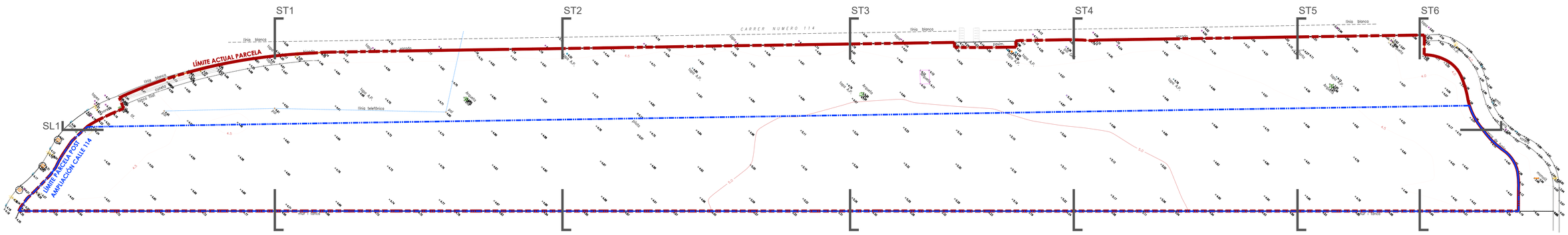
DIRECCIÓN
CALLE 114 Y CALLE CA L'ARANA (08040), BARCELONA

PLANO
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

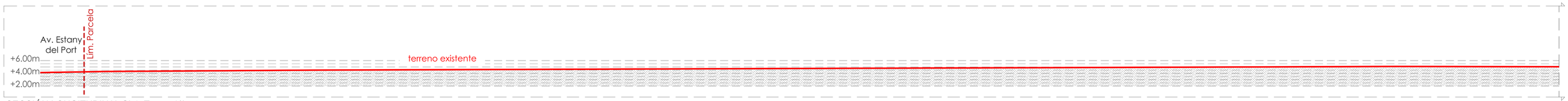
PROPIEDAD
TRANSPORTS DE BARCELONA, SA

ARQUITECTOS
pineda grup
Av. Riera de Cassoles 43-45, Pl. 2

A1: varias
A3: varias
ARCHIVO
2341
FECHA
SEPTIEMBRE 2023
NÚMERO
A-SIT_01

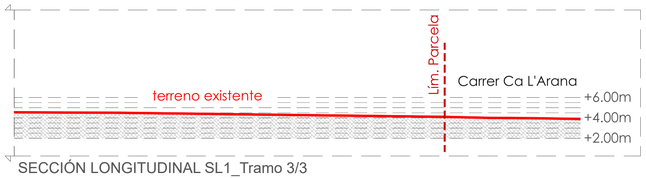


PLANTA

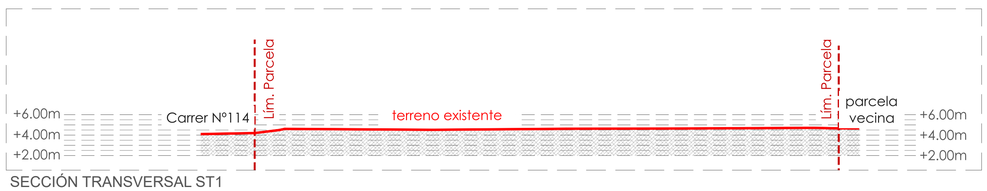


SECCIÓN LONGITUDINAL SL1_Tramo 1/3

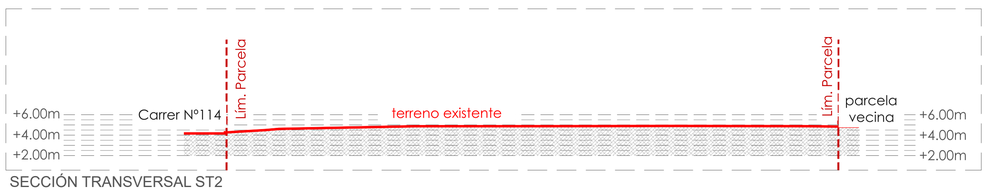
SECCIÓN LONGITUDINAL SL1_Tramo 2/3



SECCIÓN LONGITUDINAL SL1_Tramo 3/3

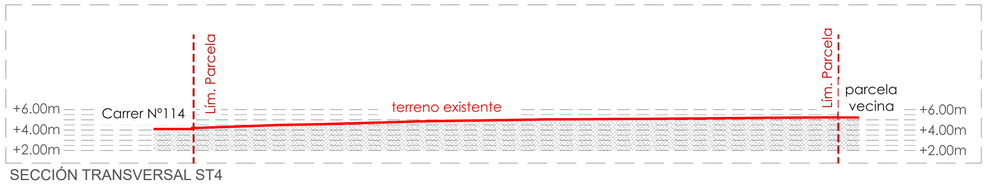


SECCIÓN TRANSVERSAL ST1

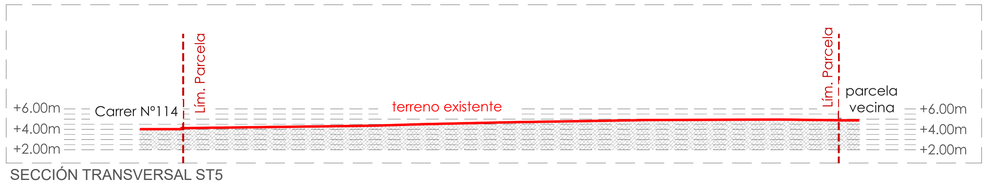


SECCIÓN TRANSVERSAL ST2

SECCIÓN TRANSVERSAL ST3



SECCIÓN TRANSVERSAL ST4



SECCIÓN TRANSVERSAL ST5

SECCIÓN TRANSVERSAL ST6

LEYENDA:

- LÍMITE ACTUAL PARCELA
- LÍMITE PARCELA AL AMPLIAR CALLE 114
- PERFIL TERRENO EXISTENTE

PROYECTO DE EJECUCIÓN

COCHERA ZONA FRANCA. VA-F0001-23 C.114 L10 PRATENC

DIRECCIÓN

CALLE 114 Y CALLE CA L'ARANA (08040), BARCELONA

PLANO

TOPOGRÁFICO ESTADO ACTUAL
PLANTA Y SECCIONES

PROPIEDAD

TRANSPORTS DE BARCELONA, SA

ARQUITECTOS

pineda group

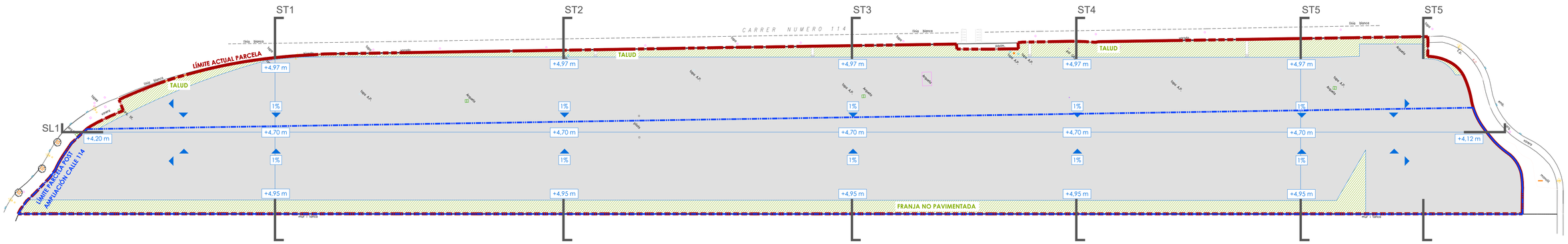
Av. Riera de Cassoles 43-45, Pl. 2

A1: 1/ 750
A3: 1/ 1500

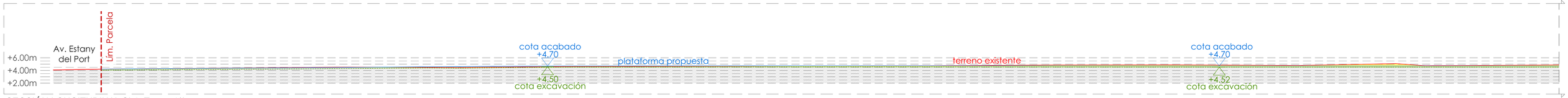
ARCHIVO
2341

FECHA
SEPTIEMBRE 2023

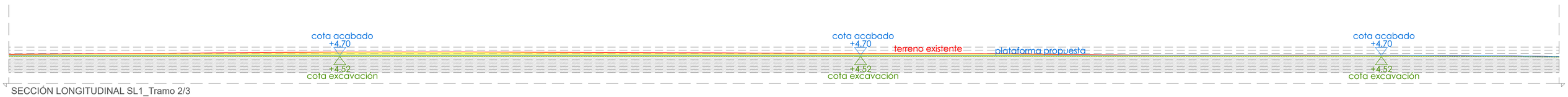
NÚMERO
A-TOP_01



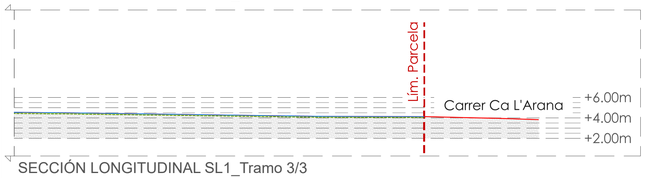
PLANTA



SECCIÓN LONGITUDINAL SL1_Tramo 1/3

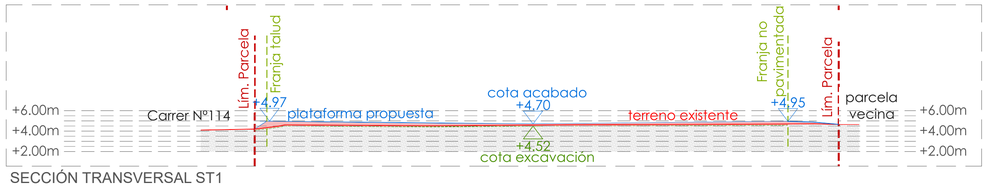


SECCIÓN LONGITUDINAL SL1_Tramo 2/3

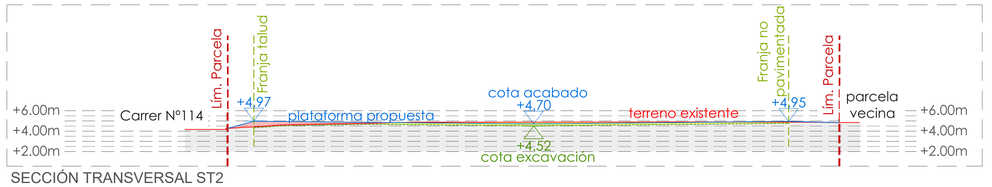


SECCIÓN LONGITUDINAL SL1_Tramo 3/3

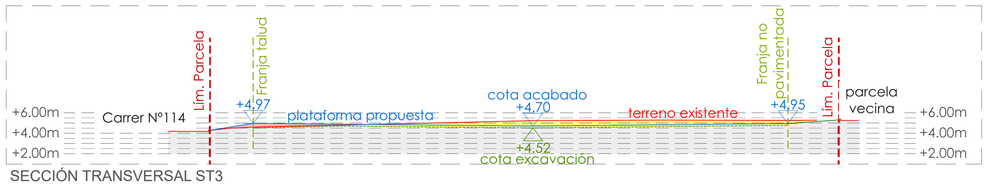
MOVIMIENTO DE TIERRAS _ NIVEL 4,70 + ZAHORRAS (10cm)				
	SUP. APORTACIÓN	SUP. EXCAVACIÓN	LONG.EXTRAPOLACIÓN	V. TIERRA
ST1	17,20		123,28	2.120,42 m³
ST2	3,74 m²	23,78	94,10	-1.885,76 m³
ST3	15,61 m²	6,37	109,41	1.010,95 m³
ST4	7,47 m²	16,76	82,34	-764,94 m³
ST5	5,38 m²	10,06	105,86	-495,42 m³
TOTAL			514,99	-14,76 m³



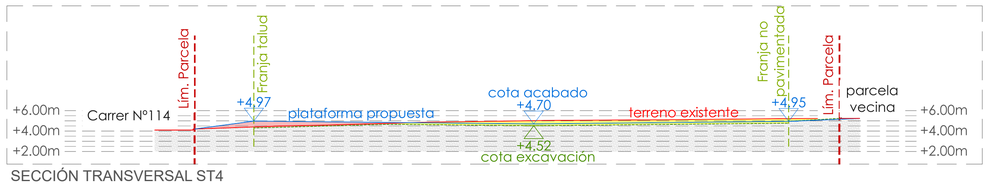
SECCIÓN TRANSVERSAL ST1



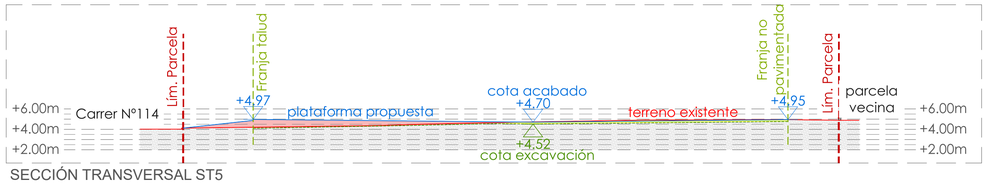
SECCIÓN TRANSVERSAL ST2



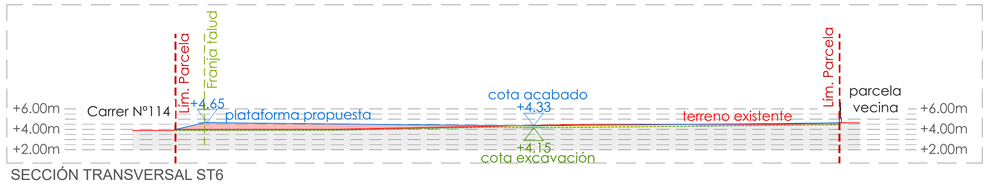
SECCIÓN TRANSVERSAL ST3



SECCIÓN TRANSVERSAL ST4



SECCIÓN TRANSVERSAL ST5



SECCIÓN TRANSVERSAL ST6

NOTA: LAS TIERRAS RESTANTES DE EXCAVACIÓN SE REPARTIRAN ENTRE LAS ZONAS NO PAVIMENTADAS DE LA PARCELA.

LEYENDA:
- LÍMITE ACTUAL PARCELA
- LÍMITE PARCELA AL AMPLIAR CALLE 114
- PERFIL TERRENO EXISTENTE
- COTA EXCAVACIÓN
- COTA ACABADO - PLATAFORMA PROPUESTA
- DESMONTE
- APORTE
- ZONA ASFALTADA
- ZONA NO PAVIMENTADA

PROYECTO DE EJECUCIÓN
COCHERA ZONA FRANCA. VA-F0001-23 C.114 L10 PRATENC

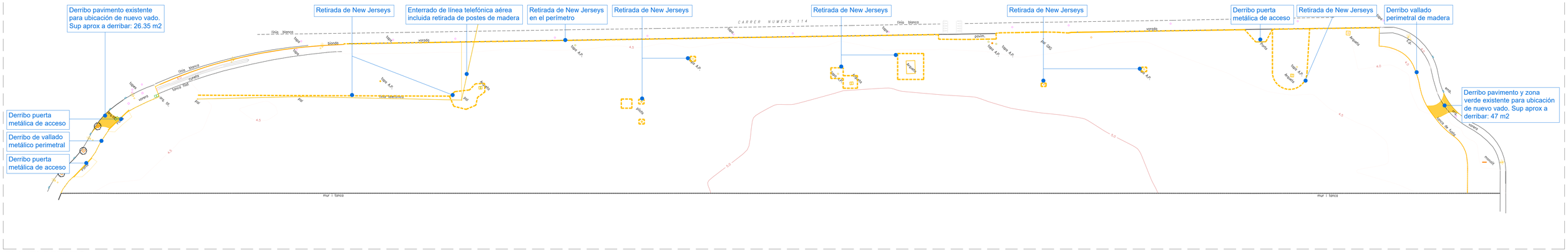
DIRECCIÓN
CALLE 114 Y CALLE CA L'ARANA (08040), BARCELONA

PLANO
PLATAFORMAS - PROPUESTA
PLANTA Y SECCIONES

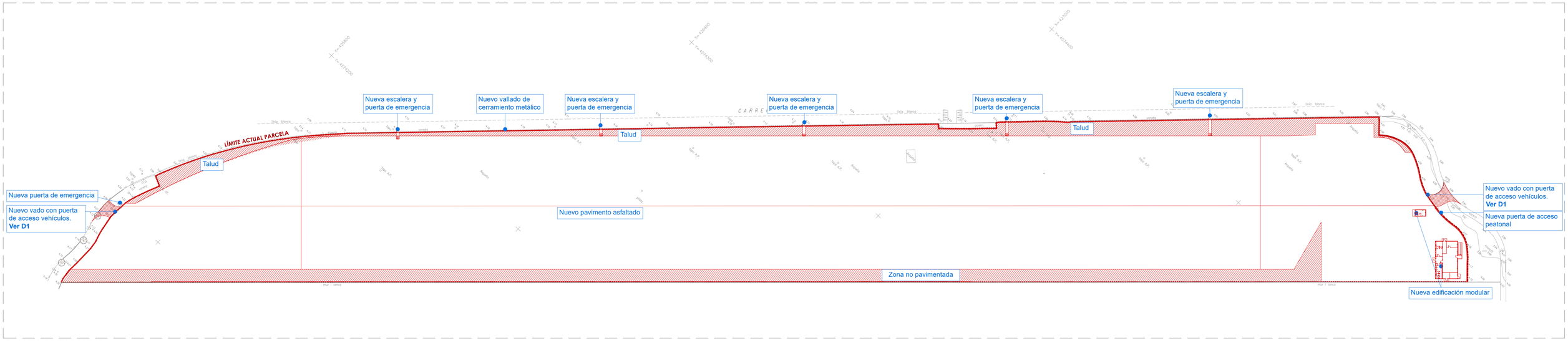
PROPIEDAD
TRANSPORTS DE BARCELONA, SA

ARQUITECTOS
pineda group
Av. Riera de Cassoles 43-45, Pl. 2

A1: 1/ 750
A3: 1/ 1500
ARCHIVO: 2341
FECHA: SEPTIEMBRE 2023
NÚMERO: A-TOP_02



PLANTA DERRIBO



PLANTA OBRA NUEVA

***NOTA:**
SE REALIZARÁ UN DESBROCE DE 10 CM EN TODA LA SUPEFICIE DE LA PARCELA Y SE REALIZARÁ UN APORTE DE APROXIMADAMENTE 10 CM DE ZAHORRAS. SE APROVECHAN LAS TIERRAS GENERADAS DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS EN LA MISMA OBRA.

***NOTA:**
TODAS LAS ARQUETAS DE LA PARCELA SERÁN REAJUSTADAS A LA NUEVA COTA DE ACABADO

***NOTA:**
COMPROBAR EN OBRA ELEMENTOS DE LA PARCELA SUSCEPTIBLES DE SER DESMONTADOS/DERRIBADOS

LEYENDA:
- DERRIBO
- OBRA NUEVA

PROYECTO DE EJECUCIÓN
COCHERA ZONA FRANCA. VA-F0001-23 C.114 L10 PRATENC

DIRECCIÓN
CALLE 114 Y CALLE CA L'ARANA (08040), BARCELONA

PLANO
DERRIBO Y OBRA NUEVA
PLANTA GENERAL

PROPIEDAD
TRANSPORTS DE BARCELONA, SA

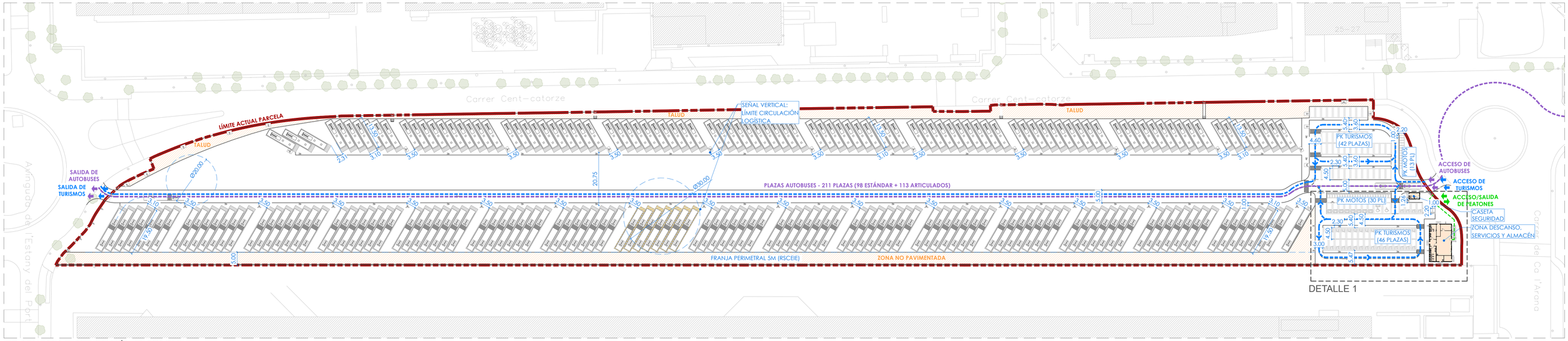
ARQUITECTOS
pineda group
Av. Riera de Cassoles 43-45, Pl. 2

A1: 1/ 750
A3: 1/ 1500

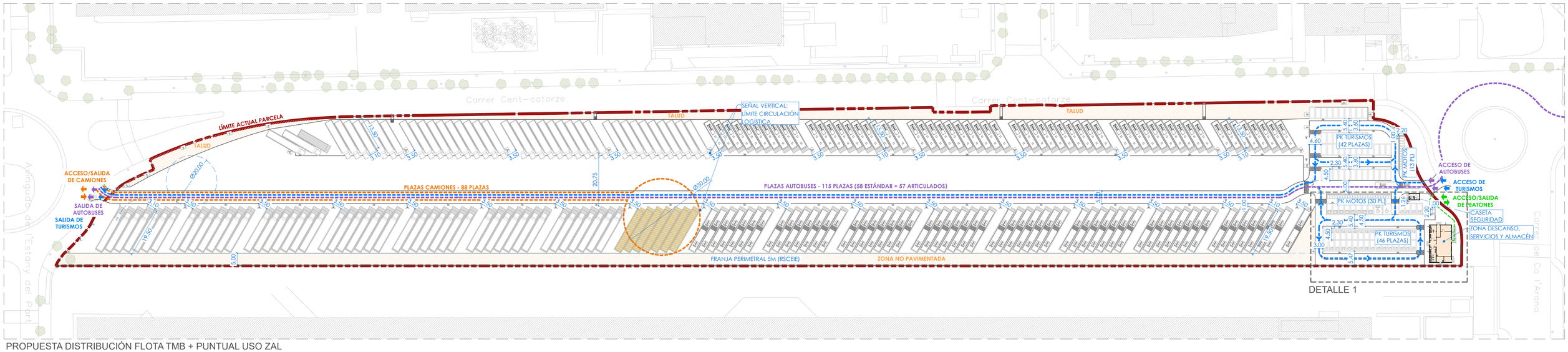
ARCHIVO
2341

FECHA
SEPTIEMBRE 2023

NÚMERO
A-DER_01



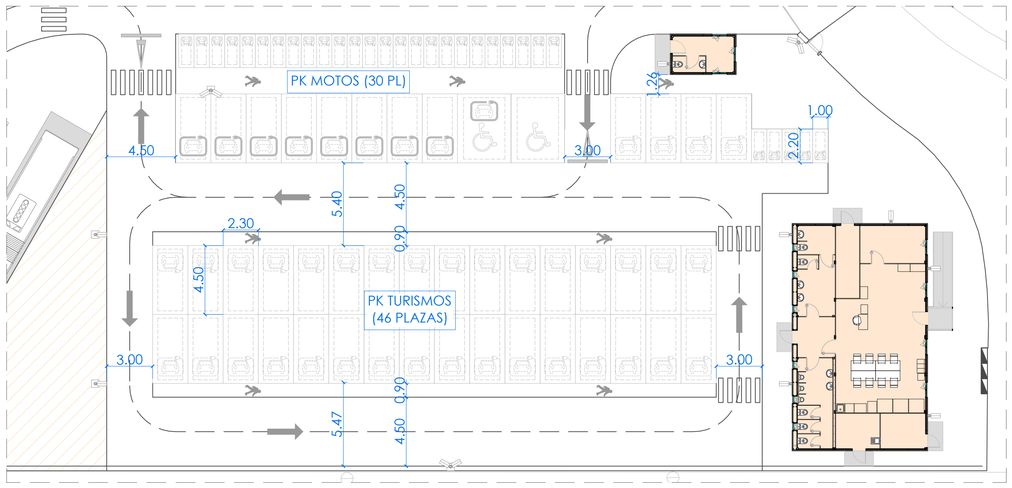
PROPUESTA DISTRIBUCIÓN FLOTA TMB



PROPUESTA DISTRIBUCIÓN FLOTA TMB + PUNTUAL USO ZAL

TOTALIDAD PARCELA (SUP.: 31,099,27 m²)		
USO UNICAMENTE TMB		**DIM.PLAZA**
AUTOBUSES ESTÁNDAR	98	3,10 x 13,50 m
AUTOBUSES ARTIRCULADOS	113	3,10 x 19,50 m
TOTAL AUTOBUSES	**211**	
TOTAL TURISMOS (40% AUTOBUSES)	**88 (85)**	2,30 x 4,50 m
TOTAL MOTOS	**43**	1,00 x 2,10 m

USO TMB + ZAL		DIM.PLAZA
AUTOBUSES ESTÁNDAR	58	3,10 x 13,50 m
AUTOBUSES ARTIRCULADOS	57	3,10 x 19,50 m
TOTAL AUTOBUSES	**115**	
TOTAL TURISMOS (40% AUTOBUSES)	**88 (85)**	2,30 x 4,50 m
TOTAL MOTOS	**43**	1,00 x 2,10 m
TOTAL CAMIONES	**88**	3,50 x 18,00 m



DETALLE 1. ESCALA 1:200

LEYENDA:
- PLAZAS ELECTRIFICADAS
- PLAZAS CON PREVISIÓN RVE
- PLAZAS ACCESIBLES

LEYENDA:
- LÍMITE ACTUAL PARCELA
- LÍMITE PARCELA AL AMPLIAR CALLE 114
- CIRCULACIÓN INTERIOR AUTOBUSES
- CIRCULACIÓN INTERIOR CAMIONES
- CIRCULACIÓN INTERIOR TURISMOS
- PROYECTO AMPLIACIÓN CALLE 114
- CONSTRUCCIONES MODULARES
- AREA DE MANIOBRA INDICADA PARA CAMIONES

PROYECTO DE EJECUCIÓN
COCHERA ZONA FRANCA. VA-F0001-23 C.114 L10 PRATENC

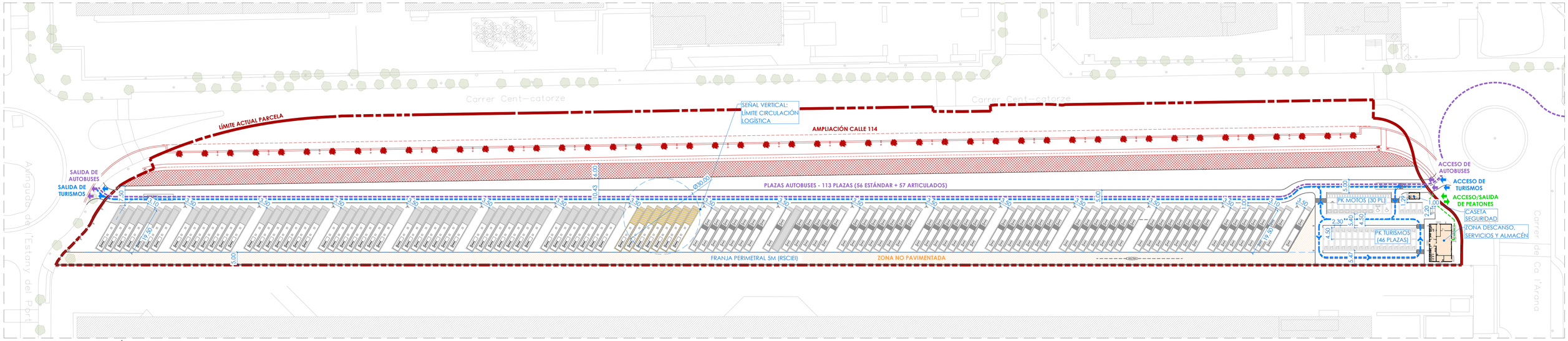
DIRECCIÓN
CALLE 114 Y CALLE CA L'ARANA (08040), BARCELONA

PLANO
PROPUESTA FLOTA TMB Y ZAL
TOTALIDAD PARCELA

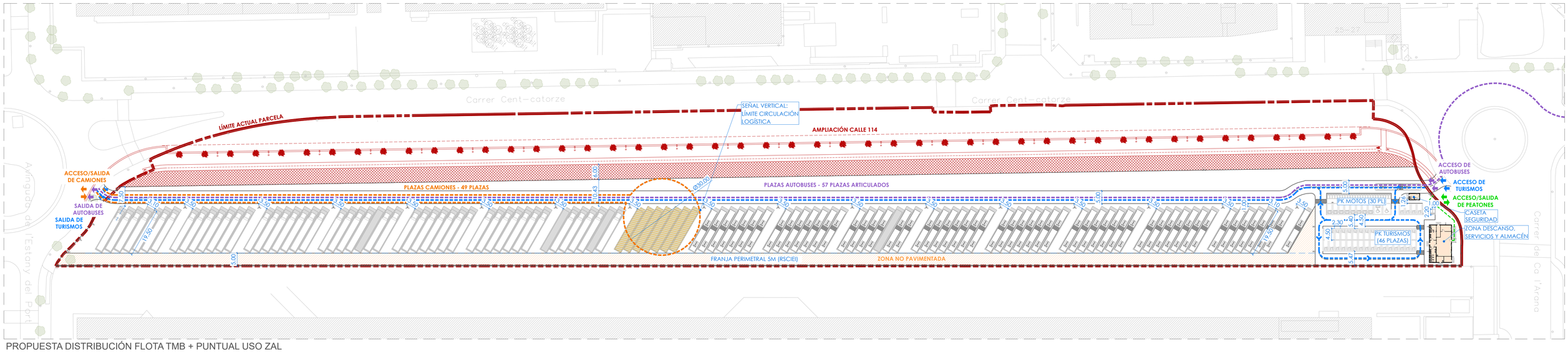
PROPIEDAD
TRANSPORTS DE BARCELONA, SA

ARQUITECTOS
pineda group
Av. Riera de Cassoles 43-45, Pl. 2

A1: 1/ 750
A3: 1/ 1500
ARCHIVO: 2341
FECHA: SEPTIEMBRE 2023
NÚMERO: A-PRO_01



PROPUESTA DISTRIBUCIÓN FLOTA TMB



PROPUESTA DISTRIBUCIÓN FLOTA TMB + PUNTUAL USO ZAL

PARCELA REDUCIDA (SUP.: 18.677,53 m²)		
USO UNICAMENTE TMB		**DIM.PLAZA**
AUTOBUSES ESTÁNDAR	56	3,10 x 13,50 m
AUTOBUSES ARTIRCULADOS	57	3,10 x 19,50 m
TOTAL AUTOBUSES	**113**	
TOTAL TURISMOS (40% AUTOBUSES)	**46 (46)**	2,30 x 4,50 m
TOTAL MOTOS	**30**	1,00 x 2,10 m

USO TMB + ZAL		**DIM.PLAZA**
AUTOBUSES ESTÁNDAR	-	-
AUTOBUSES ARTIRCULADOS	57	3,10 x 19,50 m
TOTAL AUTOBUSES	**57**	
TOTAL TURISMOS (40% AUTOBUSES)	**46 (46)**	2,30 x 4,50 m
TOTAL MOTOS	**30**	1,00 x 2,10 m
TOTAL CAMIONES	**49**	3,50 x 18,00 m

LEYENDA:

- LÍMITE ACTUAL PARCELA
- LÍMITE PARCELA AL AMPLIAR CALLE 114
- CIRCULACIÓN INTERIOR AUTOBUSES
- CIRCULACIÓN INTERIOR CAMIONES
- CIRCULACIÓN INTERIOR TURISMOS
- PROYECTO AMPLIACIÓN CALLE 114
- CONSTRUCCIONES MODULARES
- AREA DE MANIOBRA INDICADA PARA CAMIONES

PROYECTO DE EJECUCIÓN

COCHERA ZONA FRANCA. VA-F0001-23 C.114 L10 PRATENC

DIRECCIÓN

CALLE 114 Y CALLE CA L'ARANA (08040), BARCELONA

PLANO

PROPUESTA FLOTA TMB Y ZAL
PARCELA REDUCIDA (AMPLIACIÓN CALLE 114)

PROPIEDAD

TRANSPORTS DE BARCELONA, SA

ARQUITECTOS

pineda group

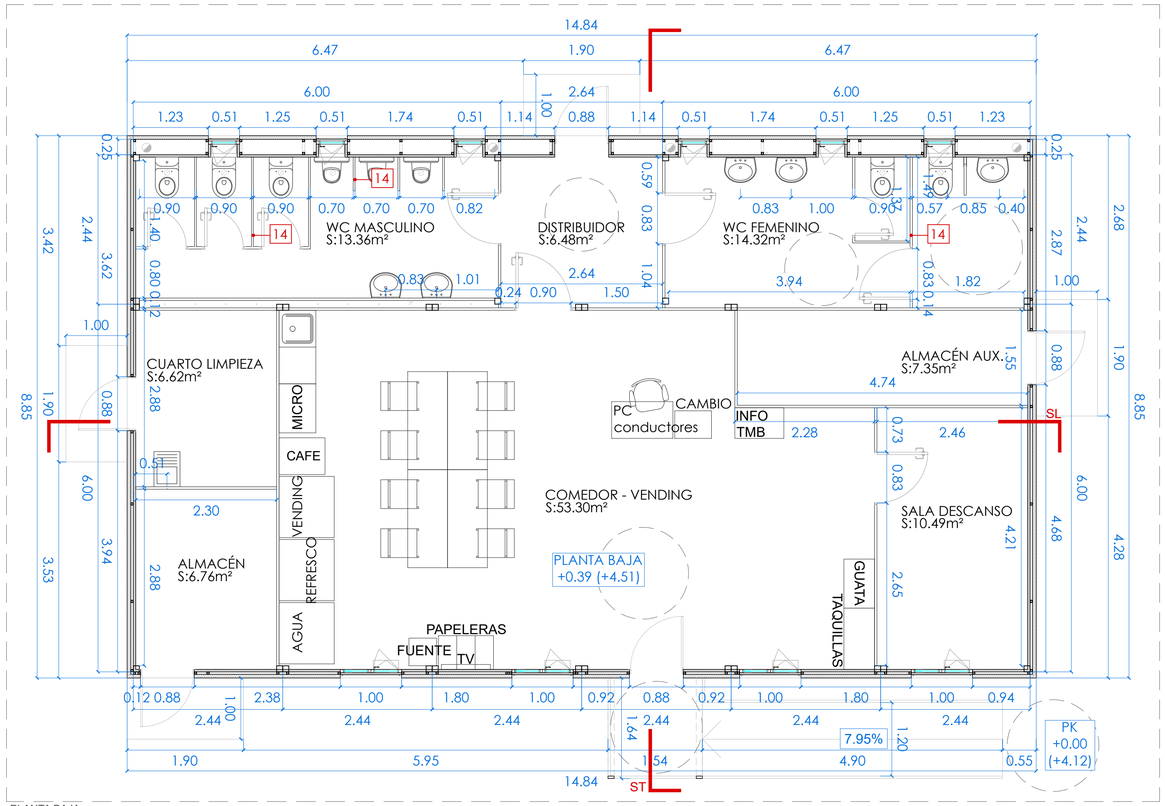
Av. Riera de Cassoles 43-45, Pl. 2

A1: 1/ 750
A3: 1/ 1500

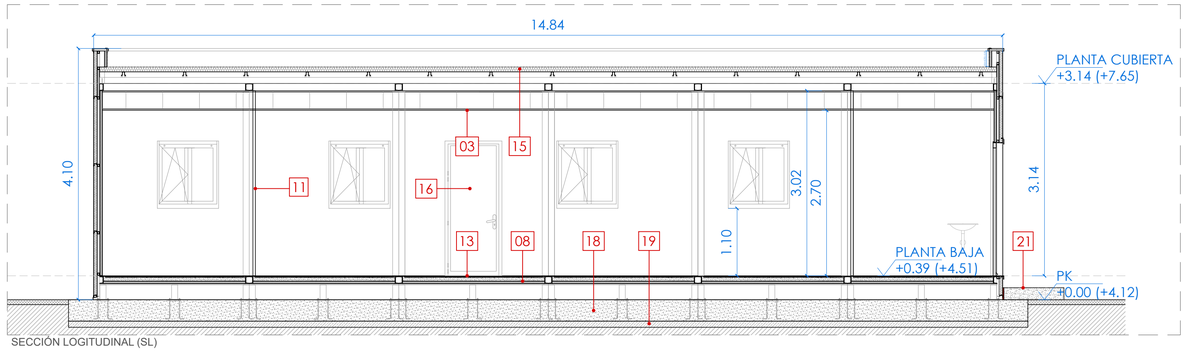
ARCHIVO: 2341

FECHA: SEPTIEMBRE 2023

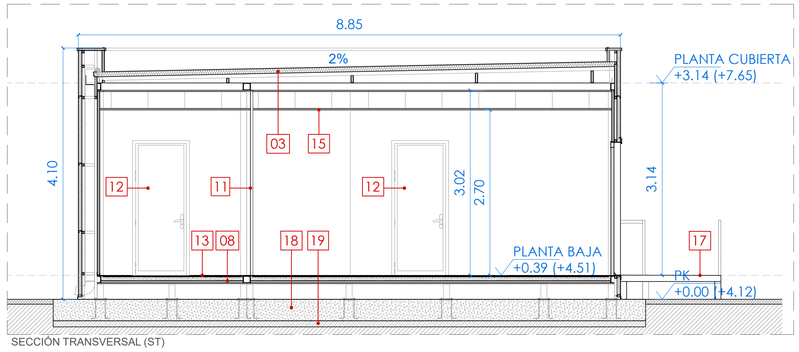
NÚMERO: A-PRO_02



PLANTA BAJA



SECCIÓN LOGITUDINAL (SL)



SECCIÓN TRANSVERSAL (ST)

LEYENDA:

01 - Fachada de paneles sándwich de 60mm liso con sistema de fijación oculto formado por chapa de acero galvanizado prelacada 0,6mm y núcleo de espuma de poliuretano

02 - Carpintería exterior de pvc con doble acristalamiento, vidrios con U<2,1W/(m² · K). Ventana WC vidrio translúcido

03 - Cubierta ligera formada por panel arquitectónico metálico tipo sándwich aislante para cubiertas, de 80 mm de espesor, fijados a una subestructura de acero galvanizado (Pte 2%)

04 - Rejillas de aluminio para ventilación de fachada, 500x200 mm, colocados según replanteo planos, acabado blanco

05 - Rejilla de aluminio de extracción mecanica de aire interior, 400x200 mm, colocada según replanteo planos, acabado blanco

06 - Rejilla de aluminio de aportación de aire, 300x100 mm, colocada según replanteo planos, acabado blanco

07 - Rejilla de aluminio de aportación mecanica de aire del exterior, 400x200 mm, colocación según replanteo planos, acabado blanco

08 - Forjado sanitario compuesto por losa de HA con aislamiento térmico de 5cm de espesor. Soporte estructural compuesto por perfil UPN 120 perimetral y perfiles UPN 140

09 - Vierteaguas de los bajantes de pluviales de cubierta

10 - Aliviadero de pluviales de cubierta

11 - Tabiques interiores de panel sándwich de 40mm de espesor, de similares características al panel de fachada

12 - Carpinteria interior compuesta por una hoja con marco, realizada mediante panel ciego tipo "sandwich"

13 - Pavimento de PVC homogéneo monocapa, diseño direccional con espesor de 2,5mm, con rodapie de PVC

14 - Mampara fenólica para separación de cabinas en inodoros

15 - Falso techo registrable, con perfelíria vista, modulos de 60x60cm, acabado blanco. Placa hidrófuga en WC

16 - Puerta exterior con hoja en panel sándwich U=5.7W/m2k

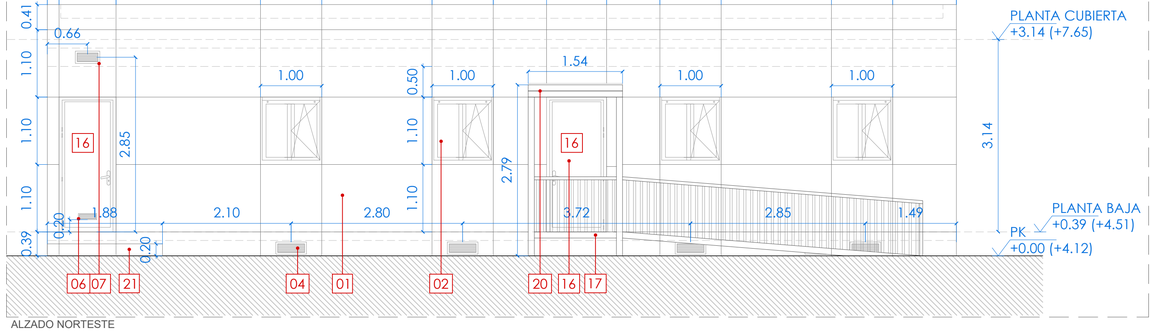
17 - Rampa exterior metálica con perfilería UPN80. Incluye barandilla metálica com cumplimiento CTE de 90cm de alto

18 - Losa de cimentación HA con mallazo inferior y superior. 35 cm de espesor

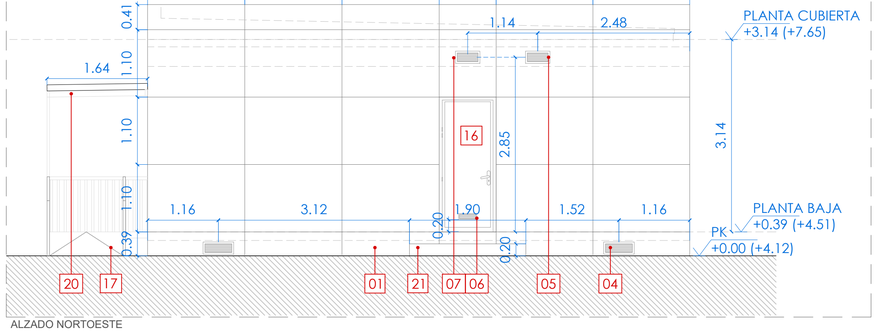
19 - Hormigón de limpieza HL-150

20 - Marquesina compuesta por estructura tubular metálica y chapa metálica con coronación perimetral (Pte 2%)

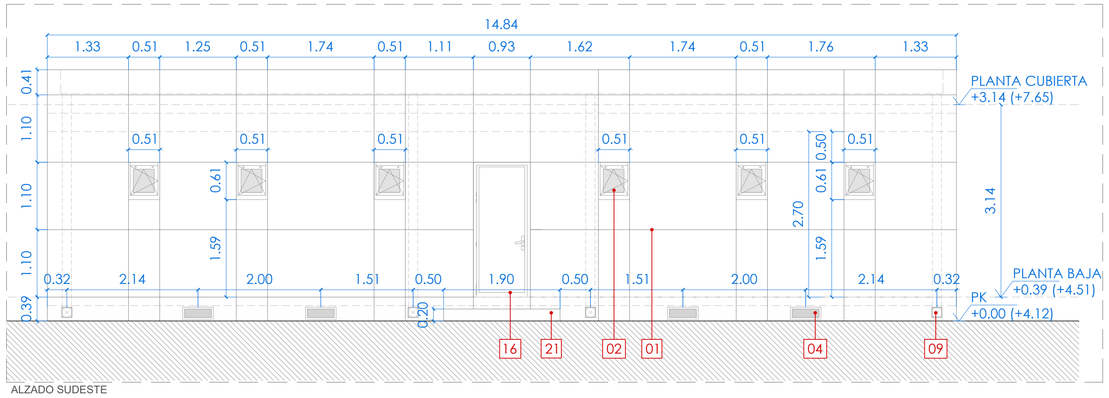
21 - Escalón de hormigón visto, con berenjenos en cato superior, de 20cm de altura, acabado escombrado



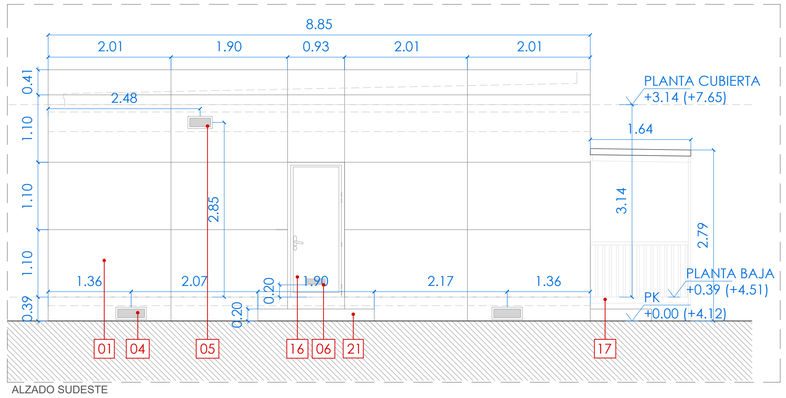
ALZADO NORTESTE



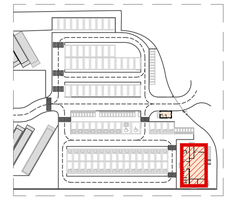
ALZADO NORTOESTE



ALZADO SUDESTE



ALZADO SUDESTE



EDIF. MODULAR ZONA DESCANSO	
SUPERFICIE UTIL	m²
COMEDOR - VENDING	53,3
SALA DESCANSO	10,49
DISTRIBUIDOR	6,48
WC FEMENINO	14,32
WC MASCULINO	13,36
ALMACÉN	6,76
ALMACÉN AUX.	7,35
CUARTO DE LIMPIEZA	6,62
TOTAL	118,68

SUP.CONSTRUIDA	131,33 m²

NOTA:
LA MAMPARA FENÓLICA (Nº14) UNICAMENTE SE COLOCA EN LA CABINAS DE LOS SANITARIOS. LA SEPARACIONES ENTRE ESTANZAS SE REALIZAN CON TABIQUE DE PANEL SÁNDWICH (Nº11). EL REPLANTEO QUEDA DETERMINADO EN ESTE MISMO PLANO.

PROYECTO DE EJECUCIÓN

COCHERA ZONA FRANCA. VA-F0001-23 C.114 L10 PRATENC

DIRECCIÓN

CALLE 114 Y CALLE CA L'ARANA (08040), BARCELONA

PLANO

PROPUESTA EDIF. MODULAR ZONA DESCANSO
PLANTA, SECCIONES Y ALZADOS

PROPIEDAD

TRANSPORTS DE BARCELONA, SA

ARQUITECTOS

pineda group

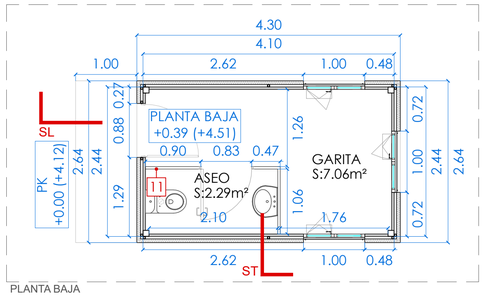
Av. Riera de Cassoles 43-45, Pl. 2

A1: 1/ 50
A3: 1/ 100

ARCHIVO
2341

FECHA
SEPTIEMBRE 2023

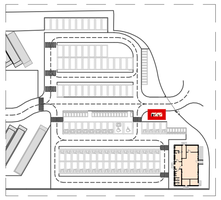
NÚMERO
A-PRO_03

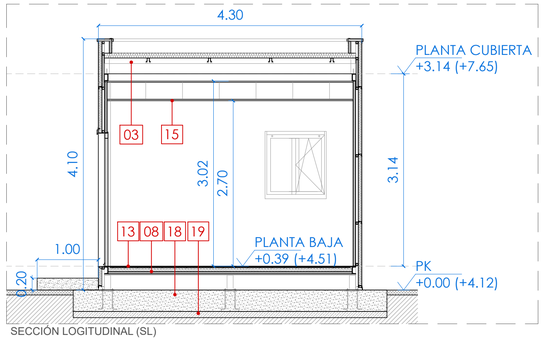


PLANTA BAJA

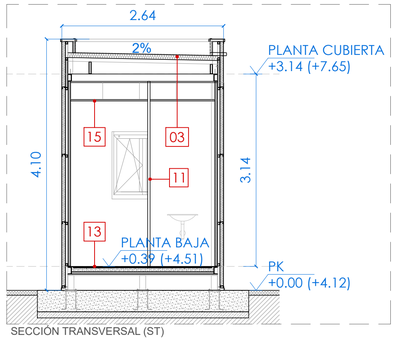
CASETA GUARDA SEGURIDAD	
SUPERFICIE UTIL	m²
GARITA	7,06
ASEO	2,29
TOTAL	9,35

SUP.CONSTRUIDA	11,35 m²

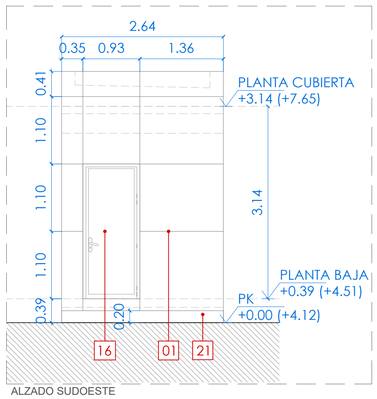




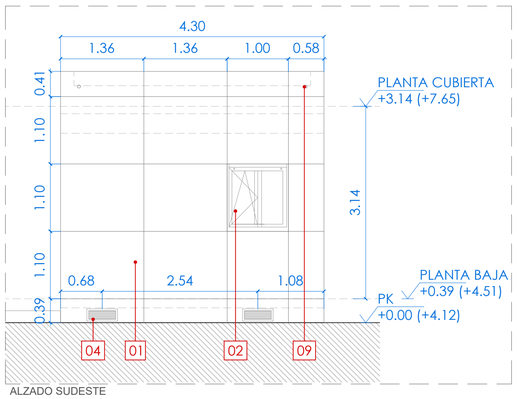
SECCIÓN LOGITUDINAL (SL)



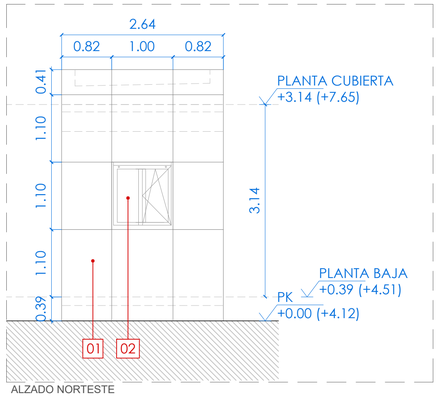
SECCIÓN TRANSVERSAL (ST)



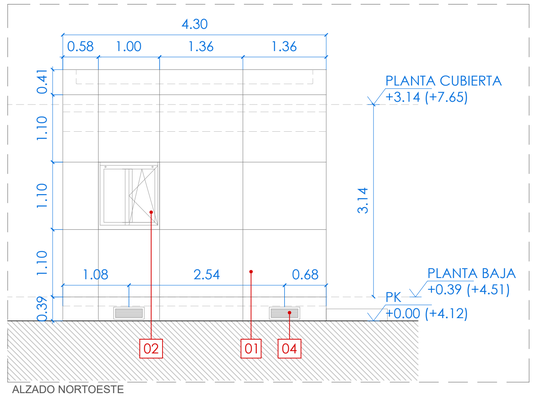
ALZADO SUDOESTE



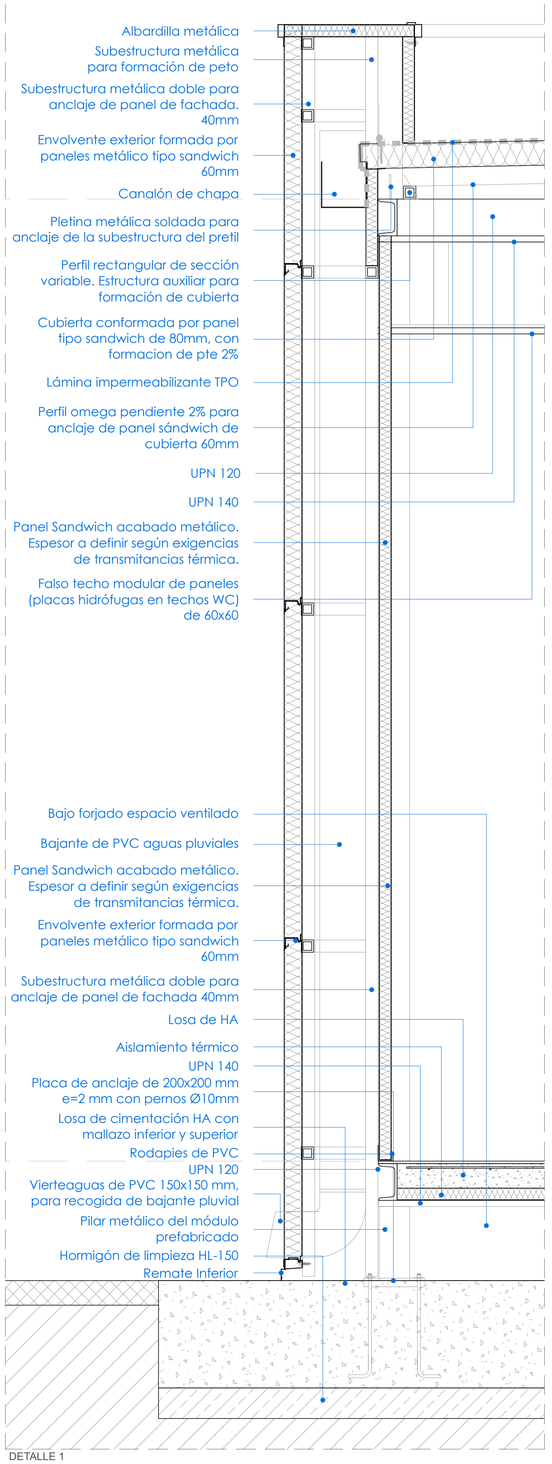
ALZADO SUDESTE



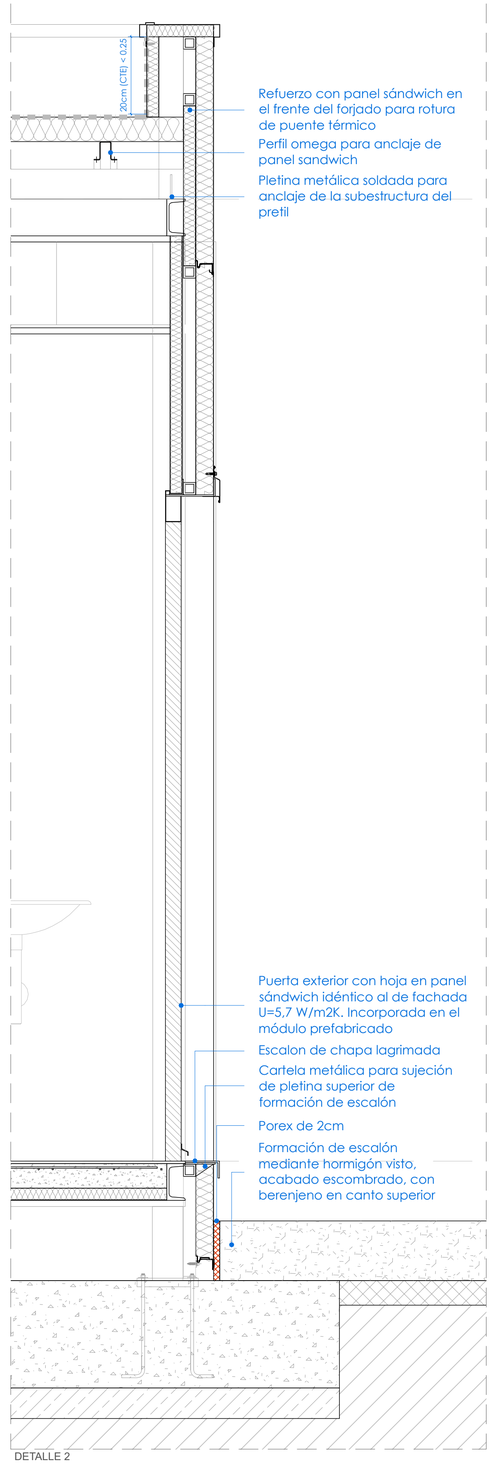
ALZADO NORTESTE



ALZADO NORTOESTE



DETALLE 1
E 1:10



DETALLE 2
E 1:10

LEYENDA:

01 - Fachada de paneles sándwich de 60mm liso con sistema de fijación oculto formado por chapa de acero galvanizado prelacada 0,6mm y núcleo de espuma de poliuretano

02 - Carpinteria exterior de pvc con doble acristalamiento, vidrios con U<2,1W/(m² · K)

03 - Cubierta ligera formada por panel arquitectónico metálico tipo sándwich aislante para cubiertas, de 80 mm de espesor, fijados a una subestructura de acero galvanizado (Pte 2%)

04 - Rejillas de aluminio para ventilación de fachada, 500x200 mm, colocados según replanteo planos, acabado blanco

05 - Rejilla de aluminio de extracción mecanica de aire interior, 400x200 mm, colocada según replanteo planos, acabado blanco

06 - Rejilla de aluminio de aportación de aire, 300x100 mm, colocada según replanteo planos, acabado blanco

07 - Rejilla de aluminio de aportación mecanica de aire del exterior, 400x200 mm, colocación según replanteo planos, acabado blanco

08 - Forjado sanitario compuesto por losa de HA con aislamiento térmico de 5cm de espesor. Soporte estructural compuesto por perfil UPN 120 perimetral y perfiles UPN 140

09 - Vierteaguas de los bajantes de pluviales de cubierta

10 - Aliviadero de pluviales de cubierta

11 - Tabiques interiores de panel sándwich de 40mm de espesor, de similares características al panel de fachada

12 - Carpinteria interior compuesta por una hoja con marco, realizada mediante panel ciego tipo "sandwich"

13 - Pavimento de PVC homogéneo monocapa, diseño direccional con espesor de 2,5mm, con rodapie de PVC

14 - Mampara fenólica para separación de cabinas en inodoros

15 - Falso techo registrable, con perfileiria vista, modulos de 60x60cm, acabado blanco. Placa hidrófuga en WC

16 - Puerta exterior con hoja en panel sándwich U=5.7W/m2k

17 - Rampa exterior metálica con perfileiria UPN80. Incluye barandilla metálica com cumplimiento CTE de 90cm de alto

18 - Losa de cimentación HA con mallazo inferior y superior. 35 cm de espesor

19 - Hormigón de limpieza HL-150

20 - Marquesina compuesta por estructura tubular metálica y chapa metálica con coronación perimetral (Pte 2%)

21 - Escalón de hormigón visto, con berenjenos en cato superior, de 20cm de altura, acabado escombrado

PROYECTO DE EJECUCIÓN

COCHERA ZONA FRANCA. VA-F0001-23 C.114 L10 PRATENC

DIRECCIÓN

CALLE 114 Y CALLE CA L'ARANA (08040), BARCELONA

PLANO

PROPUESTA CASETA GUARDA SEGURIDAD Y DETALLES CONSTRUCTIVOS

PROPIEDAD

TRANSPORTS DE BARCELONA, SA

ARQUITECTOS

pineda group

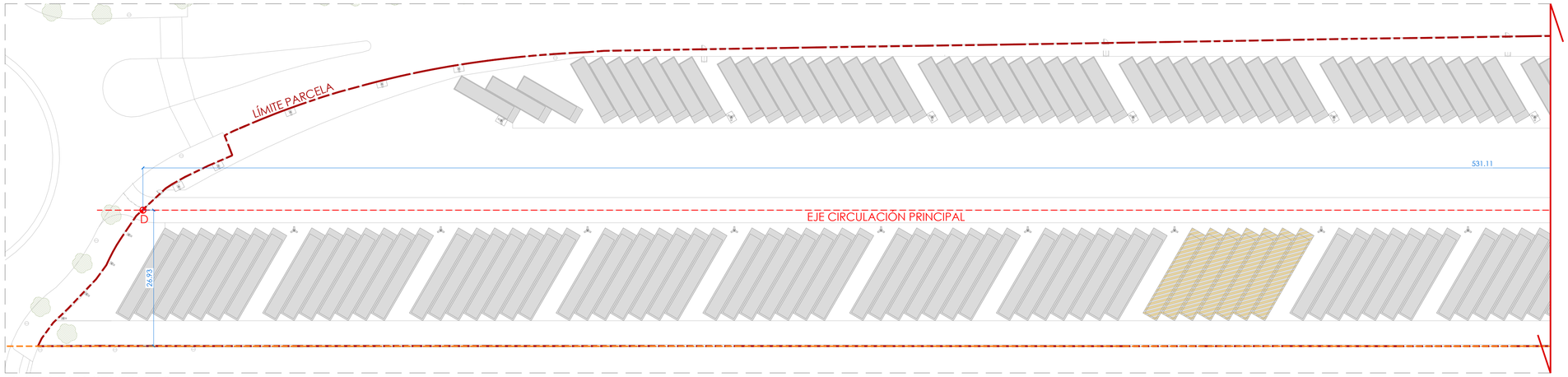
Av. Riera de Cassoles 43-45, Pl. 2

A1: 1/ 50
A3: 1/ 100

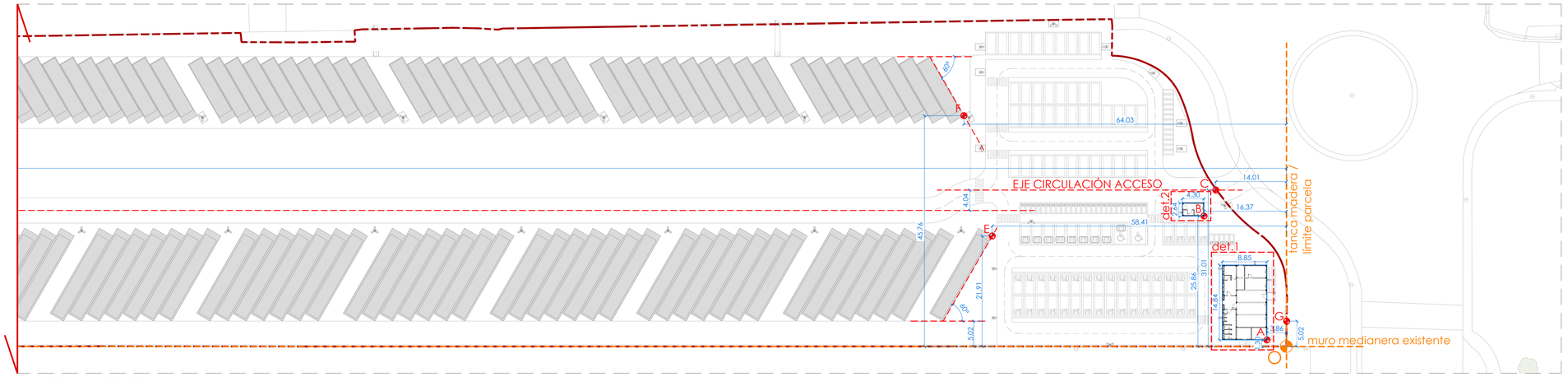
ARCHIVO
2341

FECHA
SEPTIEMBRE 2023

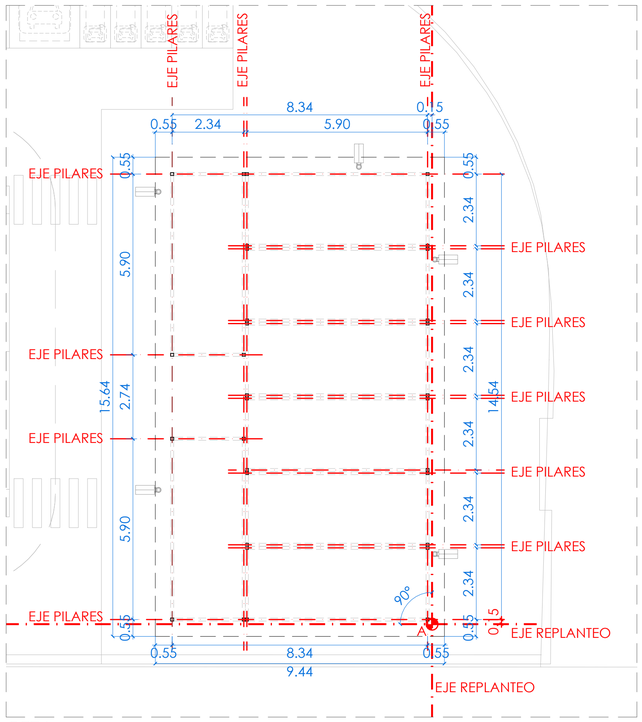
NÚMERO
A-PRO_04



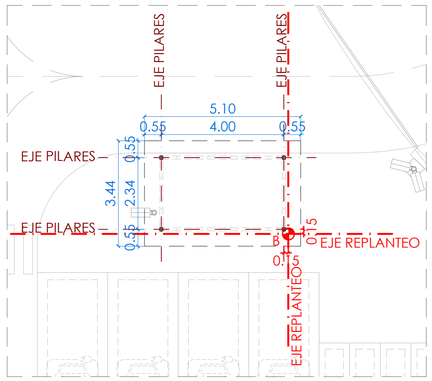
PLANTA BAJA GENERAL 1/2



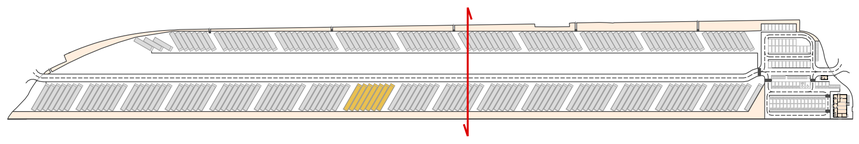
PLANTA BAJA GENERAL 2/2



DET.1
E 1:100



DET.2
E 1:100



LEYENDA:

- O INICIO REPLANTEO: Punto topográfico localizado junto a muro medianero existente junto al límite de parcela (determinado por tanca de madera)
- A EDIFICIO MODULAR ZONA DESCANSO: Punto topográfico localizado en extremo de cerramiento
- B CASETA GUARDA SEGURIDAD: Punto topográfico localizado en extremo de cerramiento
- C EJE CIRCULACIÓN ACCESO
- D EJE CIRCULCIÓN PRINCIPAL
- E INICIO REPLANTEO PLAZAS APARCAMIENTO FIJAS
- F INICIO REPLANTEO PLAZAS APARCAMIENTO PROVISIONALES
- G INICIO REPLANTEO CONTADORES

PROYECTO DE EJECUCIÓN

COCHERA ZONA FRANCA. VA-F0001-23 C.114 L10 PRATENC

DIRECCIÓN

CALLE 114 Y CALLE CA L'ARANA (08040), BARCELONA

PLANO

REPLANTEO GENERAL
PLANTA BAJA GENERAL

PROPIEDAD

TRANSPORTS DE BARCELONA, SA

ARQUITECTOS

pineda group

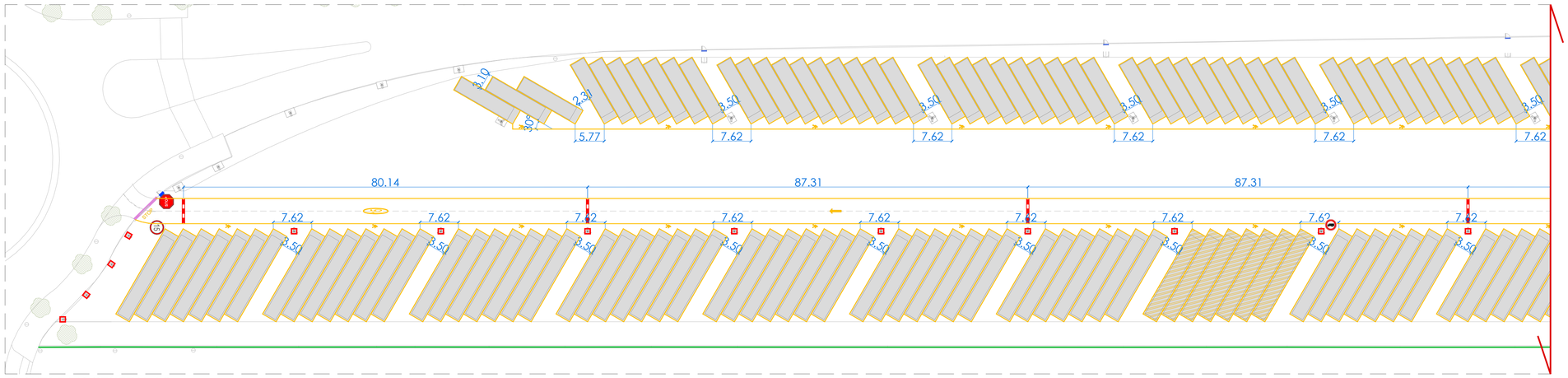
Av. Riera de Cassoles 43-45, Pl. 2

A1: 1/ 500
A3: 1/ 1000

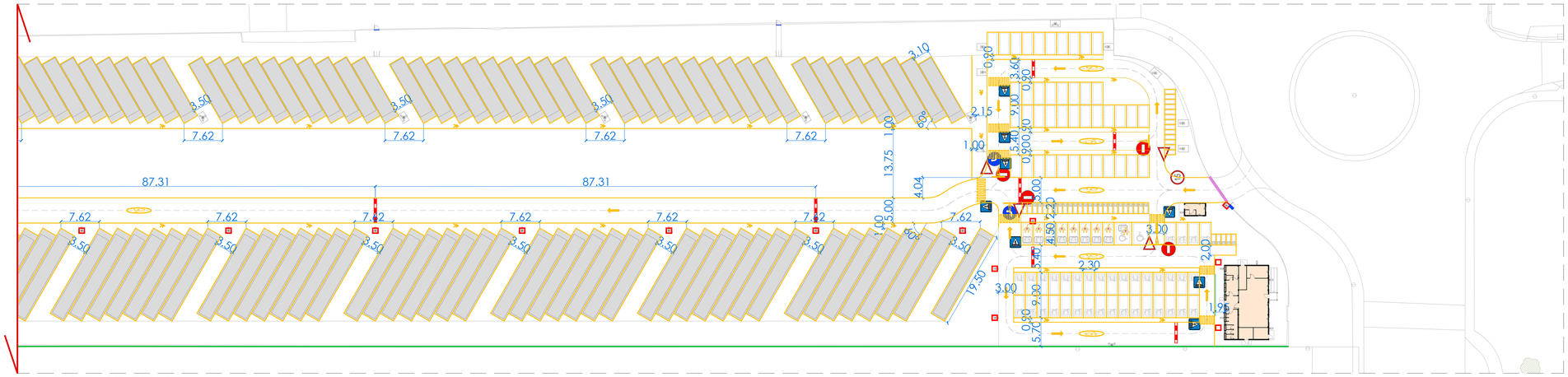
ARCHIVO: 2341

FECHA: SEPTIEMBRE 2023

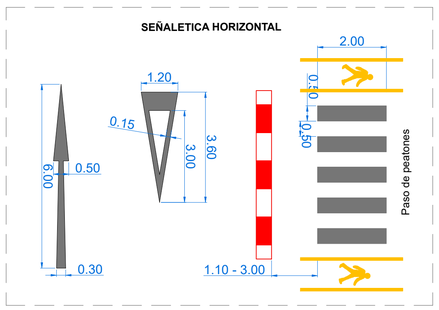
NÚMERO: A-PRO_05

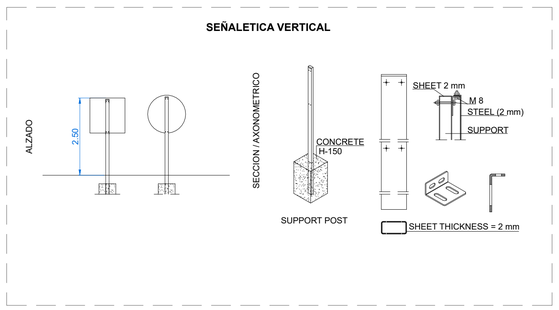


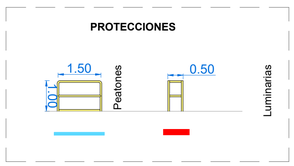
PLANTA BAJA GENERAL 1/2

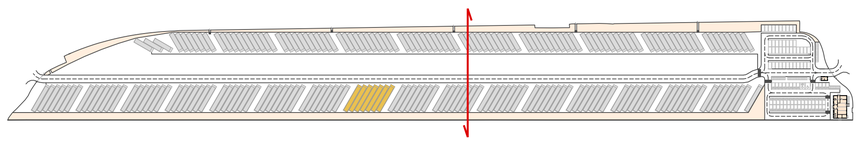


PLANTA BAJA GENERAL 2/2









LEYENDA

- PUERTAS ACCESO PEATONALES CON ACABADO DE MALLA GALVANIZADA DE SIMPLE TORSIÓN. PUERTAS DE 80cm ANCHO Y h: MISMA QUE VALLADOcm.
- PUERTAS PLEGABLES DE APERTURA RÁPIDA
- MURO MEDIANERO EXISTENTE
- PROTECCIÓN PEATONES
- REDUCTORES DE VELOCIDAD. LONG. max.5m
- SEÑAL VERTICAL SENTIDO PROHIBIDO
- SEÑAL VERTICAL STOP
- SEÑAL VERTICAL LÍMITE VELOCIDAD
- SEÑAL PUNTO RECARGA ELÉCTRICA
- SEÑAL PASO DE PEATONES
- SEÑAL VERTICAL. SENTIDOS OBLIGATORIOS
- SEÑAL VERTICAL. PROHIBIDO CAMIONES
- SEÑAL VERTICAL CEDA EL PASO
- PROTECCIONES METÁLICAS PARA LUMINARIAS. DIMENSIONES EXTERIORES 520mm x 520mm
- SEÑALETICA HORIZONTAL e: 10 cm
- SEÑALETICA HORIZONTAL. CIRCULACIÓN PEATONAL
- SEÑALETICA HORIZONTAL. STOP
- SEÑALETICA HORIZONTAL. LÍMITE VELOCIDAD
- SEÑALETICA HORIZONTAL. SENTIDOS OBLIGATORIOS
- SEÑALETICA HORIZONTAL. AREA DE MANIOBRA INDICADA PARA CAMIONES
- SEÑALETICA HORIZONTAL. CEDA EL PASO

PROYECTO DE EJECUCIÓN

COCHERA ZONA FRANCA. VA-F0001-23 C.114 L10 PRATENC

DIRECCIÓN

CALLE 114 Y CALLE CA L'ARANA (08040), BARCELONA

PLANO

SEÑALIZACIÓN HORIZONAL Y VERTICAL
PLANTA BAJA GENERAL

PROPIEDAD

TRANSPORTS DE BARCELONA, SA

ARQUITECTOS

pineda group

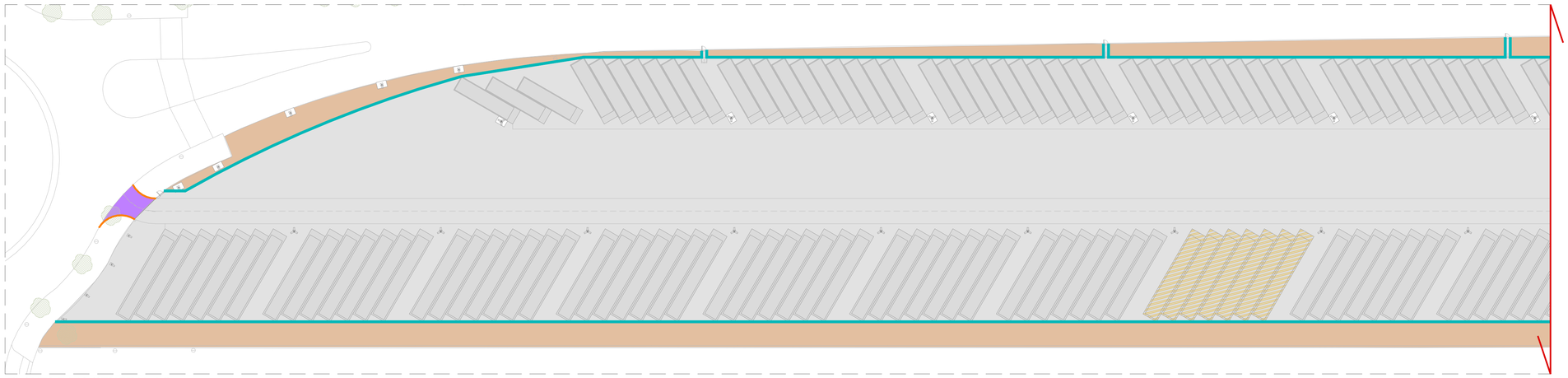
Av. Riera de Cassoles 43-45, Pl. 2

A1: 1/ 500
A3: 1/ 1000

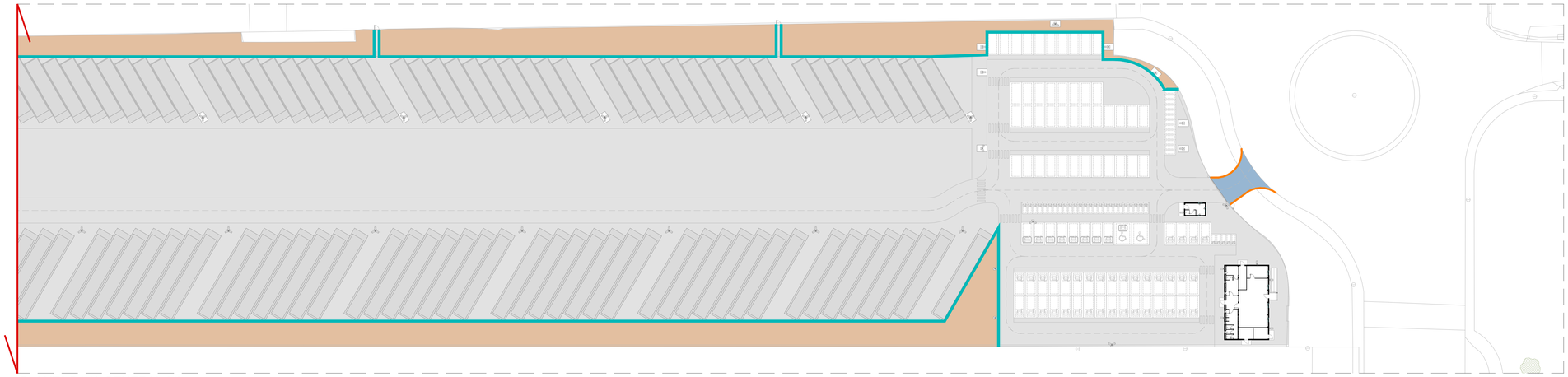
ARCHIVO
2341

FECHA
SEPTIEMBRE 2023

NÚMERO
A-PRO_06

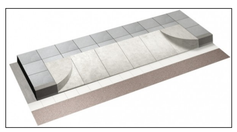


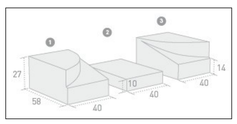
PLANTA BAJA GENERAL 1/2

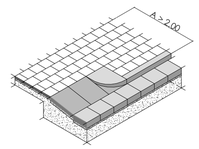


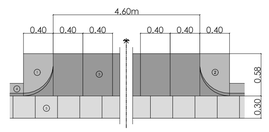
PLANTA BAJA GENERAL 2/2

VADO (acabados a ajustar a los existentes)

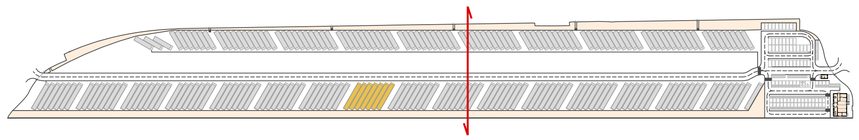






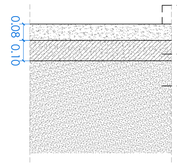


1.- PIEZA DE HORMIGÓN PARA VADO LATERAL IZQUIERDA 0.58x0.40x0.28
2.- PIEZA DE HORMIGÓN PARA VADO LATERAL DERECHA 0.58x0.40x0.28
3.- PIEZA DE HORMIGÓN PARA VADO FRONTAL CENTRAL 0.58x0.40x0.10
4.- BORDILLO
5.- RIGOLA NEGRA DE 0.30x0.30x0.08
A.- ANCHO DE PASO AUTOMOVILES
L.- LONGITUD VADO (≥ 3.00 m.)



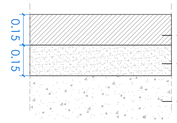
TIPOS DE PAVIMENTO

PAVIMENTO RODADO



ZONA TALÚD TERRIZO/ ZONA SIN PAVIMENTAR

ACABADO DE HORMIGÓN EXTERIOR



ACABADO DE PANOT SIMILAR AL EXISTENTE

TIPOS DE BORDILLO

Bordillo prefabricado hormigón tipo jardín

Bordillo tipo fiol 20x100x8 o similar existente

PROYECTO DE EJECUCIÓN

COCHERA ZONA FRANCA. VA-F0001-23 C.114 L10 PRATENC

DIRECCIÓN

CALLE 114 Y CALLE CA L'ARANA (08040), BARCELONA

PLANO

PROPUESTA PAVIMENTACIÓN
PLANTA BAJA GENERAL

PROPIEDAD

TRANSPORTS DE BARCELONA, SA

ARQUITECTOS

pineda group

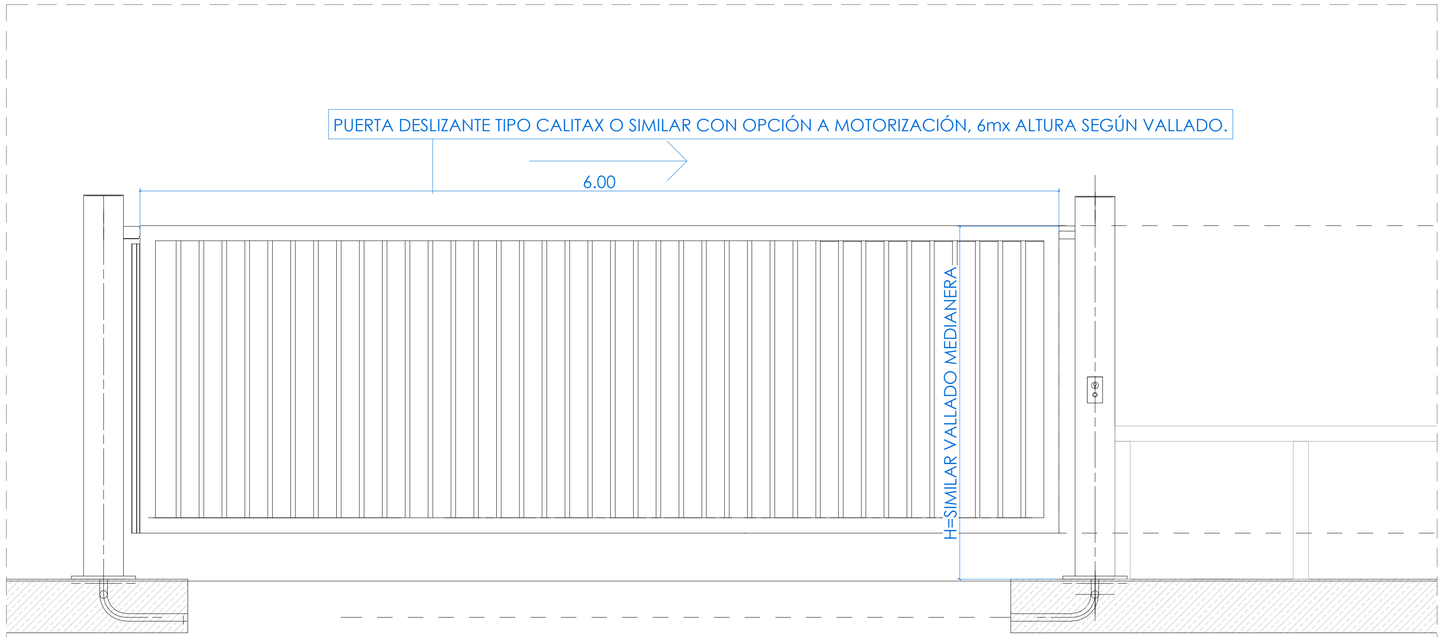
Av. Riera de Cassoles 43-45, Pl. 2

A1: 1/ 500
A3: 1/ 1000

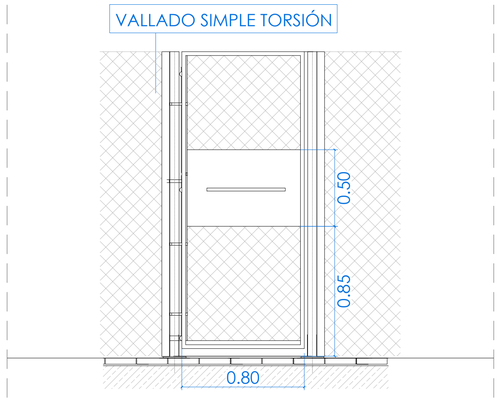
ARCHIVO
2341

FECHA
SEPTIEMBRE 2023

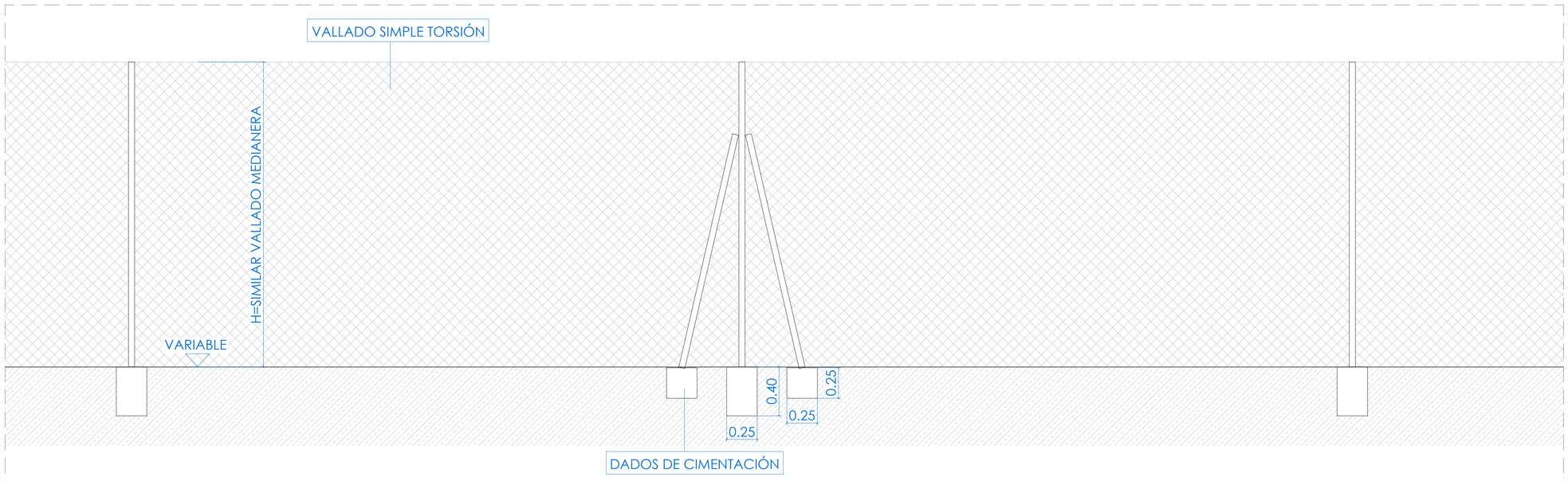
NÚMERO
A-PRO_07



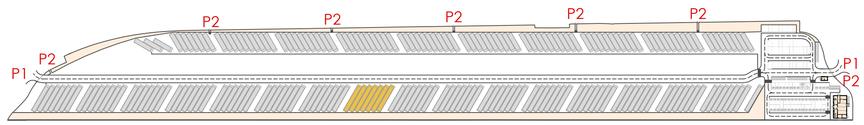
PUERTA1. ACCESO RODADOS (2 UDS)



PUERTA 2. ACCESO PEATONAL (7 UDS)



VALLADO PERIMETRAL



NOTA:
- Se realiza un vallado perimetral en los límites de la parcela con el sistema viario, que consiste en un vallado tipo simple torsión, altura similar a existente en cerramiento de medianera.

- El vallado existente de medianera se aprovecha y no se altera.

- Se realiza la instalación de dos puertas de acceso rodado deslizante tipo CALITAX 5,00m o similar; h igual a nuevo vallado; con accionamiento automático.

- Se instalan un total de 7 puertas peatonales. Una junto a cada puerta de acceso rodado y las otras cinco restantes de evacuación de parcela hacia la calle 114.

PROYECTO DE EJECUCIÓN
COCHERA ZONA FRANCA. VA-F0001-23 C.114 L10 PRATENC

DIRECCIÓN
CALLE 114 Y CALLE CA L'ARANA (08040), BARCELONA

PLANO
CERRAJERÍA
DETALLES

PROPIEDAD
TRANSPORTS DE BARCELONA, SA

ARQUITECTOS
pineda group
Av. Riera de Cassoles 43-45, Pl. 2

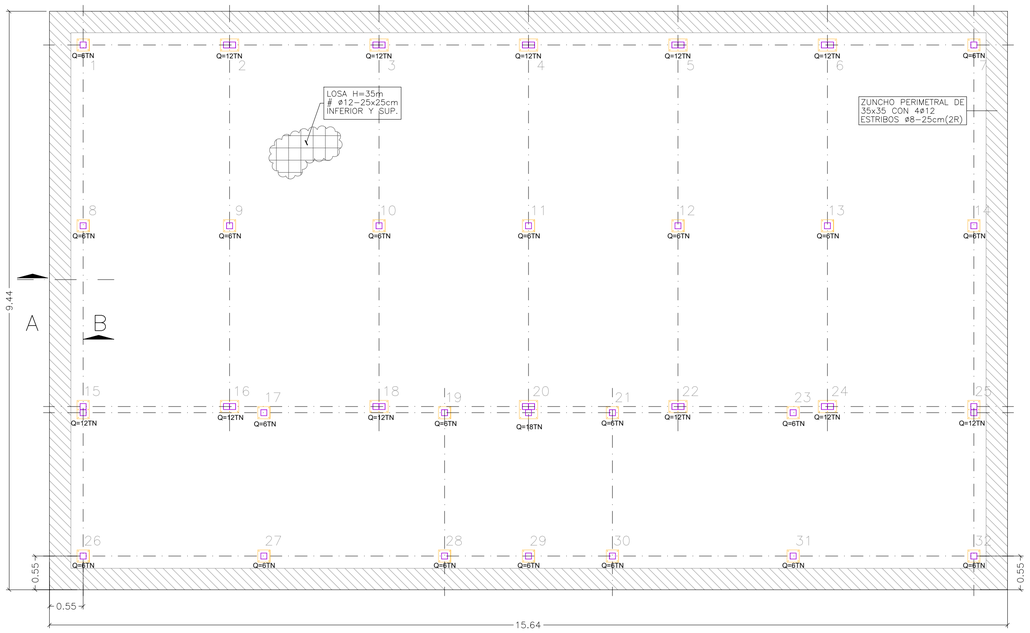
A1: 1/ 20
A3: 1/ 40

EXPEDIENTE
2341

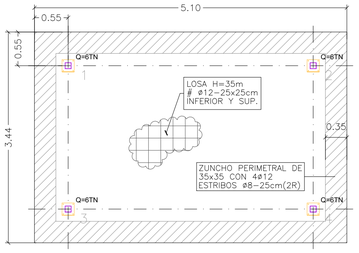
FECHA
SEPTIEMBRE 2023

NÚMERO
A-CER_01

PLANTA DE CIMENTACIÓN SALA DE DESCANSO



PLANTA DE CIMENTACIÓN GARITA DE CONTROL



INFORME GEOTECNICO DE:
-EURO GEOTECNICA, S.A.
DICIEMBRE 1998

LA LOSA DE CIMIENTOS ESTA CONSTITUIDA
UN MALLAZO INFERIOR DE 1Ø12 -25x25cm
Y UN MALLAZO SUPERIOR DE 1Ø12 -25x25cm
SOLAPAR LAS ARMADURAS 2lb (2VECES LONGITUD DE ANCLAJE)
R.S.= REFUERZO ARMADURA SUPERIOR
R.I.= REFUERZO ARMADURA INFERIOR

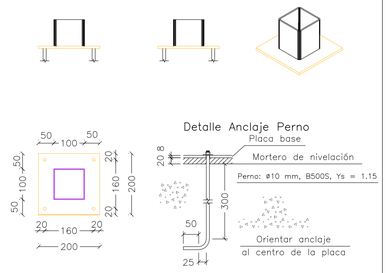
SEPARADORES:
SE COLOCARÁ UNA PIEZA CADA 75cm SUJETANDO LA PARRILLA INFERIOR DE LA LOSA
LAS PIEZAS TENDRAN QUE SER DE HORMIGÓN O MORTERO, SIENDO LA CALIDAD DEL MORTERO O DEL HORMIGÓN LA MISMA QUE LA UTILIZADA EN EL RESTO DE LA OBRA
SE COLOCARÁ CABALLETES DE Ø10 CADA 1,50x1,50m. PARA SUJETAR LA PARRILLA SUPERIOR DE LA LOSA

PLANOS NO VÁLIDOS PARA MEDIR.

LOS PLANOS IRÁN NECESARIAMENTE ACOMPAÑADOS POR PLANOS DE REPLANTEO REALIZADOS POR DIRECCIÓN TÉCNICA.

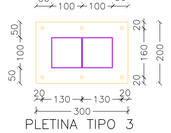
PLETINA TIPO 1

Dimensiones Placa = 200x200x8 mm (S275(UNE-EN 10025-2))
Pernos = 4ø10 mm, B500S, Ys = 1.15
Ref. pilares : 1-2-4-6-13-14-16-18



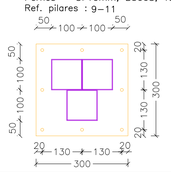
PLETINA TIPO 2

Dimensiones Placa=300x200x8mm
(S275(UNE-EN 10025-2))
Pernos = 6ø10mm, B500S, Ys = 1.15
Ref. pilares : 3-5-7-8-10-12-15-17



PLETINA TIPO 3

Dimensiones Placa=300x300x8mm
(S275(UNE-EN 10025-2))
Pernos = 8ø10mm, B500S, Ys = 1.15
Ref. pilares : 9-11



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN CODIGO ESTRUCTURAL			
MATERIAL	LOCALIZACIÓN	COEFICIENTES DE SEGURIDAD	
HORMIGÓN HA-25/B/20/XC2	CIMIENTOS	Gf	1.35/1.50
ACERO B-500S		Gs	1.15
		Gc	1.50

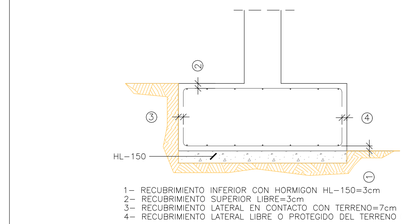
ESPECIFICACIONES PARA HORMIGON HA-25/B/20/XC2					
CEMENTO	ARIDO		CONSISTENCIA BLANDA	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA Fck en N/mm2	
DESIGNACIÓN SEGÚN RC-08	TIPO ARIDO	T.M.A	ASIENTO EN EL CONO DE ABRAMS UNE 83.313:90	A LOS 7 DIAS	A LOS 28 DIAS
CEM I	RODADO	20mm	6/9cm	19N/mm2	25N/mm2

PARAMETROS DE DOSIFICACIÓN	CLASE DE EXPOSICIÓN XC2
MAX. RELACIÓN a/c	0.60
MIN. CONTENIDO DE CEMENTO (kg/m3)	275

ANCLAJES	LONGITUD(Lb) DE ANCLAJE	PATA
ø 6	25	15
ø 8	30	15
ø 10	35	15
ø 12	45	15
ø 16	60	20
ø 20	85	25
ø 25	130	25

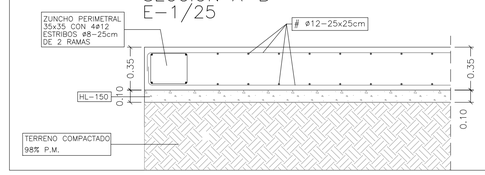
SOLAPE DEL POSITIVO
COTA SEGUN PLANO

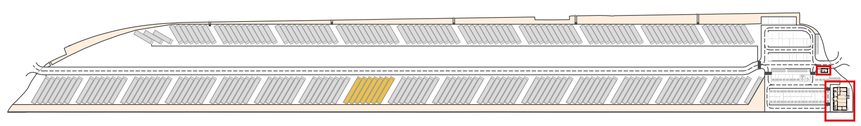
RECUBRIMIENTOS



1- RECUBRIMIENTO INFERIOR CON HORMIGON HL-150=3cm
2- RECUBRIMIENTO SUPERIOR LIBRE=3cm
3- RECUBRIMIENTO LATERAL EN CONTACTO CON TERRENO=7cm
4- RECUBRIMIENTO LATERAL LIBRE O PROTEGIDO DEL TERRENO O AIGUA=3cm

SECCION A-B
E-1/25





PLETINAS CONSIDERADAS SOLO CON CARGA VERTICAL.
(SEGUN PLANO) SIN MOMENTOS
A CONFIRMAR POR SUMINISTRADOR DE MODULOS

PROYECTO DE EJECUCIÓN
COCHERA ZONA FRANCA. VA-F0001-23 C.114 L10 PRATENC

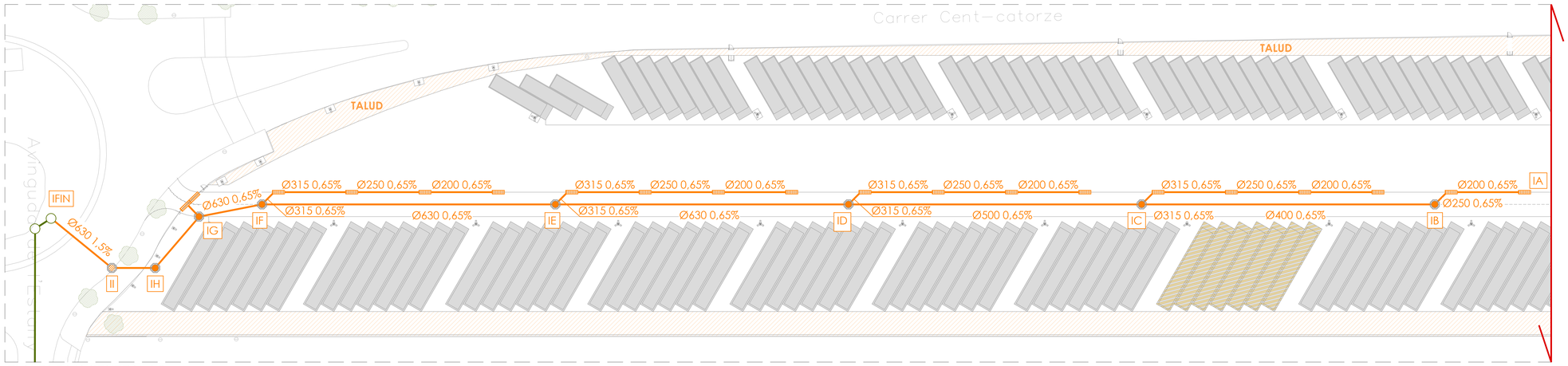
DIRECCIÓN
CALLE 114 Y CALLE CA L'ARANA (08040), BARCELONA

PLANO
CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA
GARITA DE CONTROL Y SALA DE DESCANSO

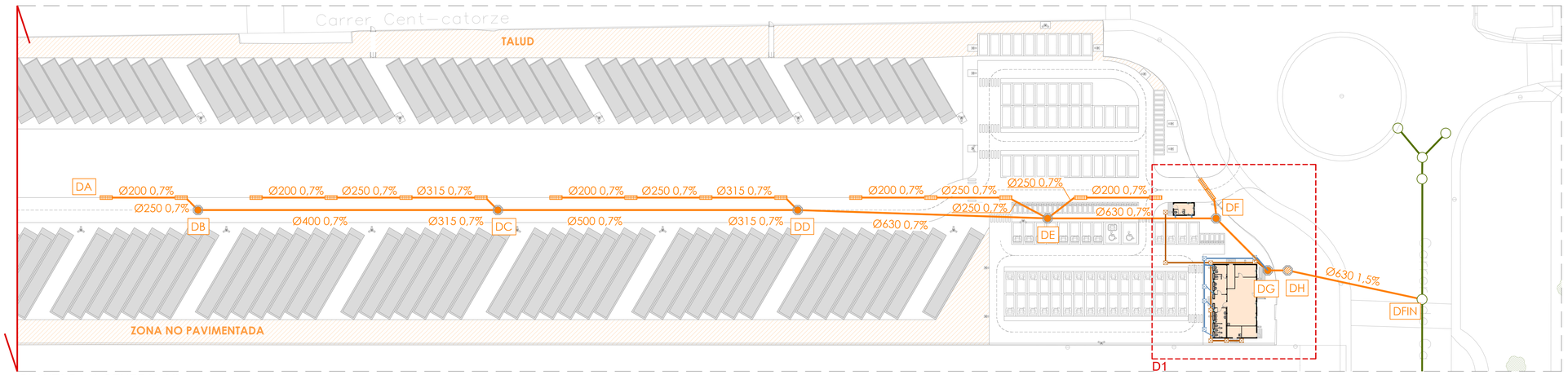
PROPIEDAD
TRANSPORTS DE BARCELONA, SA

ARQUITECTOS
pineda GROUP
Av. Riera de Cassoles 43-45, Pl. 2

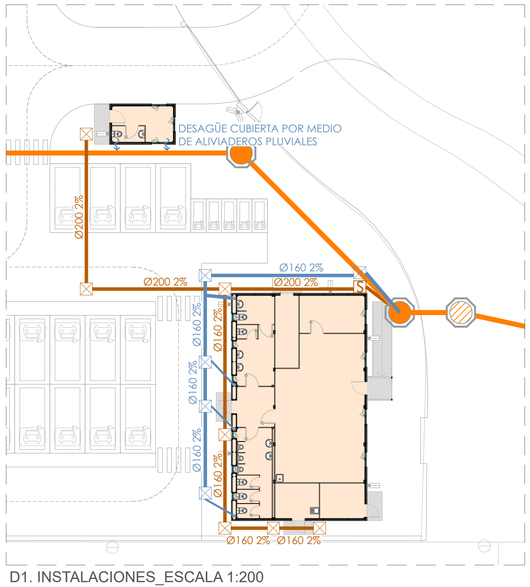
A1: 1/ 50
A3: 1/ 100
ARCHIVO: 2341
FECHA: SEPTIEMBRE 2023
NÚMERO: E-CIM_01



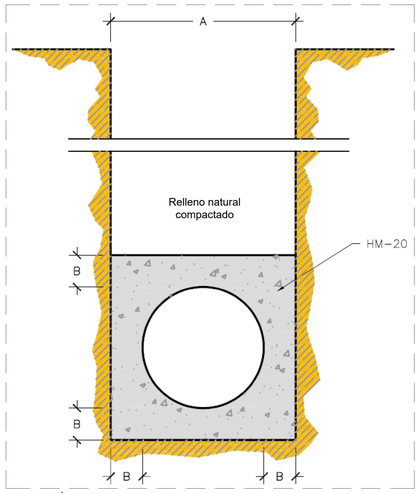
PLANTA BAJA GENERAL 1/2



PLANTA BAJA GENERAL 2/2

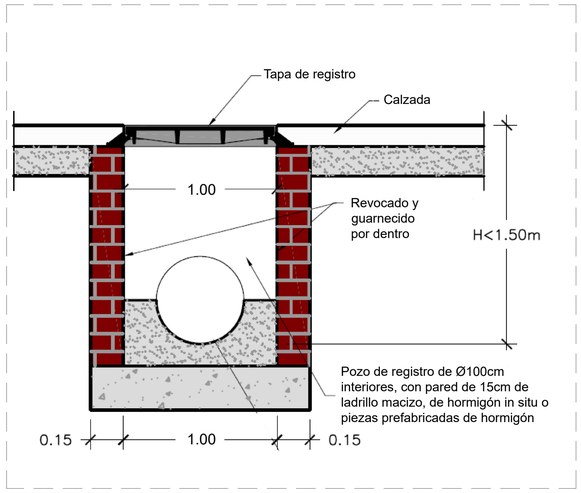


D1. INSTALACIONES_ESCALA 1:200



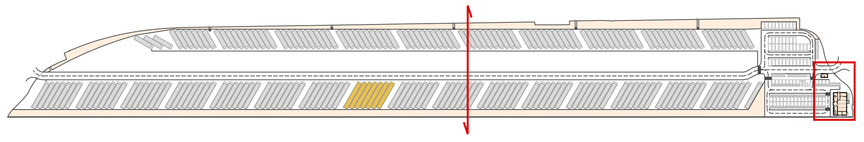
SECCIÓN TIPO TUBOS PVC

Ø e (cm)	A (cm)	B (cm)	HM-20 (m3/m)
30	50	10	0.179
40	60	10	0.234
50	75	12.5	0.366
60	90	15	0.527
80	120	20	0.937
90	130	20	1.054
100	150	25	1.465



DETALLE TIPO DE POZO

POZOS DE REGISTRO			
	FONDO		
IA	4,20	(IMBORNAL)	
IB	4,07		
IC	3,68		
ID	3,29		
IE	2,90		
IF	2,51		
IG	2,45		
IH	2,35		
II	2,29		
IFIN	1,91	CONEXIÓN	2,05
DA	4,20	(IMBORNAL)	
DB	4,06		
DC	3,64		
DD	3,22		
DE	2,87		
DF	2,62		
DG	2,52		
DH	2,49		
DFIN	1,90	CONEXIÓN	2,07



LEYENDA SANEAMIENTO:

- SANEAMIENTO PLUVIALES ENTERRADO INTERIOR PARCELA
- RED GENERAL ENTERRADA EXISTENTE
- SANEAMIENTO RESIDUALES ENTERRADA INTERIOR PARCELA
- DESAGÜE CUBIERTA MÓDULO
- ARQUETA DE PASO RESIDUALES
- ARQUETA SIFÓNICA
- REJA SUPERFICIAL 40X85 CM + IMBORNAL 70X40X85 CM
- POZO DE REGISTRO PLUVIALES
- POZO TOMA DE MUESTRAS

NOTA:
SE REALIZA UNA SOLA ZANJA PARA EL TRAZADO DE TODAS LAS INSTALACIONES

PROYECTO DE EJECUCIÓN
COCHERA ZONA FRANCA. VA-F0001-23 C.114 L10 PRATENC

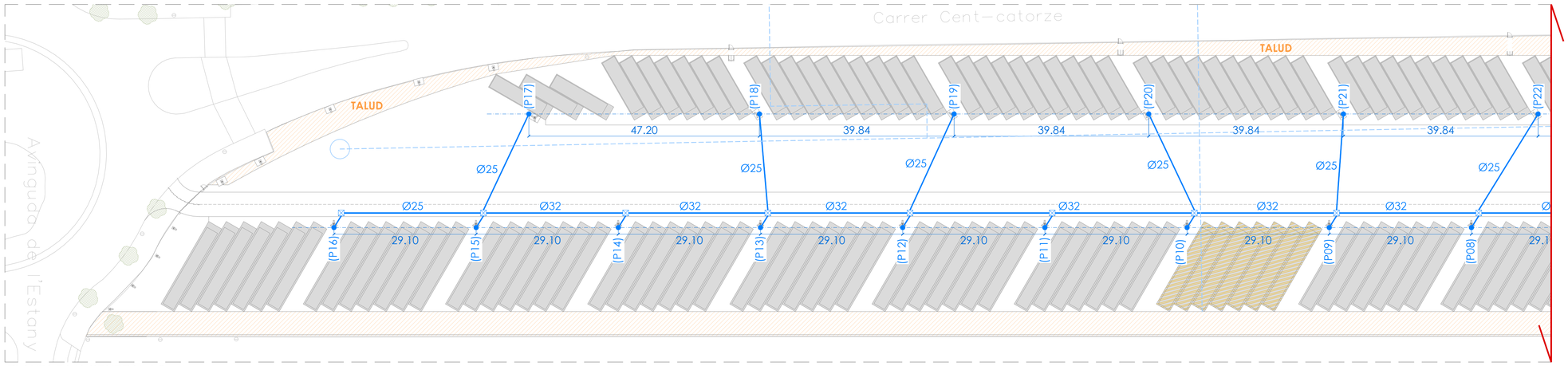
DIRECCIÓN
CALLE 114 Y CALLE CA L'ARANA (08040), BARCELONA

PLANO
INSTALACIONES PLANTA GENERAL SANEAMIENTO EXTERIOR

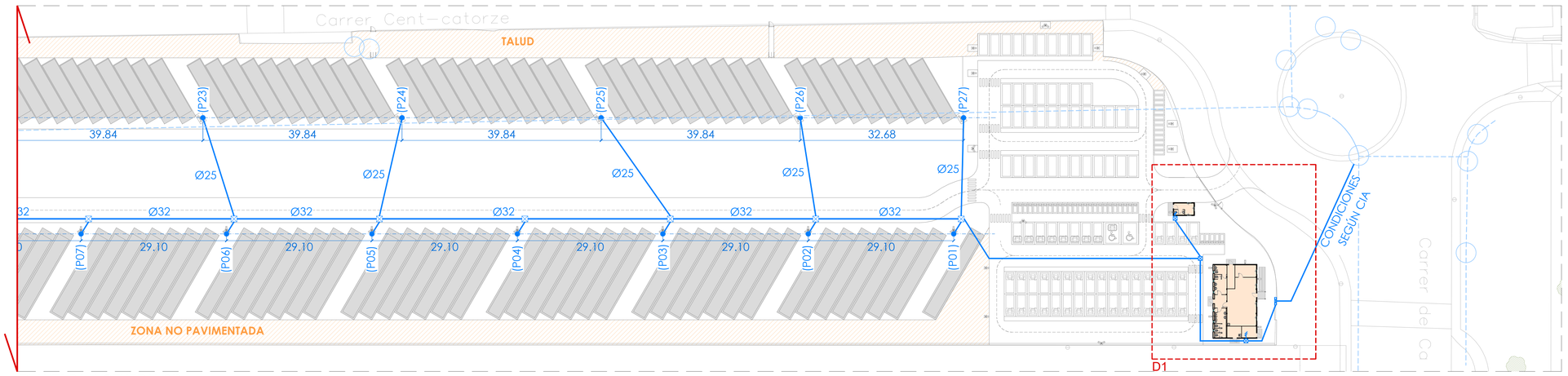
PROPIEDAD
TRANSPORTS DE BARCELONA, SA

ARQUITECTOS
pineda group
Av. Riera de Cassoles 43-45, Pl. 2

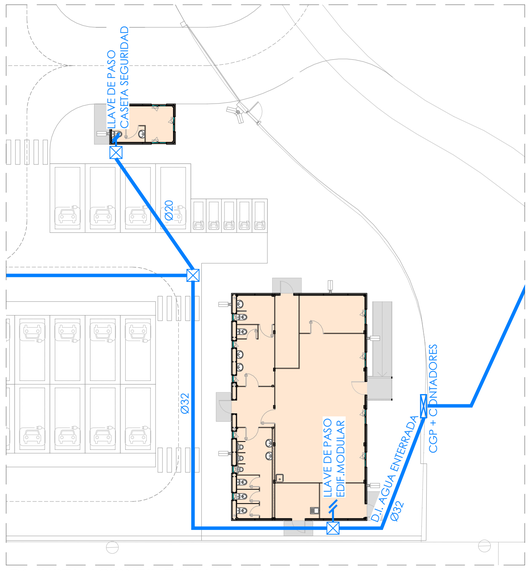
A1: 1/ 500
A3: 1/ 1000
ARCHIVO: 2341
FECHA: SEPTIEMBRE 2023
NUMERO: M-INS_01



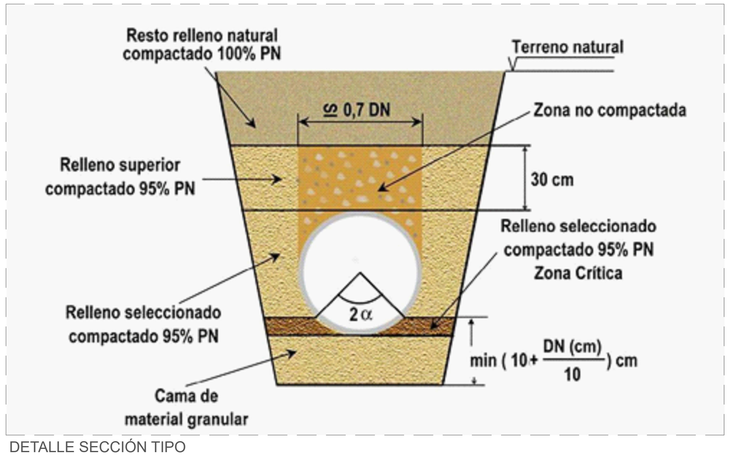
PLANTA BAJA GENERAL 1/2



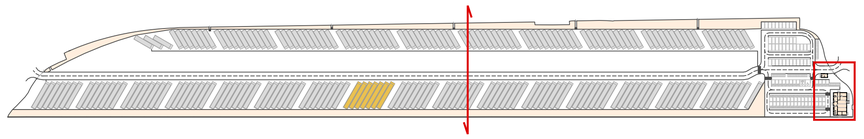
PLANTA BAJA GENERAL 2/2



D1. INSTALACIONES_ESCALA 1:200



DETALLE SECCIÓN TIPO



LEYENDA SANEAMIENTO:

- RED DE ABASTECIMIENTO DE FONTANERÍA EXISTENTE
- TUBO DE AGUA PEAD 32 MM
- EQUIPO DE CONTADORES DE AGUA
- PUNTO DE CONEXIÓN MANGUERA
- ARQUETAS AGUAS CON LLAVE DE PASO DOBLE

NOTA:
SE REALIZA UNA SOLA ZANJA PARA EL TRAZADO DE TODAS LAS INSTALACIONES

PROYECTO DE EJECUCIÓN
COCHERA ZONA FRANCA. VA-F0001-23 C.114 L10 PRATENC

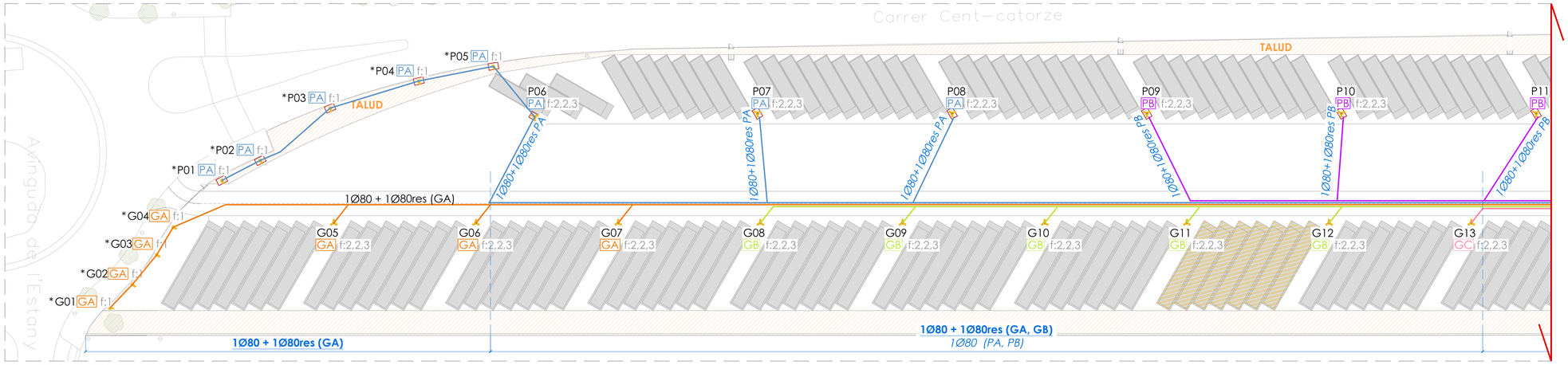
DIRECCIÓN
CALLE 114 Y CALLE CA L'ARANA (08040), BARCELONA

PLANO
INSTALACIONES PLANTA GENERAL
FONTANERÍA EXTERIOR

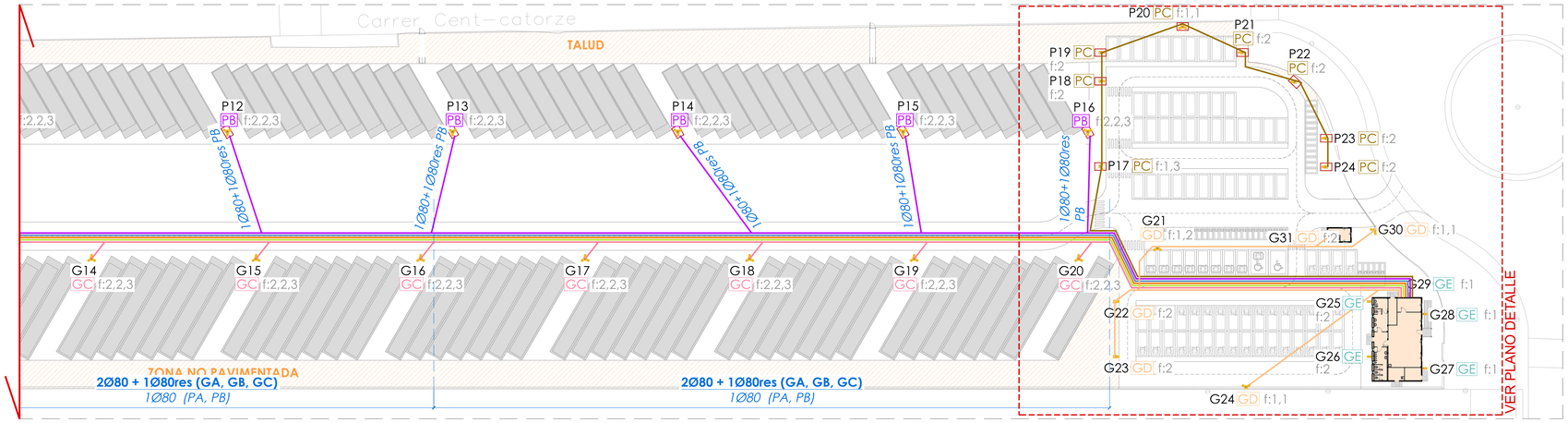
PROPIEDAD
TRANSPORTS DE BARCELONA, SA

ARQUITECTOS
pineda group
Av. Riera de Cassoles 43-45, Pl. 2

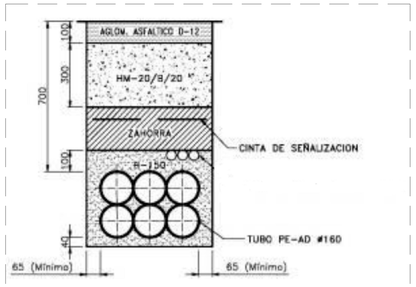
A1: 1/ 500
A3: 1/ 1000
ARCHIVO: 2341
FECHA: SEPTIEMBRE 2023
NUMERO: M-INS_02



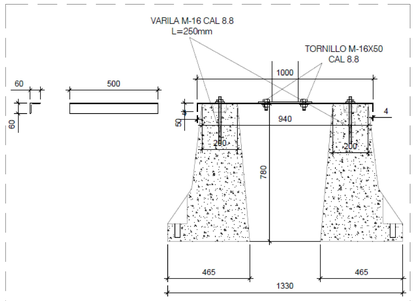
PLANTA BAJA GENERAL 1/2



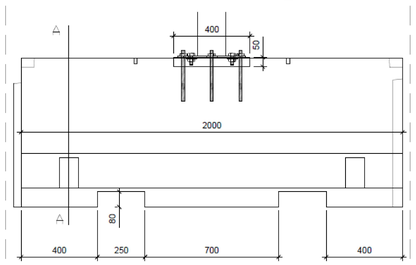
PLANTA BAJA GENERAL 2/2



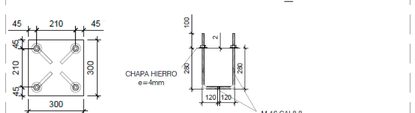
DETALLE SECCIÓN TIPO

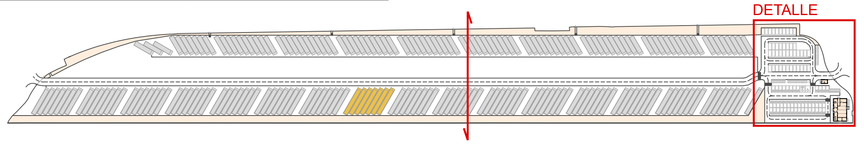


DETALLE CIMENTACIÓN SUPERFÍCIAL_SECCIÓN



DETALLE CIMENTACIÓN SUPERFÍCIAL_ALZADO

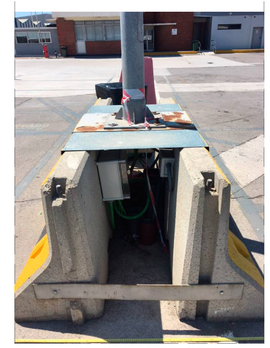




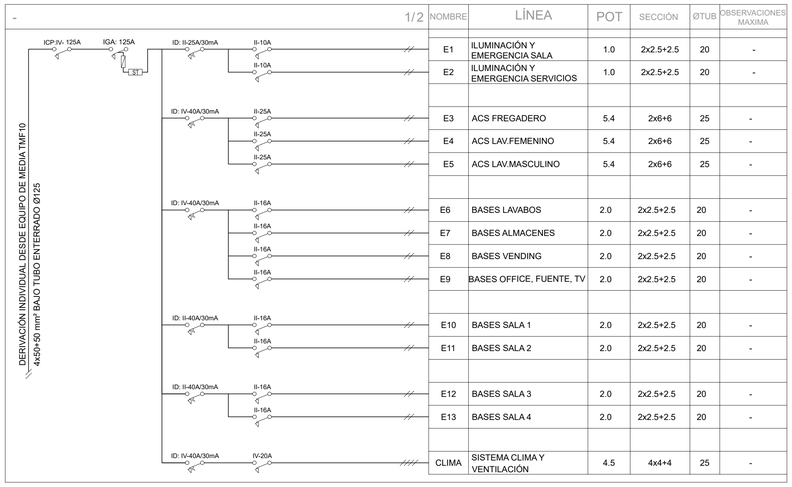
LEYENDA ILUMINACIÓN:

- PA, PB, PC — CONDUCTOS ALUMBRADO *ZONA PROVISIONAL*
- GA, GB, GC, GD, GE — CONDUCTOS ALUMBRADO **ZONA PERMANENTE**
- LUMINARIA - 3 FOCOS POSTE: H=15M
- LUMINARIA - 2 FOCOS POSTE: H=15M
- LUMINARIA - 1 FOCO POSTE: H=15M
- LUMINARIA - 1 FOCO ANCLADA A FACHADA
- LUMINARIAS CON CIMENTACIÓN SUPERFICIAL

NOTA: TODOS LOS BACULOS TIENEN UNA ALTURA DE 15M A EXCEPCIÓN DE LOS INDICADOS CON *, QUE TIENEN UNA ALTURA DE 12M.



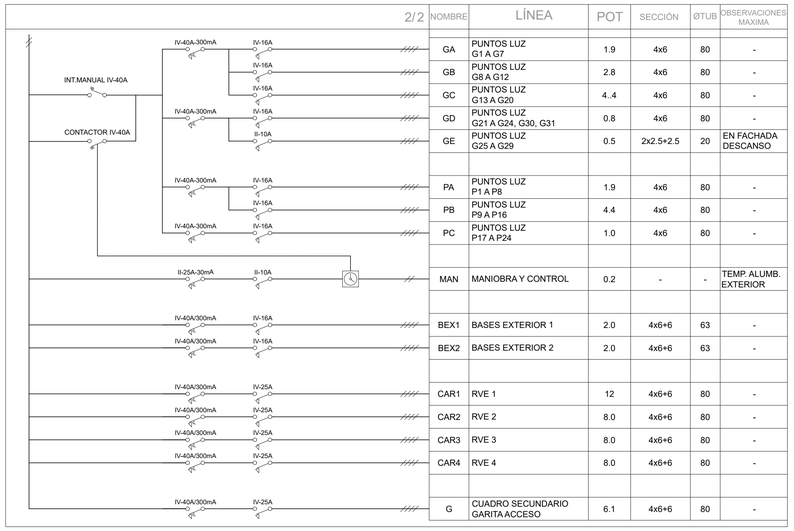
DETALLE LUMINARIAS CON CIMENTACIÓN SUPERFICIAL



NOMBRE	LÍNEA	POT	SECCIÓN	ØTUB	OBSERVACIONES MAXIMA
E1	ILUMINACIÓN Y EMERGENCIA SALA	1.0	2x2.5+2.5	20	-
E2	ILUMINACIÓN Y EMERGENCIA SERVICIOS	1.0	2x2.5+2.5	20	-
E3	ACS FREGADERO	5.4	2x6+6	25	-
E4	ACS LAV.FEMENINO	5.4	2x6+6	25	-
E5	ACS LAV.MASCULINO	5.4	2x6+6	25	-
E6	BASES LAVABOS	2.0	2x2.5+2.5	20	-
E7	BASES ALMACENES	2.0	2x2.5+2.5	20	-
E8	BASES VENDING	2.0	2x2.5+2.5	20	-
E9	BASES OFFICE, FUENTE, TV	2.0	2x2.5+2.5	20	-
E10	BASES SALA 1	2.0	2x2.5+2.5	20	-
E11	BASES SALA 2	2.0	2x2.5+2.5	20	-
E12	BASES SALA 3	2.0	2x2.5+2.5	20	-
E13	BASES SALA 4	2.0	2x2.5+2.5	20	-
CLIMA	SISTEMA CLIMA Y VENTILACIÓN	4.5	4x4+4	25	-

DIFERENCIAL — MAGNETOTERMICO — RELOJ ASTRONOMICO — MAGNETOTERMICO CON PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES PERMANENTES Y TRANSITORIAS

NOTA. TODOS LOS CIRCUITOS VAN CONECTADOS A LA PUESTA A TIERRA



NOMBRE	LÍNEA	POT	SECCIÓN	ØTUB	OBSERVACIONES MAXIMA
GA	PUNTOS LUZ G1 A G7	1.9	4x6	80	-
GB	PUNTOS LUZ G8 A G12	2.8	4x6	80	-
GC	PUNTOS LUZ G13 A G20	4..4	4x6	80	-
GD	PUNTOS LUZ G21 A G24, G30, G31	0.8	4x6	80	-
GE	PUNTOS LUZ G25 A G29	0.5	2x2.5+2.5	20	EN FACHADA DESCANSO
PA	PUNTOS LUZ P1 A P8	1.9	4x6	80	-
PB	PUNTOS LUZ P9 A P16	4.4	4x6	80	-
PC	PUNTOS LUZ P17 A P24	1.0	4x6	80	-
MAN	MANIOBRA Y CONTROL	0.2	-	-	TEMP. ALUMB. EXTERIOR
BEX1	BASES EXTERIOR 1	2.0	4x6+6	63	-
BEX2	BASES EXTERIOR 2	2.0	4x6+6	63	-
CAR1	RVE 1	12	4x6+6	80	-
CAR2	RVE 2	8.0	4x6+6	80	-
CAR3	RVE 3	8.0	4x6+6	80	-
CAR4	RVE 4	8.0	4x6+6	80	-
G	CUADRO SECUNDARIO GARITA ACCESO	6.1	4x6+6	80	-

DIFERENCIAL — MAGNETOTERMICO — RELOJ ASTRONOMICO — MAGNETOTERMICO CON PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES PERMANENTES Y TRANSITORIAS

NOTA. TODOS LOS CIRCUITOS VAN CONECTADOS A LA PUESTA A TIERRA

Listado de tipología de luminarias (indicado en plano como "f:x")

Indice	Fabricante	Nombre del artículo	Flujo luminoso	Potencia de conexión
1	Thorn Lighting	AREAFLOOD PRO S – 24 x Neutral White 4000K LED CRI80 700mA – A6 Optic	7219 lm	52 W
2	Thorn Lighting	AREAFLOOD PRO M – 60 x Neutral White 4000K LED CRI80 700mA – NB Optic	18526 lm	127 W
3	Thorn Lighting	AREAFLOOD PRO L – 144 x Neutral White 4000K LED CRI80 700mA – AI6 Optic	40744 lm	298 W

PROYECTO DE EJECUCIÓN
COCHERA ZONA FRANCA. VA-F0001-23 C.114 L10 PRATENC

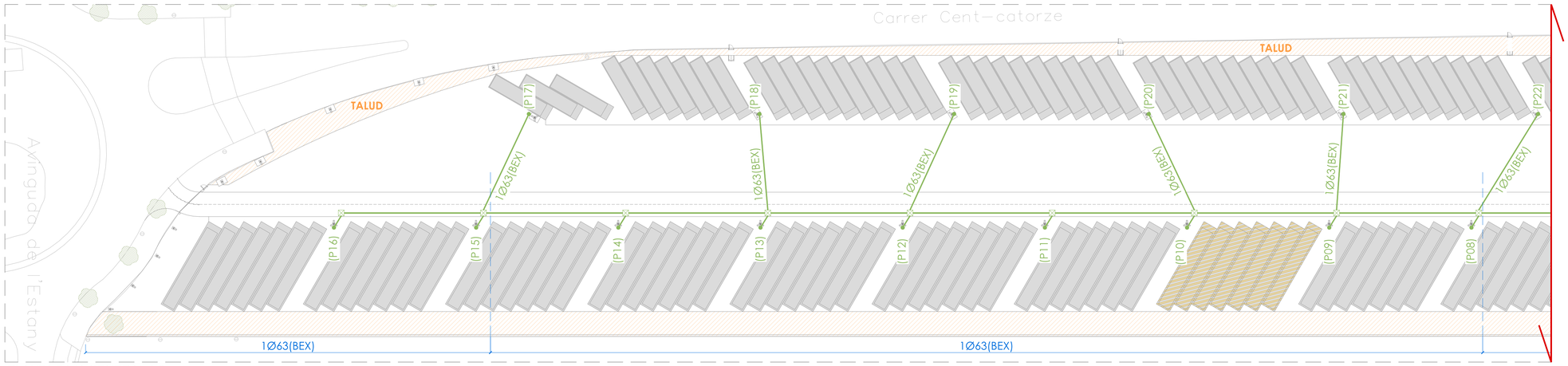
DIRECCIÓN
CALLE 114 Y CALLE CA L'ARANA (08040), BARCELONA

PLANO
INSTALACIONES PLANTA GENERAL
ILUMINACIÓN EXTERIOR

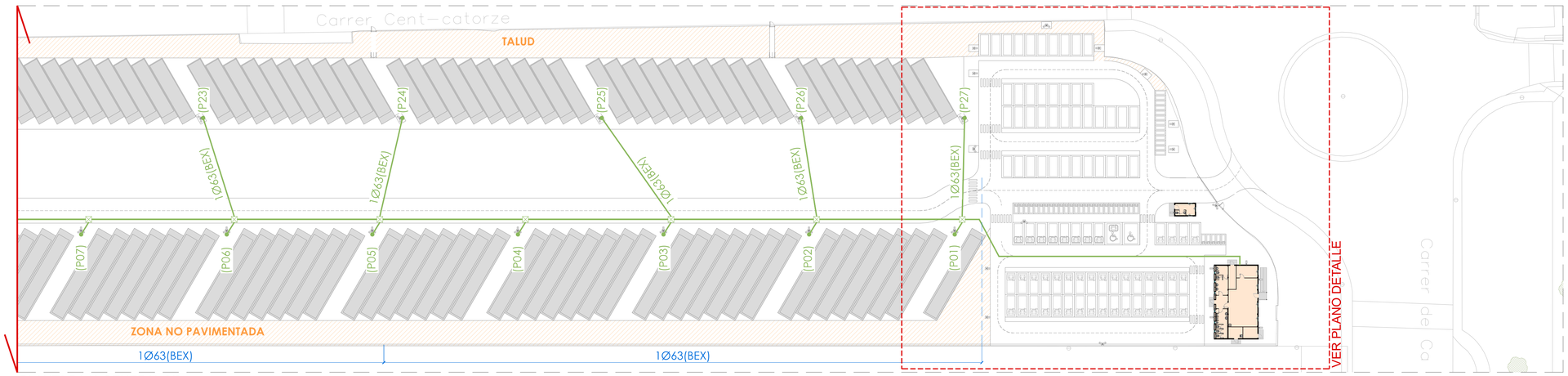
PROPIEDAD
TRANSPORTS DE BARCELONA, SA

ARQUITECTOS
pineda group
Av. Riera de Cassoles 43-45, Pl. 2

A1: 1/ 500
A3: 1/ 1000
ARCHIVO: 2341
FECHA: SEPTIEMBRE 2023
NÚMERO: M-INS_03

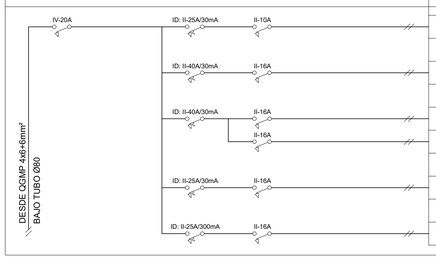


PLANTA BAJA GENERAL 1/2



PLANTA BAJA GENERAL 2/2

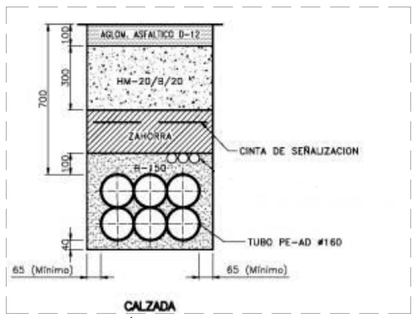
CUADRO SECUNDARIO GARITA 1/1



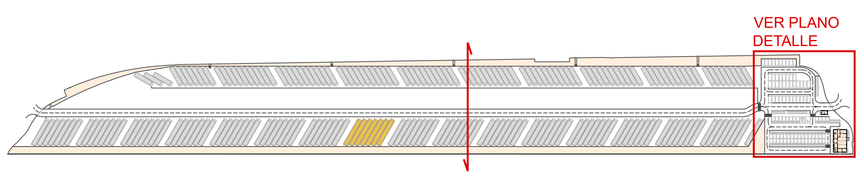
NOMBRE	LÍNEA	POT	SECCIÓN	ØTUB	OBSERVACIONES MAXIMA
G1	ILUMINACIÓN Y EMERGENCIA	0.5	2x2.5+2.5	20	-
G2	BASE ACS	3.5	2x2.5+2.5	20	-
G3	BASES 1	2.0	2x2.5+2.5	20	-
G4	BASES 2	2.0	2x2.5+2.5	20	-
G5	AIRE Y VENTILACIÓN	0.6	2x2.5+2.5	20	-
G6	MOTOR CANCELA	0.5	2x6+6	63	ENTERRADO EXTERIOR

DIFERENCIAL · MAGNETOTERMICO · RELOJ ASTRONOMICO · MAGNETOTERMICO CON PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES PERMANENTES Y TRANSITORIAS

NOTA. TODOS LOS CIRCUITOS VAN CONECTADOS A LA PUESTA A TIERRA



DETALLE SECCIÓN TIPO



LEYENDA ELECTRICIDAD:

- CANALIZACIÓN ELECTRICA RED ENTERRADA - 1Ø63
- PUNTO CONEXIÓN ELÉCTRICA SUPERFICIAL EN MÁSTIL
- ARQUETA 40x40x60 CM

PROYECTO DE EJECUCIÓN
COCHERA ZONA FRANCA. VA-F0001-23 C.114 L10 PRATENC

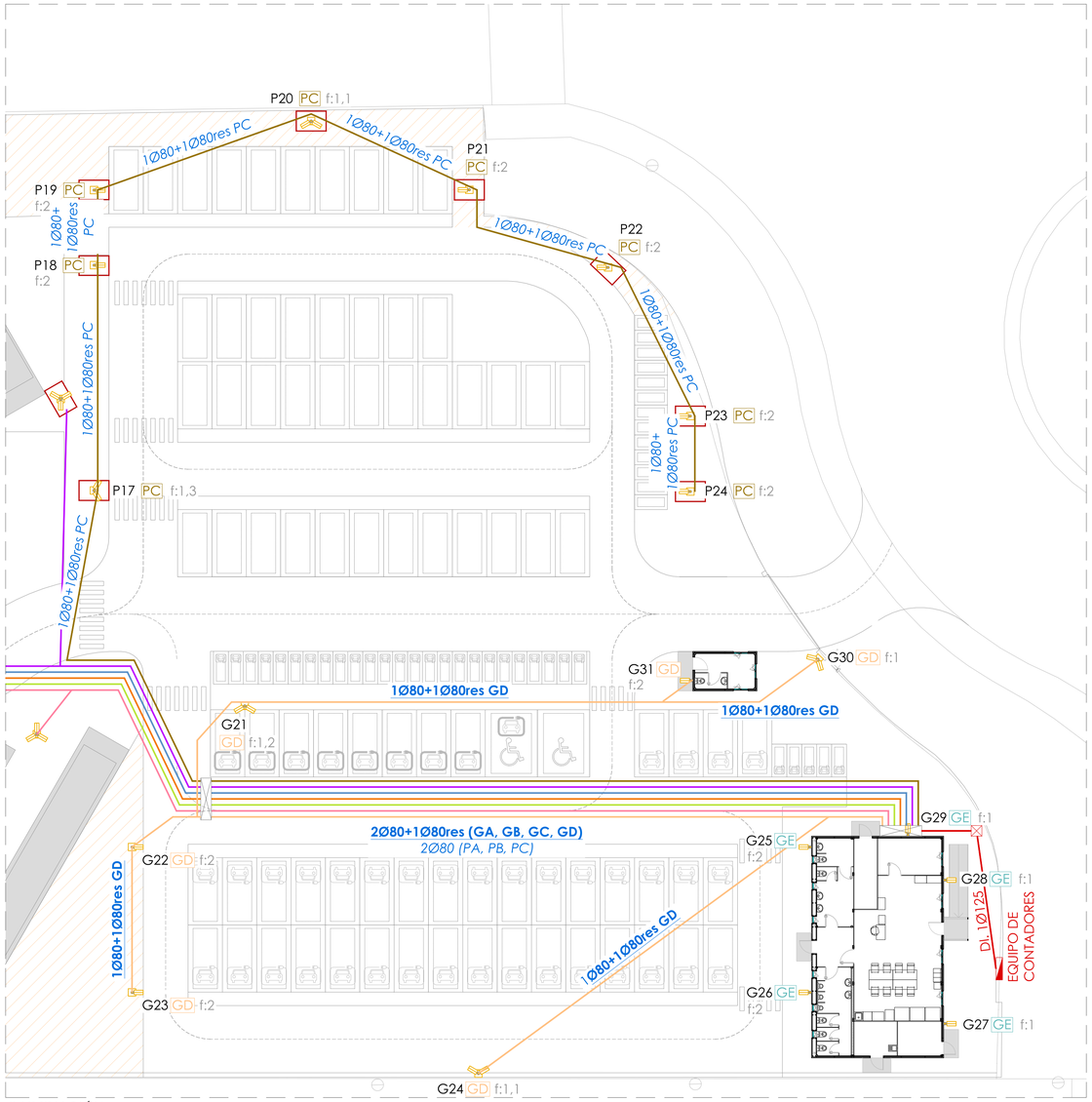
DIRECCIÓN
CALLE 114 Y CALLE CA L'ARANA (08040), BARCELONA

PLANO
INSTALACIONES PLANTA GENERAL ELECTRICIDAD EXTERIOR

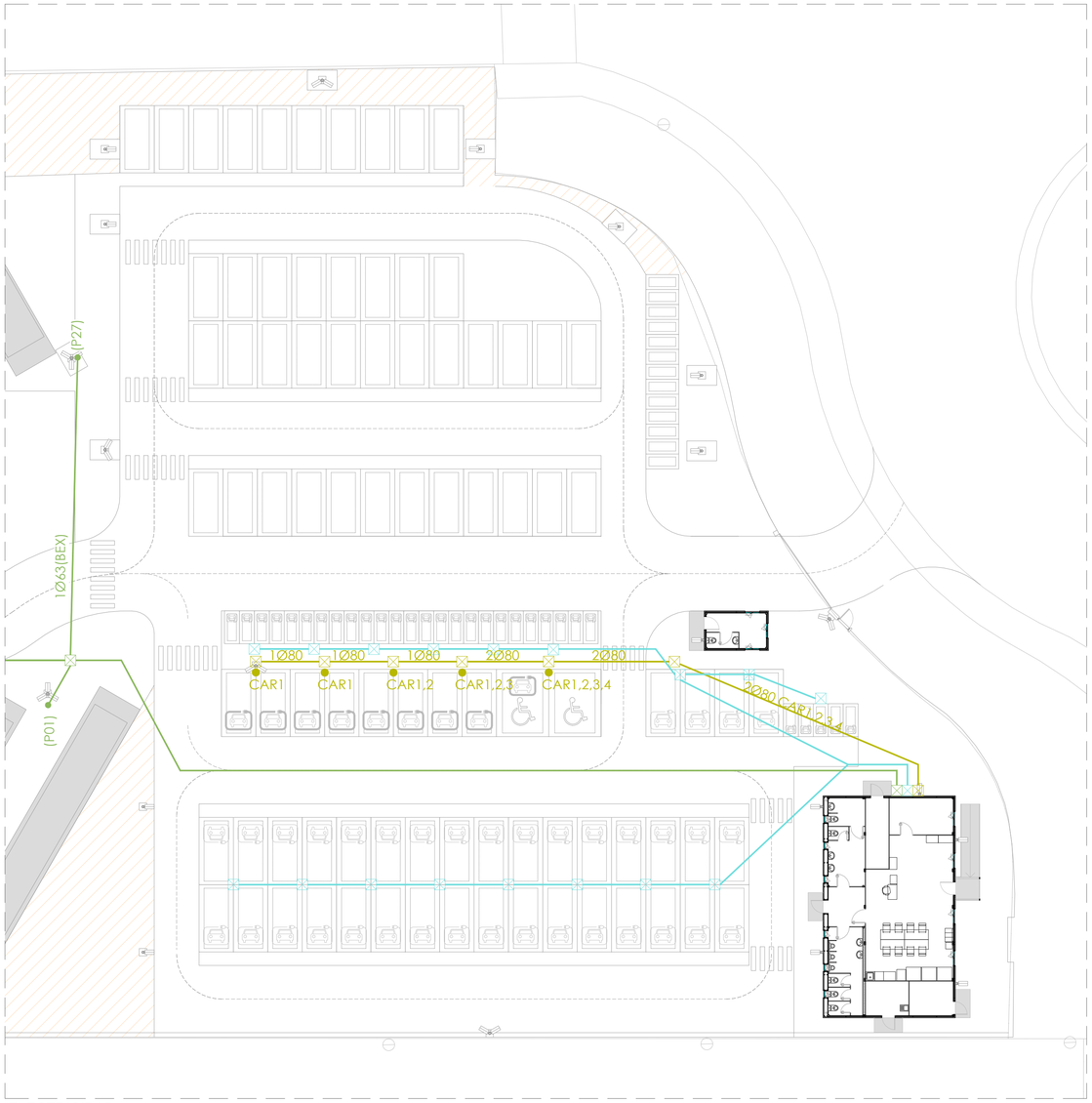
PROPIEDAD
TRANSPORTS DE BARCELONA, SA

ARQUITECTOS
pineda group
Av. Riera de Cassoles 43-45, Pl. 2

A1: 1/ 500
A3: 1/ 1000
ARCHIVO 2341
FECHA SEPTIEMBRE 2023
NÚMERO M-INS_04



ILUMINACIÓN



ELECTRICIDAD

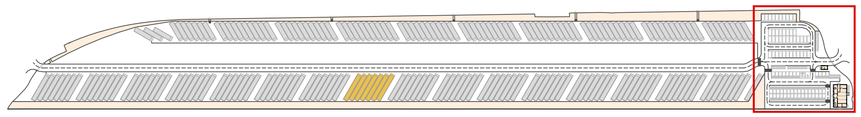
LEYENDA ILUMINACIÓN:

- PA, PB, PC — CONDUCTOS ALUMBRADO *ZONA PROVISIONAL*
- GA, GB, GC, GD, GE — CONDUCTOS ALUMBRADO **ZONA PERMANENTE**
- LUMINARIA - 3 FOCOS POSTE: H=15M
- LUMINARIA - 2 FOCOS POSTE: H=15M
- LUMINARIA - 1 FOCO POSTE: H=15M
- LUMINARIA - 1 FOCO ANCLADA A FACHADA
- LUMINARIAS CON CIMENTACIÓN SUPERFICIAL

LEYENDA ELECTRICIDAD:

- CARGADOR RVE DOBLE 2x4KW
- CONDUCCIÓN RVE
- CONDUCCIÓN RESERVA RVE: 2Ø125
- CANALIZACIÓN ELECTRICA RED ENTERRADA - 1Ø63

NOTA:
SE REALIZA UNA SOLA ZANJA PARA EL TRAZADO DE TODAS LAS INSTALACIONES



PROYECTO DE EJECUCIÓN
COCHERA ZONA FRANCA. VA-F0001-23 C.114 L10 PRATENC

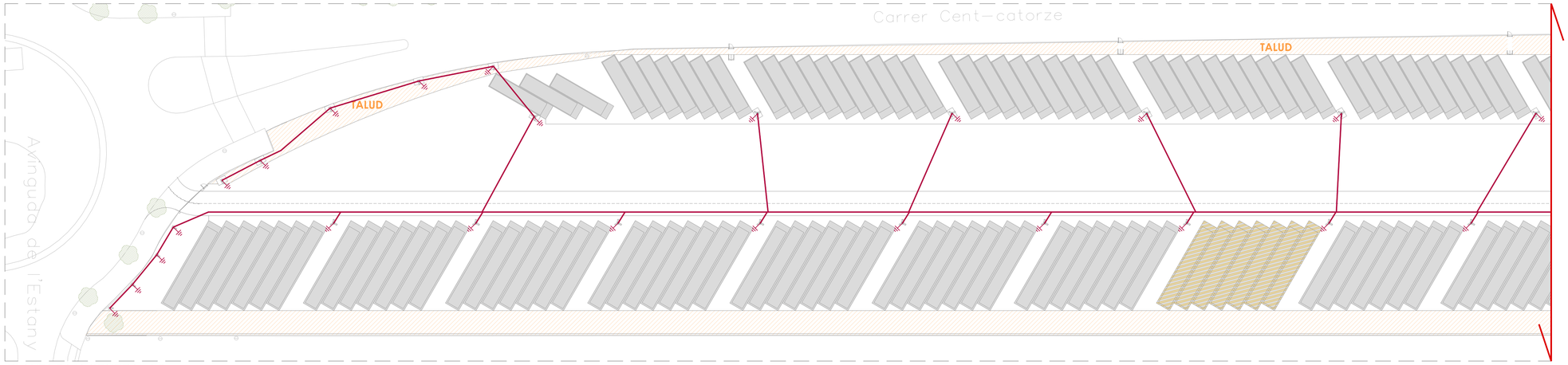
DIRECCIÓN
CALLE 114 Y CALLE CA L'ARANA (08040), BARCELONA

PLANO
INSTALACIONES PLANTA DETALLE
ILUMINACIÓN Y ELECTRICIDAD EXTERIORES

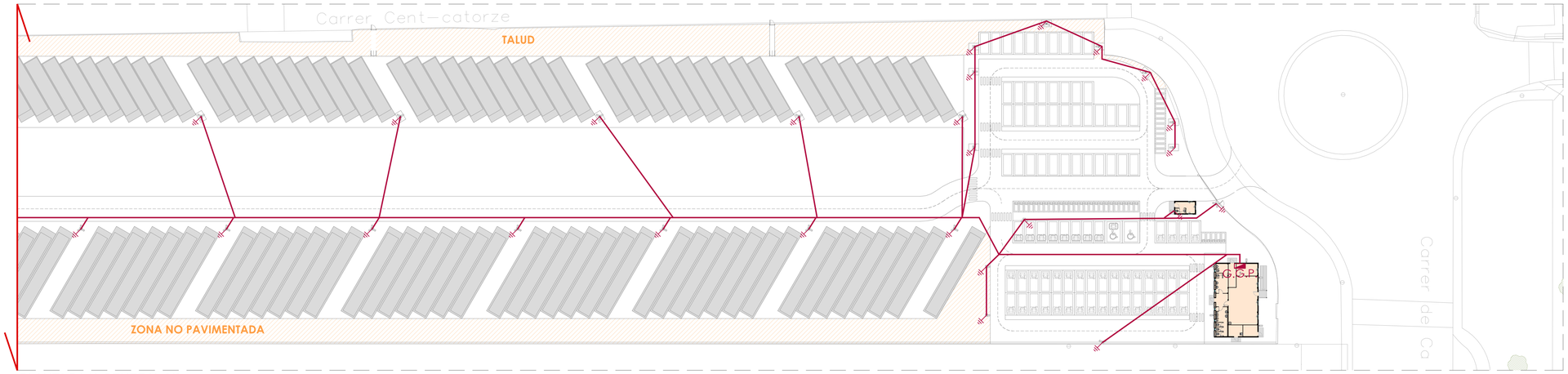
PROPIEDAD
TRANSPORTS DE BARCELONA, SA

ARQUITECTOS
pineda group
Av. Riera de Cassoles 43-45, Pl. 2

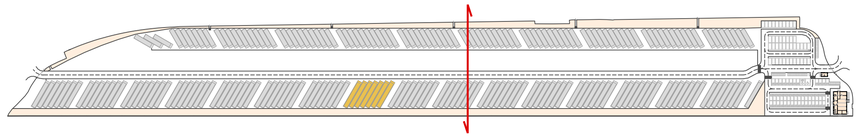
A1: 1/ 200
A3: 1/ 400
ARCHIVO: 2341
FECHA: SEPTIEMBRE 2023
NÚMERO: M-INS_05



PLANTA BAJA GENERAL 1/2



PLANTA BAJA GENERAL 2/2



LEYENDA PUESTA A TIERRA:

- CABLE CU 35MM²
- PICA ACERO-CU 2M
- PUNTO PUESTA A TIERRA GENERAL

PROYECTO DE EJECUCIÓN

COCHERA ZONA FRANCA. VA-F0001-23 C.114 L10 PRATENC

DIRECCIÓN

CALLE 114 Y CALLE CA L'ARANA (08040), BARCELONA

PLANO

INSTALACIONES PLANTA GENERAL
PUESTA A TIERRA

PROPIEDAD

TRANSPORTS DE BARCELONA, SA

ARQUITECTOS

pineda group

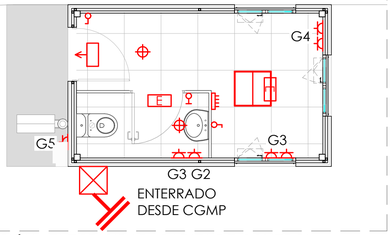
Av. Riera de Cassoles 43-45, Pl. 2

A1: 1/ 500
A3: 1/ 1000

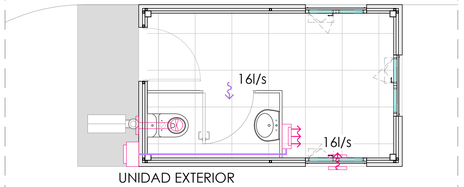
ARCHIVO
2341

FECHA
SEPTIEMBRE 2023

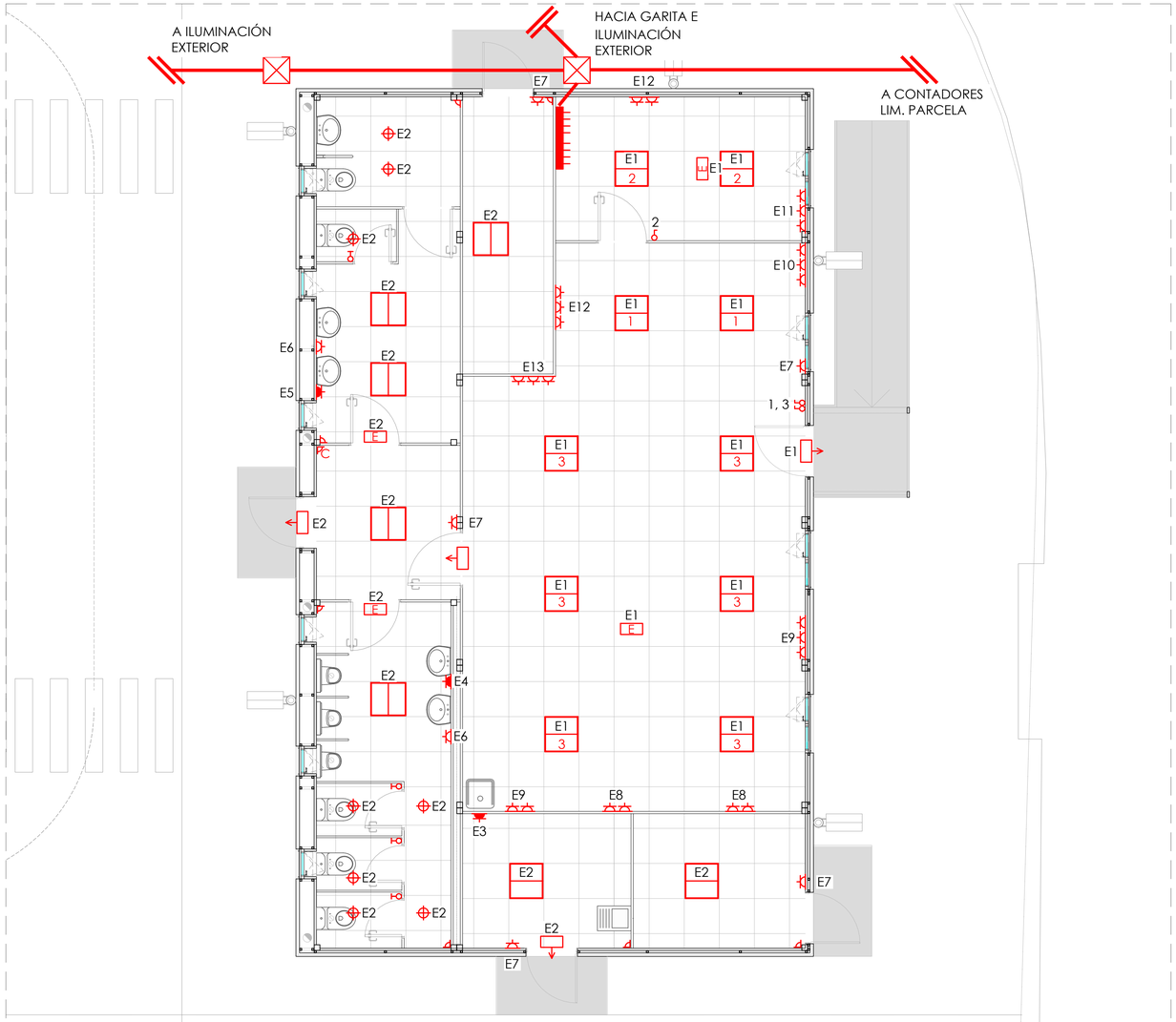
NÚMERO
M-INS_06



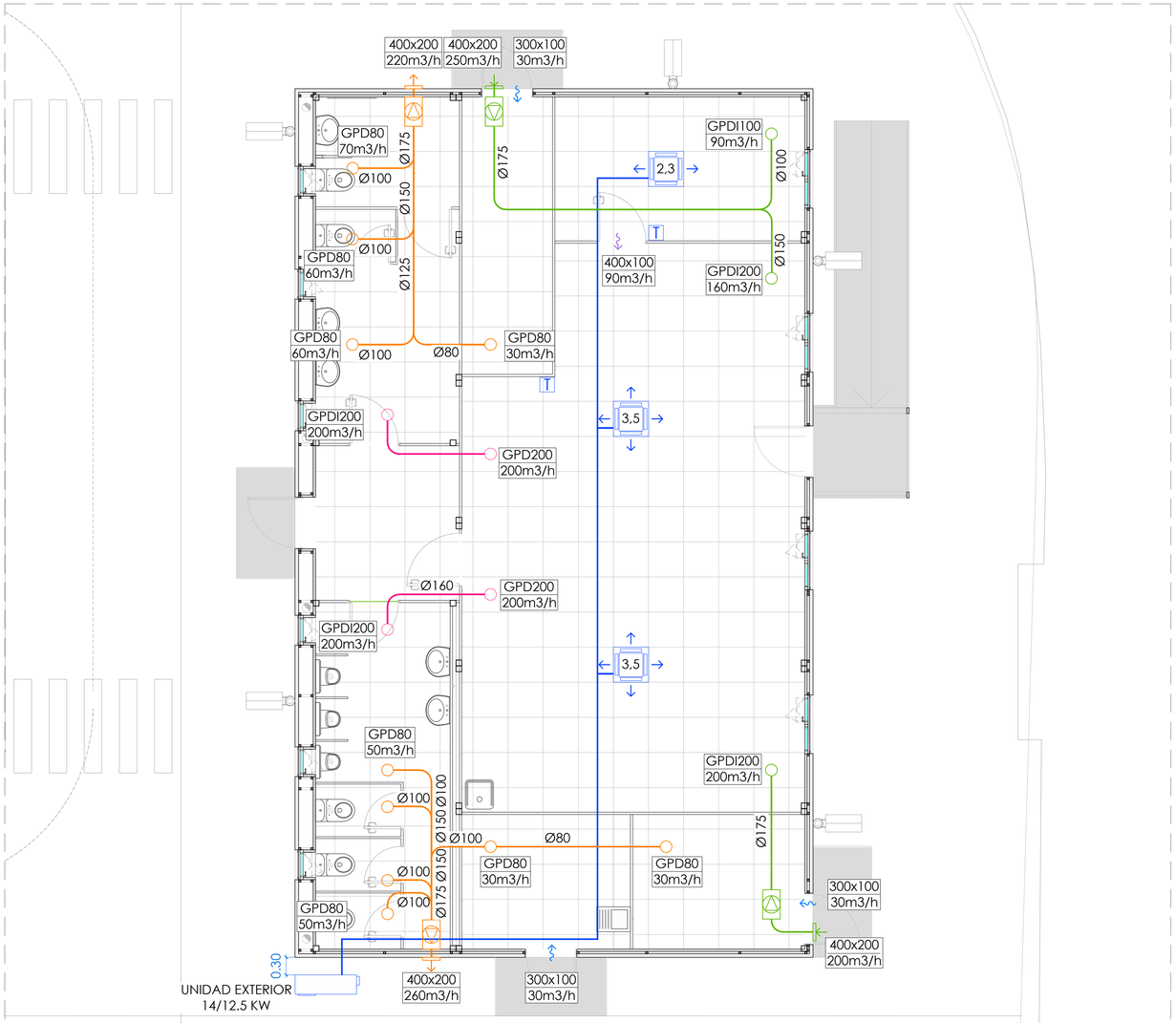
ILUMINACIÓN - ELECRICIDAD. GARITA DE CONTROL



CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN. GARITA DE CONTROL



ILUMINACIÓN - ELECTRICIDAD. SALA DE DESCANSO



CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN. SALA DE DESCANSO

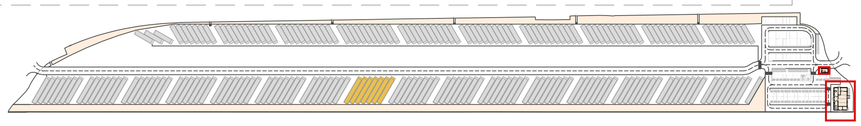
LEYENDA

ILUMINACIÓN - ELECTRICIDAD

- LUMINARIA LED MIN 1200 lm
- LUMINARIA LED MIN 5000 lm
- INTERRUPTOR TEMPORIZADO
- APARATO DE EMERGENCIA AUTÓNOMO
- APARATO EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN AUTÓNOMO
- BASE II-25A
- BASE II-16A
- INTERRUPTOR
- INTERRUPTOR - DETECTOR DE PRESENCIA
- INTERRUPTOR CREPUSCULAR
- CUADRO SECUNDARIO GARITA
- CUADRO GENERAL

CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

- EXTRACCIÓN
- RECIRCULACIÓN
- ADMISIÓN MECÁNICA
- SP-TD SILENT 250/100
- ADMISIÓN NATURAL EN PUERTA
- PASO
- LÍNEA REFRIGERANTE
- CASSETE 600X600 mm 4 VÍAS. 3,5KW
- CASSETE 600X600 mm 2 VÍAS. 2,3KW
- TERMOSTATO
- EXTRACTOR 95m3/h EN DESCARGA LIBRE
- UNIDAD DE PARED DE 1500W EN FRÍO Y 1200W EN CALOR
- LÍNEA REFRIGERANTE A.C.



PROYECTO DE EJECUCIÓN
COCHERA ZONA FRANCA. VA-F0001-23 C.114 L10 PRATENC

DIRECCIÓN
CALLE 114 Y CALLE CA L'ARANA (08040), BARCELONA

PLANO
INSTALACIONES CONSTRUCCIONES AUXILIARES
ILUMINACIÓN Y ELECTRICIDAD_CLIMATICIÓN Y VENTILACIÓN

PROPIEDAD
TRANSPORTS DE BARCELONA, SA

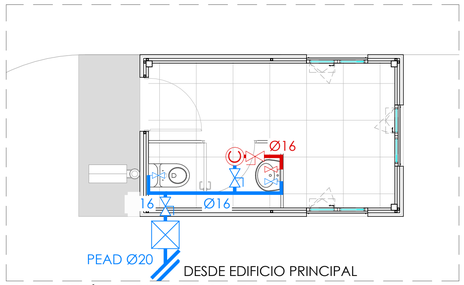
ARQUITECTOS
pineda group
Av. Riera de Cassoles 43-45, Pl. 2

A1: 1/ 50
A3: 1/ 100

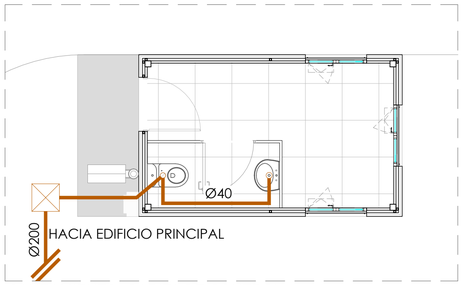
ARCHIVO
2341

FECHA
SEPTIEMBRE 2023

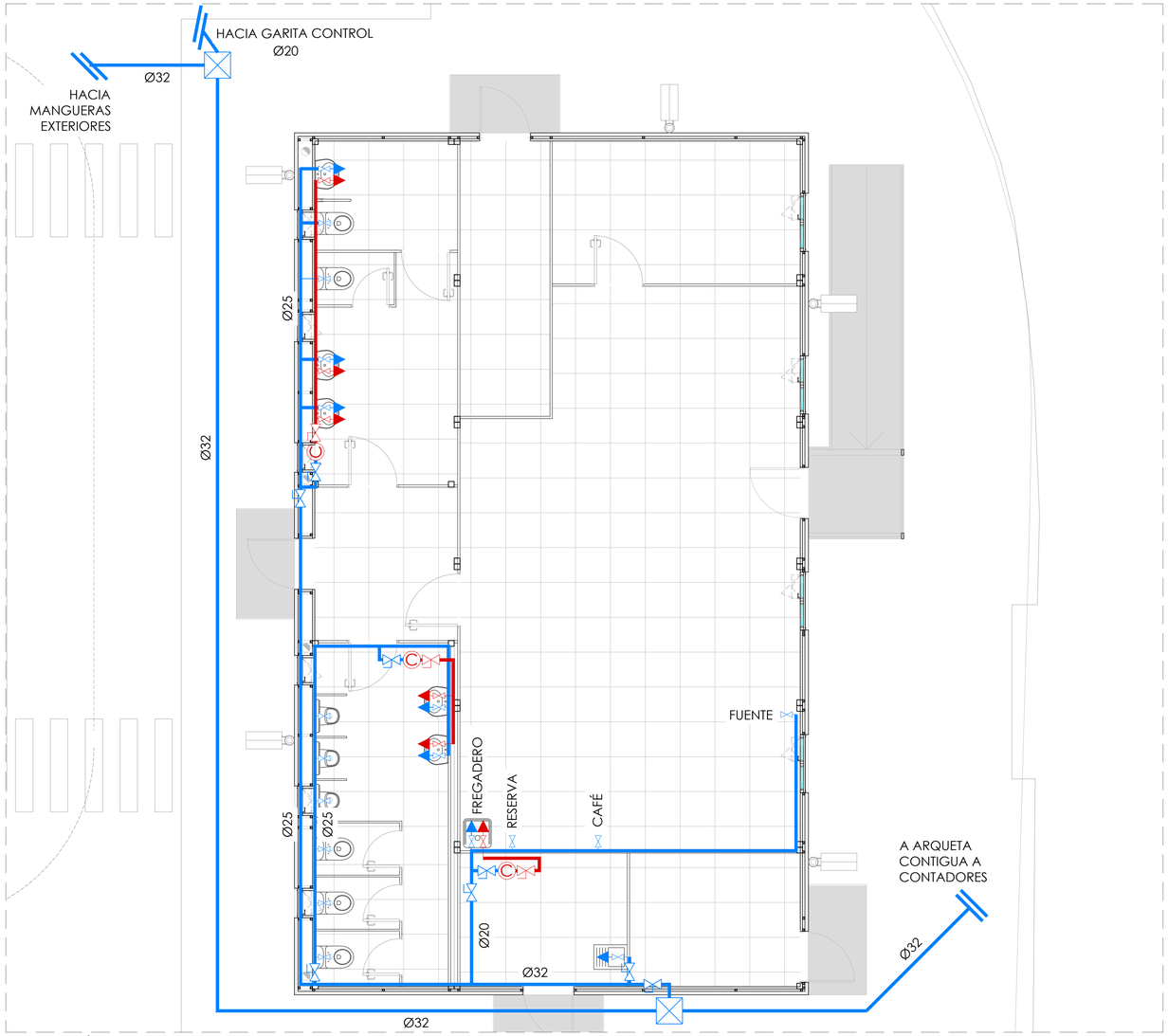
NÚMERO
M-INS_07



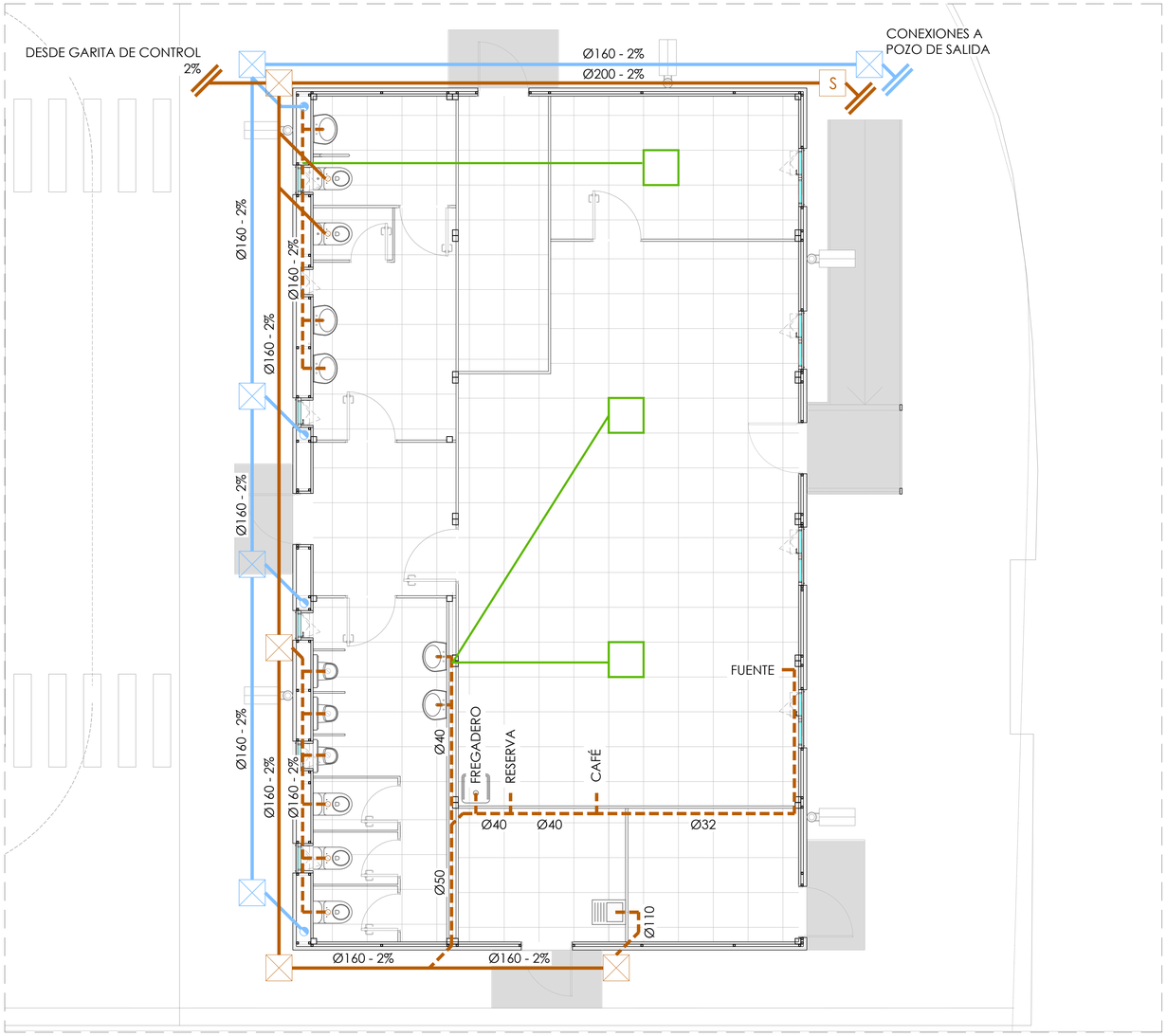
FONTANERÍA. GARITA DE CONTROL



SANEAMIENTO. GARITA DE CONTROL



FONTANERÍA. SALA DE DESCANSO

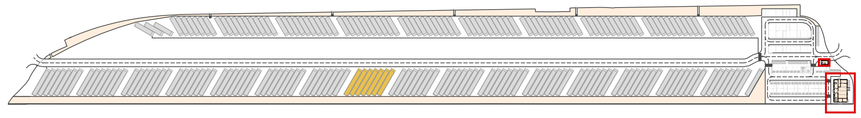


SANEAMIENTO. SALA DE DESCANSO

LEYENDA

FONTANERÍA
- RED AFS
- RED ACS
- LLAVE DE PASO
- SUMINISTRO AL APARATO
- CALENTADOR ELÉCTRICO INSTANTÁNEO

SANEAMIENTO
- RED RESIDUALES POR CÁMARA MURO
- RED RESIDUALES ENTERRADA
- DESAGÜE MÁQUINAS AA Ø20 POR FALSO TECHO
- RED DE PLUVIALES
- BAJANTE DE PLUVIALES DN 110
- ARQUETA DE PASO
- ARQUETA SIFÓNICA



PROYECTO DE EJECUCIÓN
COCHERA ZONA FRANCA. VA-F0001-23 C.114 L10 PRATENC

DIRECCIÓN
CALLE 114 Y CALLE CA L'ARANA (08040), BARCELONA

PLANO
INSTALACIONES CONSTRUCCIONES AUXILIARES
FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

PROPIEDAD
TRANSPORTS DE BARCELONA, SA

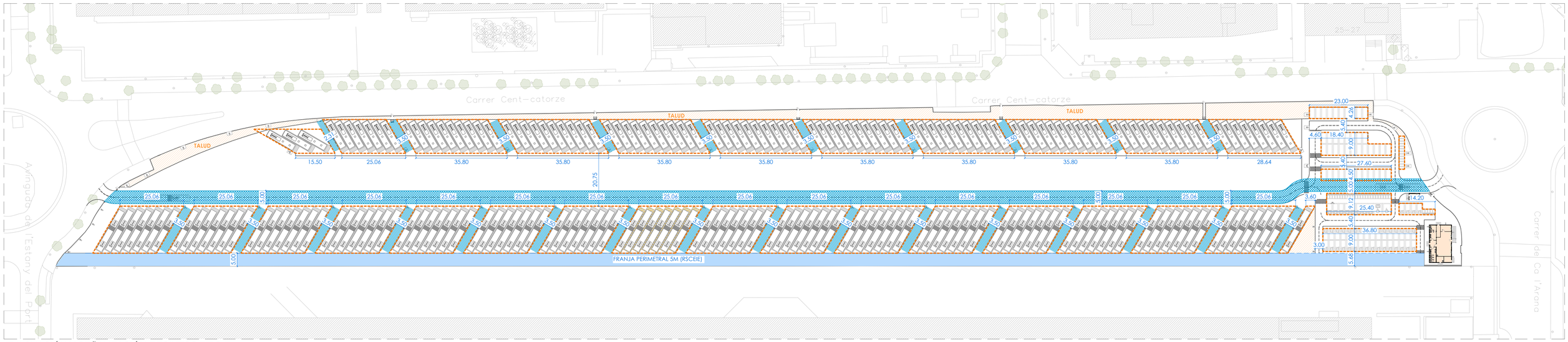
ARQUITECTOS
pineda group
Av. Riera de Cassoles 43-45, Pl. 2

A1: 1/ 50
A3: 1/ 100

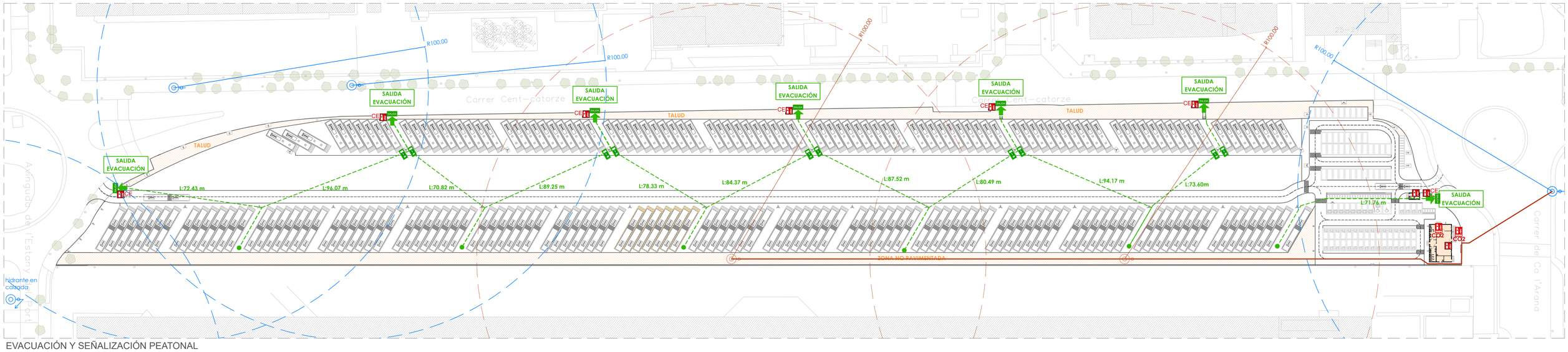
ARCHIVO
2341

FECHA
SEPTIEMBRE 2023

NÚMERO
M-INS_08



EVACUACIÓN Y SEÑALIZACIÓN RECINTOS TIPO E



EVACUACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PEATONAL

CUMPLIMIENTO RSCIEI:

- CONFIGURACIÓN TIPO E
  Riesgo intrínseco BAJO 1

PERIMETRO PILA

PILA MAS DESFAVORABLE:
Sup.pila: 474,01m² (<500m²)
Volum pila: 1.990,84 (<3.500m³)
Altura pila: 4,20m (<15m)

PASILLOS ENTRE PILAS 3,50m (>1,5m)

CAMINOS DE EMERGENCIA 5,00 M.
SEPARACIÓN MÁXIMA < 65M

FRANJA PERIMETRAL 5M

LEYENDA

RECORRIDOS EVACUACIÓN

SALIDA — INDICACIÓN DE SALIDA PEATONAL SOBRE PUERTA VISIBLE DESDE TODO EL APARCAMIENTO

SEÑALIZACION DE EVACUACION. ROTULO DE INDICACION RECORRIDOS HACIA SALIDAS DE EMERGENCIA

CE — CARRO ESPUMOGENO 100L

EXTINTOR - 21A-113B

EXTINTOR - CO2

HIDRANTE EXISTENTE
A MENOS DE 100 m QUE CUBRE LA SUSPERFICIE DEL APARCAMIENTO

HIDRANTE NUEVO INT. PARCELA
3"DN80mm diametro

TUBO PE90 enterrado
conexion a acometida existente

PROYECTO DE EJECUCIÓN

COCHERA ZONA FRANCA. VA-F0001-23 C.114 L10 PRATENC

DIRECCIÓN
CALLE 114 Y CALLE CA L'ARANA (08040), BARCELONA

PLANO
PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
EVACUACIÓN, EXTINCIÓN Y SEÑALIZACIÓN

PROPIEDAD
TRANSPORTS DE BARCELONA, SA

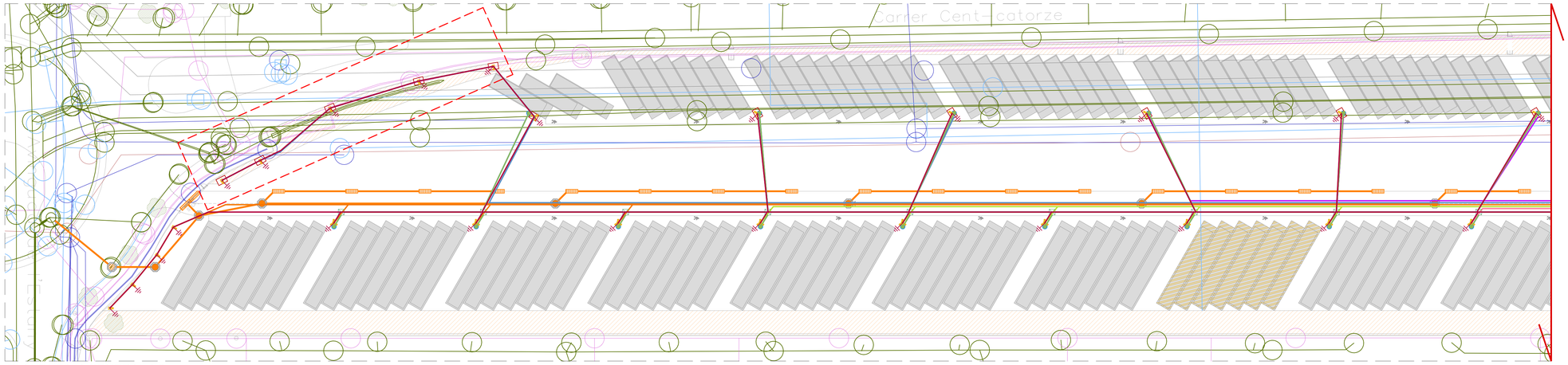
ARQUITECTOS
pineda group
Av. Riera de Cassoles 43-45, Pl. 2

A1: 1/ 750
A3: 1/ 1500

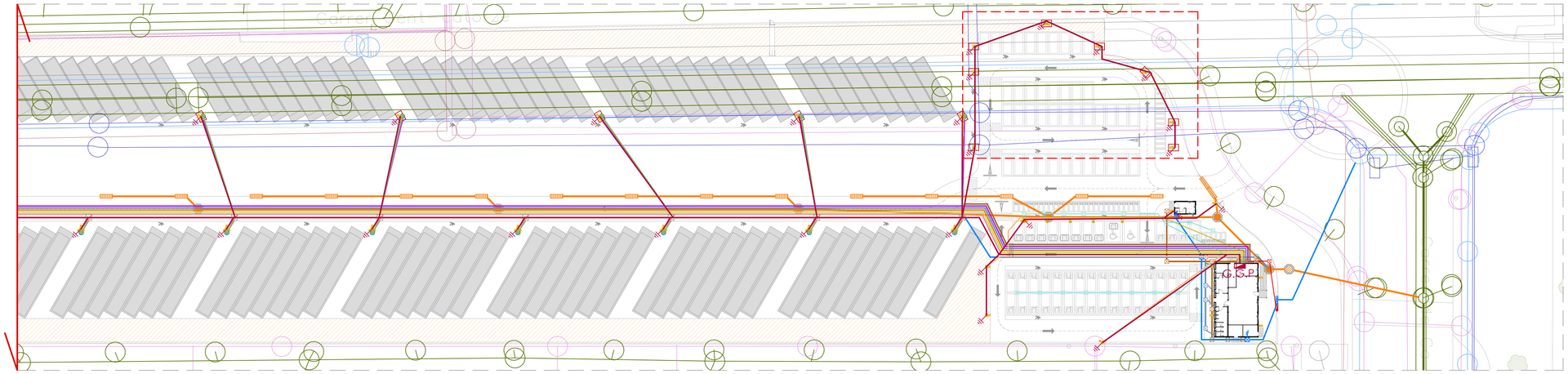
ARCHIVO
2341

FECHA
SEPTIEMBRE 2023

NÚMERO
A-PCI_01



PLANTA BAJA GENERAL 1/2



PLANTA BAJA GENERAL 2/2

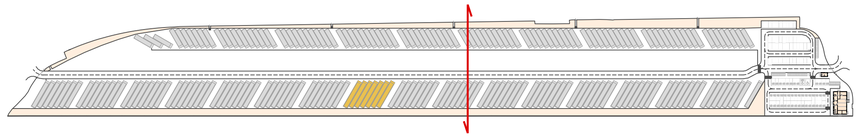
LEYENDA PROPUESTA INSTALACIONES:

- SANEAMIENTO PLUVIALES ENTERRADO INTERIOR PARCELA
- SANEAMIENTO RESIDUALES ENTERRADA INTERIOR PARCELA
- DESAGÜE CUBIERTA MÓDULO
- TUBO DE AGUA PEAD
- CONDUCTOS ALUMBRADO ZONA PROVISIONAL
- CONDUCTOS ALUMBRADO ZONA PERMANENTE
- CANALIZACIÓN ELECTRICA RED ENTERRADA
- CONDUCCIÓN RVE
- CONDUCCIÓN RESERVA RVE
- CABLE CU - PUESTA A TIERRA

LEYENDA INSTALACIONES EXISTENTES:

- RED SANEAMIENTO
- RED ELECTRICA
- RED AGUA
- RED TELECOMUNICACIONES
- RED GAS

- **ATENCIÓN EN EXCAVACIÓN** AREAS DE ESPECIAL CUIDADO AL DISPONER DE TRAMOS DE SERVICIOS EXISTENTES EN COTAS INFERIORES



PROYECTO DE EJECUCIÓN

COCHERA ZONA FRANCA. VA-F0001-23 C.114 L10 PRATENC

DIRECCIÓN

CALLE 114 Y CALLE CA L'ARANA (08040), BARCELONA

PLANO

INSTALACIONES PLANTA GENERAL
SERVICIOS AFECTADOS

PROPIEDAD

TRANSPORTS DE BARCELONA, SA

ARQUITECTOS

pineda group

Av. Riera de Cassoles 43-45, Pl. 2

A1: 1/ 500
A3: 1/ 1000

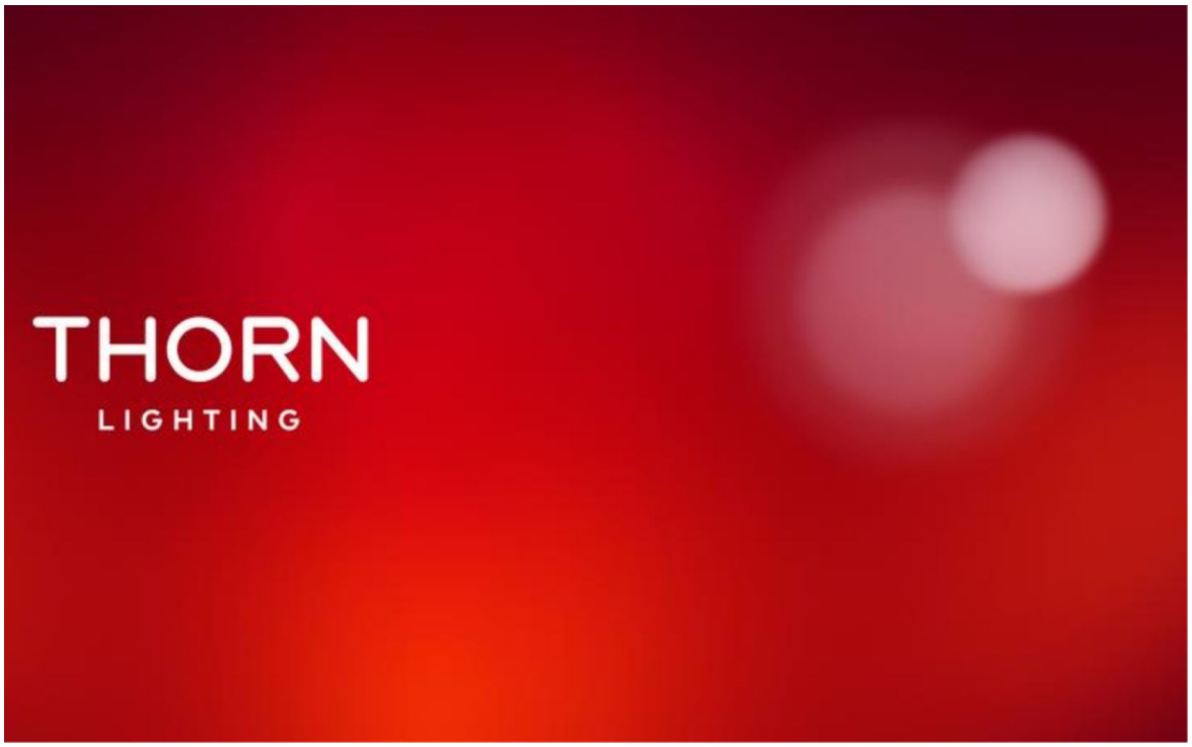
ARCHIVO
2341

FECHA
SEPTIEMBRE 2023

NÚMERO
M-INS_09

7. ANEJOS

7.1 Cálculos de instalación de iluminación



TMB COCHERA ZONA FRANCA VA-F000D1-23 C.114 L10 PRATENC

0002299021_v2

Created with DIALux

Contenido

Portada 1
Contenido 2
Descripción 4

TMB COCHERA ZONA FRANCA VA-F000D1-23 C.114 L10 PRATENC

Imágenes 5
Plano de situación de luminarias 9
Lista de luminarias 19
Objetos de cálculo / Escena de alumbrado general 20
Paso peatones 2 / Escena de alumbrado general / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 24
Paso peatones 1 / Escena de alumbrado general / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 25
Paso peatones 4 / Escena de alumbrado general / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 26
Paso peatones 5 / Escena de alumbrado general / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 27
Paso peatones 3 / Escena de alumbrado general / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 28
Paso peatones 7 / Escena de alumbrado general / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 29
Paso peatones 6 / Escena de alumbrado general / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 30
Paso peatones 8 / Escena de alumbrado general / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 31
Paso peatones 9 / Escena de alumbrado general / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 32
Paso peatones 10 / Escena de alumbrado general / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 33
Paso peatones 1 ampliación / Escena de alumbrado general / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 34
Paso peatones 2 ampliación / Escena de alumbrado general / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 35
Paso peatones 3 ampliación / Escena de alumbrado general / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 36
Paso peatones 4 ampliación / Escena de alumbrado general / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 37
Parking buses - isla plazas tipo 2 / Escena de alumbrado general / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 38
Parking buses - isla plazas tipo 1 / Escena de alumbrado general / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 39
Parking buses - zona circulación / Escena de alumbrado general / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 40
Paso peatones 5 ampliación / Escena de alumbrado general / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 41
Parking turismos - Isla plazas parking doble tipo / Escena de alumbrado general / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 42

Contenido

Parking turismos - Calle de circulación tipo 1 / Escena de alumbrado general / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 43
Parking turismos - Isla plazas parking simple tipo / Escena de alumbrado general / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 44
Parking turismos - Calle de circulación tipo 2 / Escena de alumbrado general / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 45
Parking buses ampliación - zona circulación / Escena de alumbrado general / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 46
Zona aparcament propera a entrada / Escena de alumbrado general / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 47

THORN

Transports Metropolitans de Barcelona

Descripción

Estudio de iluminación según especificaciones indicadas.

Lighting Designer
Alex Igualador

ZG Lighting Iberia, S.L.
Av. Meridiana, 354, 14A
08027 Barcelona, Spain

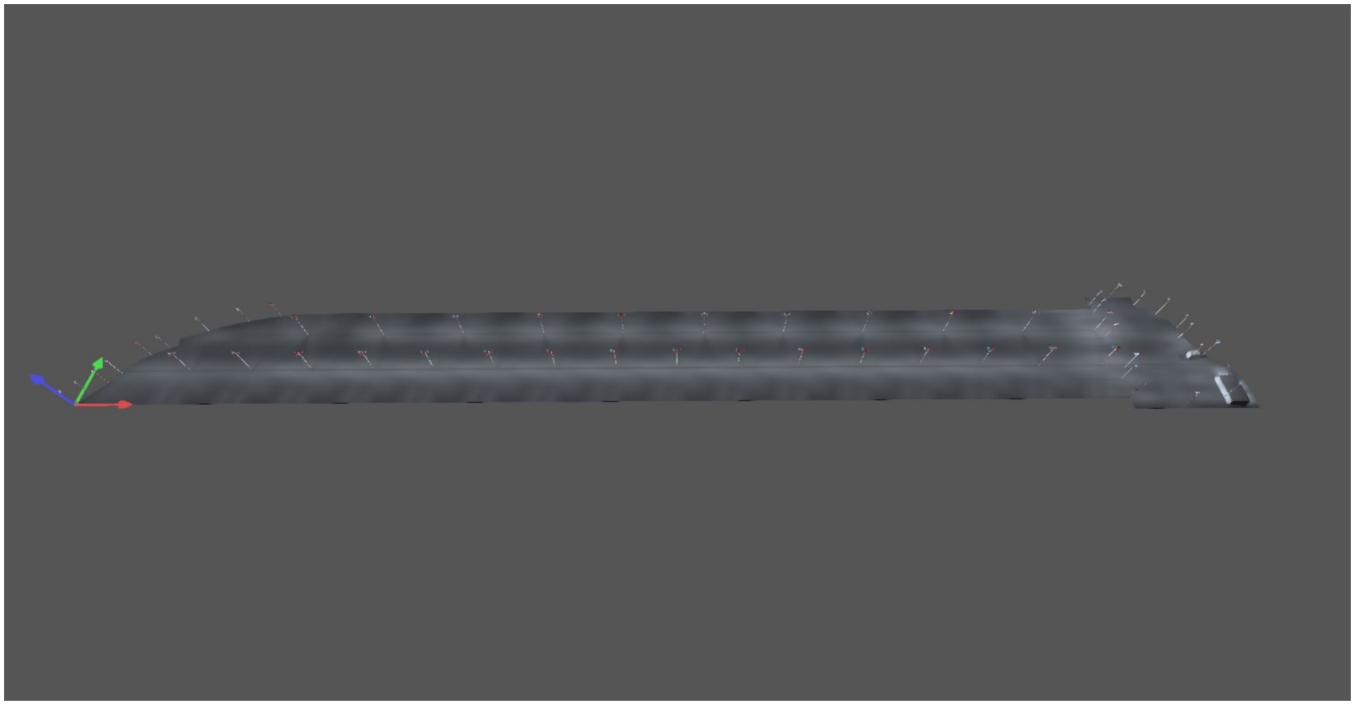
T +34 919 02 25 05
alex.igualador@zumtobelgroup.com

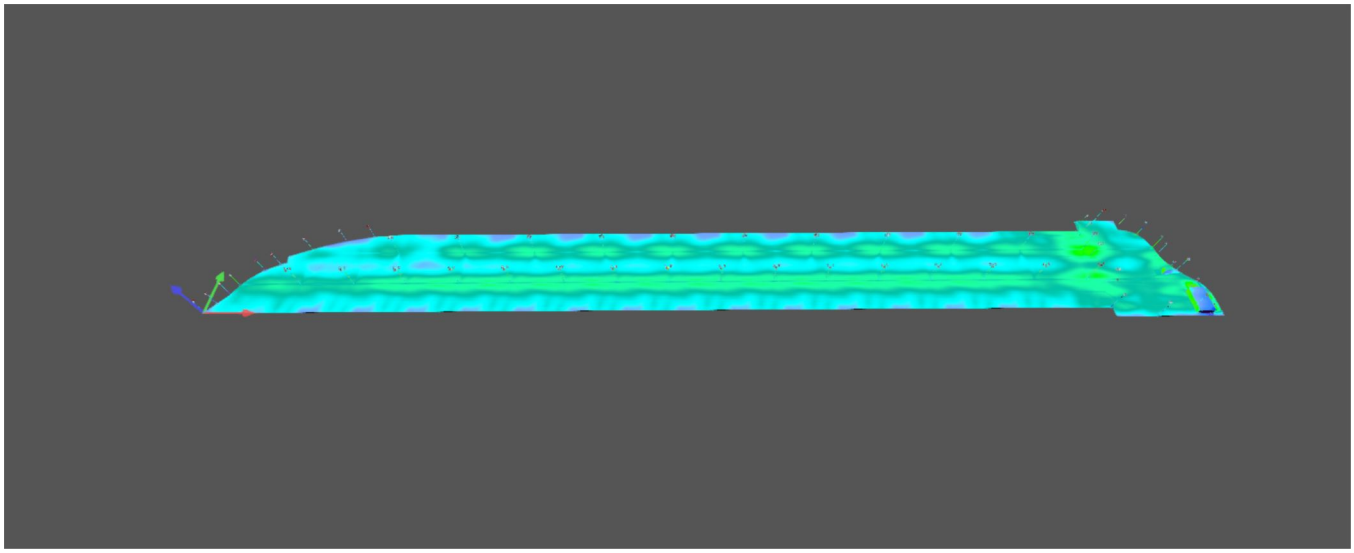
Account Manager
Santiago Mateu

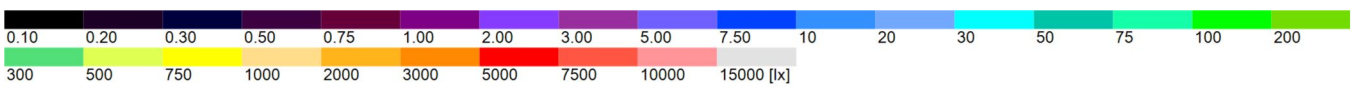
ZG Lighting Iberia, S.L.
Av. Meridiana, 354, 14A
08027 Barcelona, Spain

T +34 665 88 49 54
santiago.mateu@zumtobelgroup.com

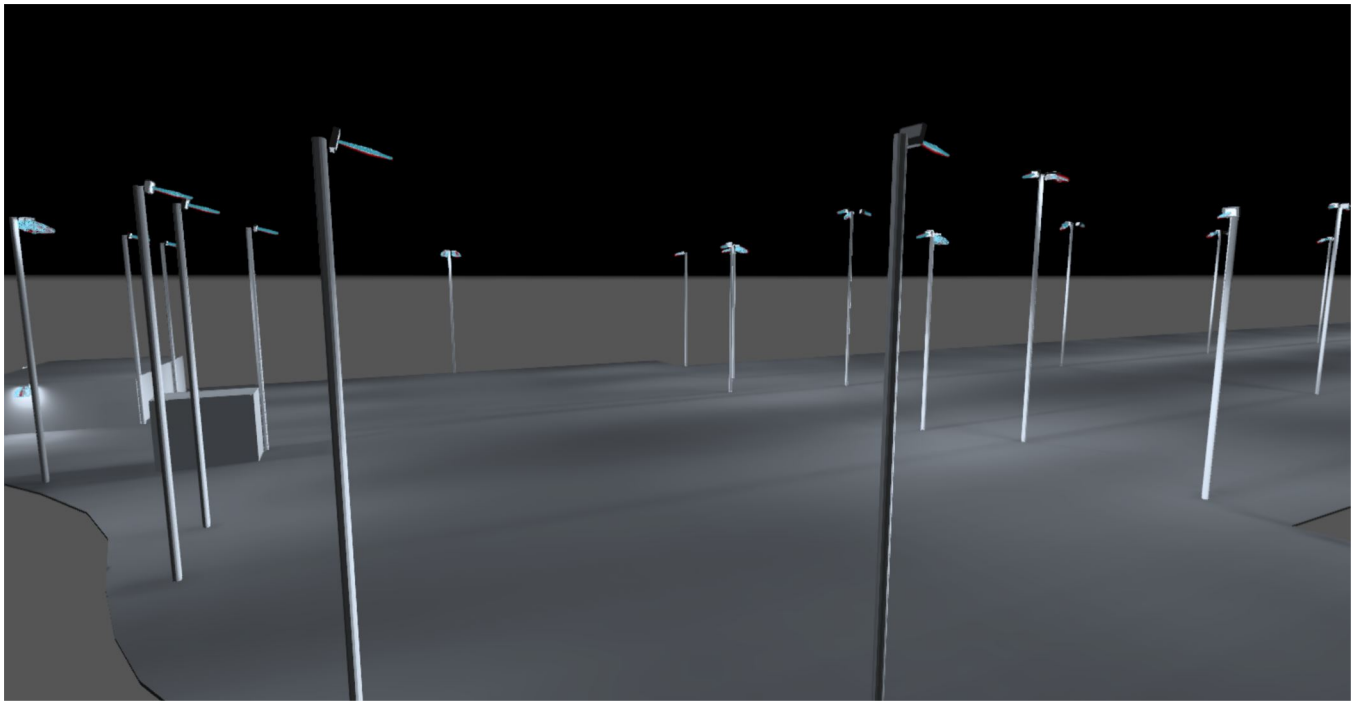
Imágenes

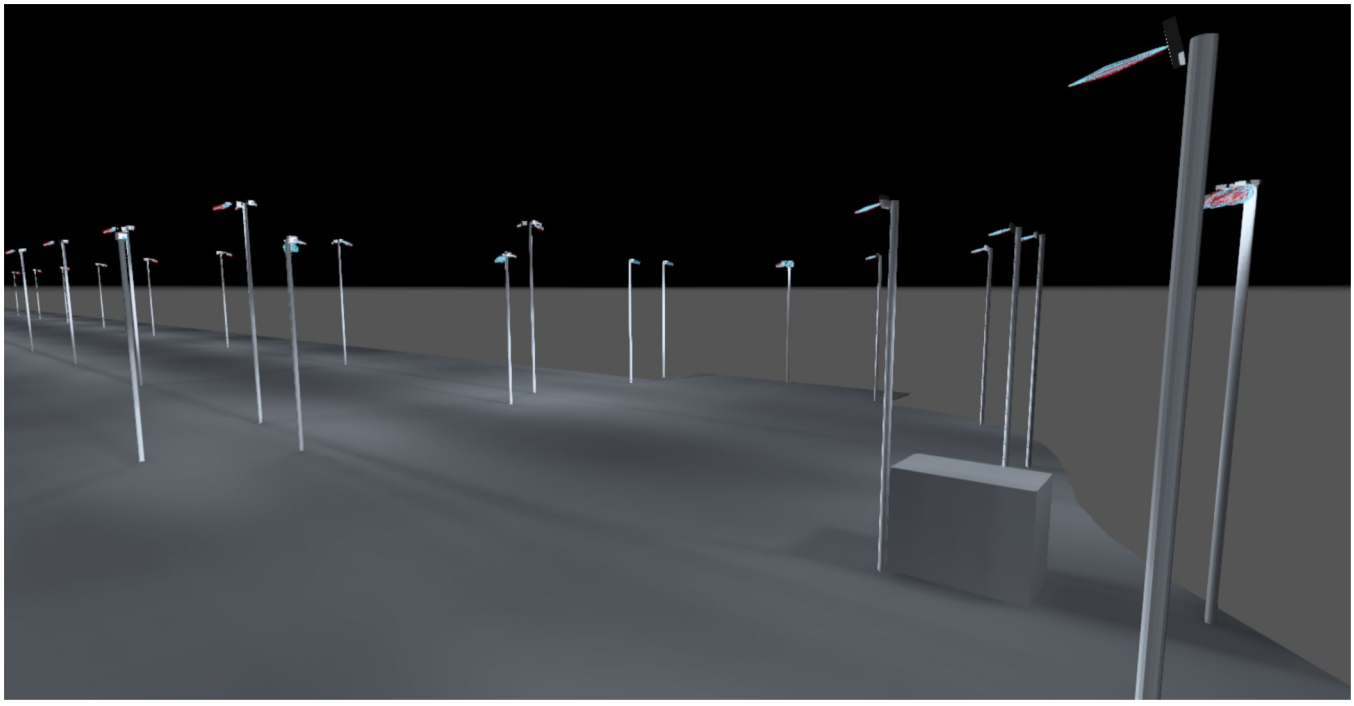




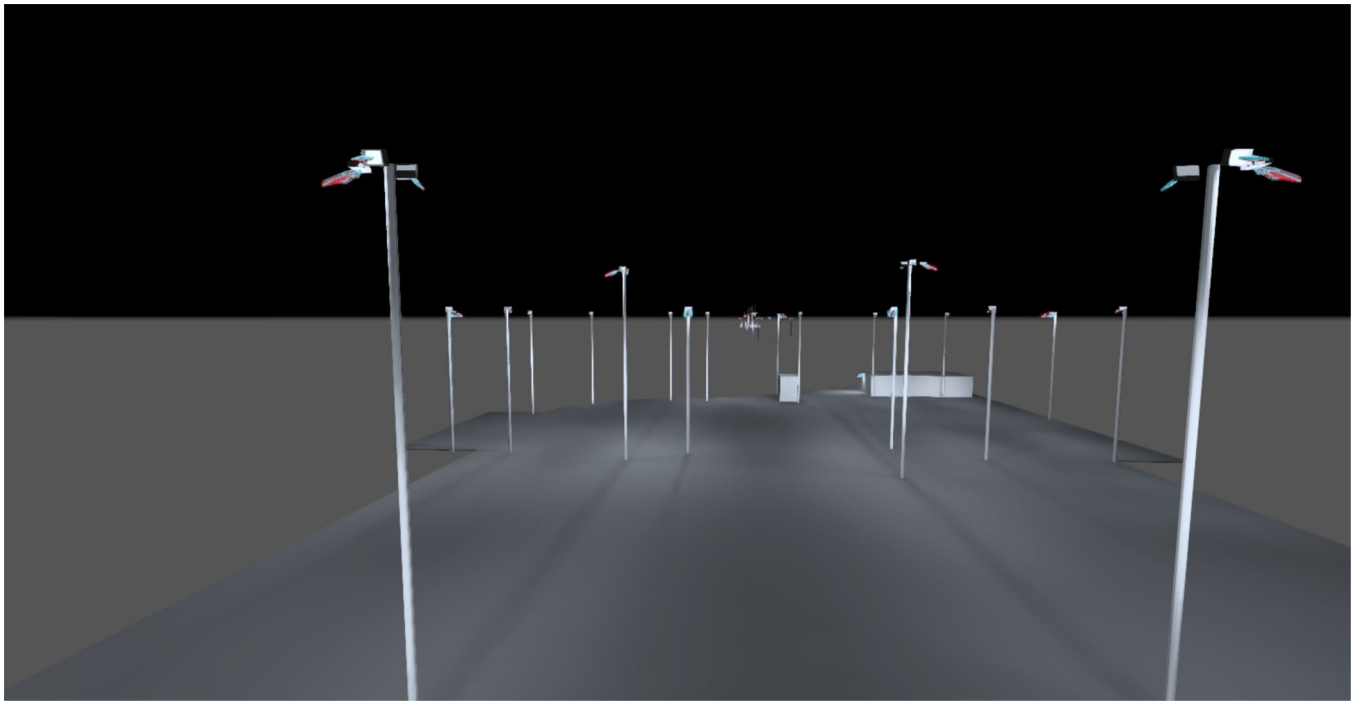

0.10 0.20 0.30 0.50 0.75 1.00 2.00 3.00 5.00 7.50 10 20 30 50 75 100 200
300 500 750 1000 2000 3000 5000 7500 10000 15000 [lx]

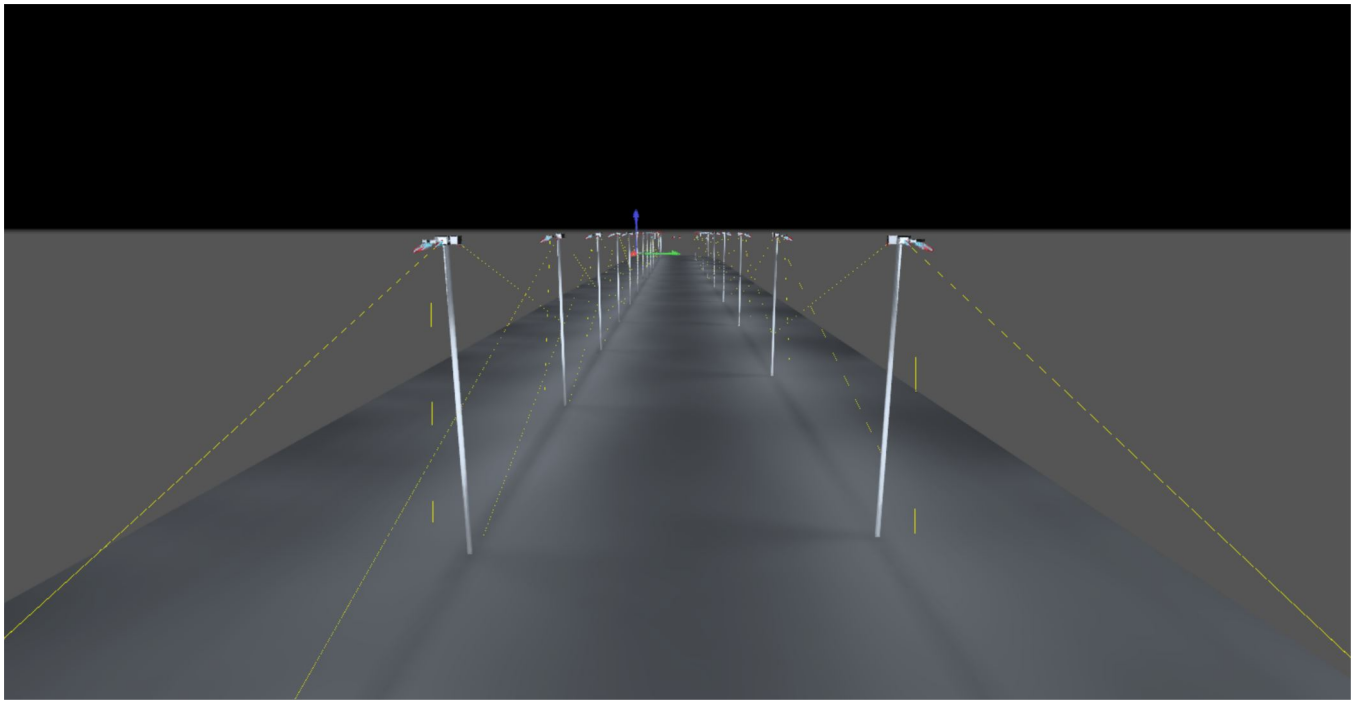
Imágenes



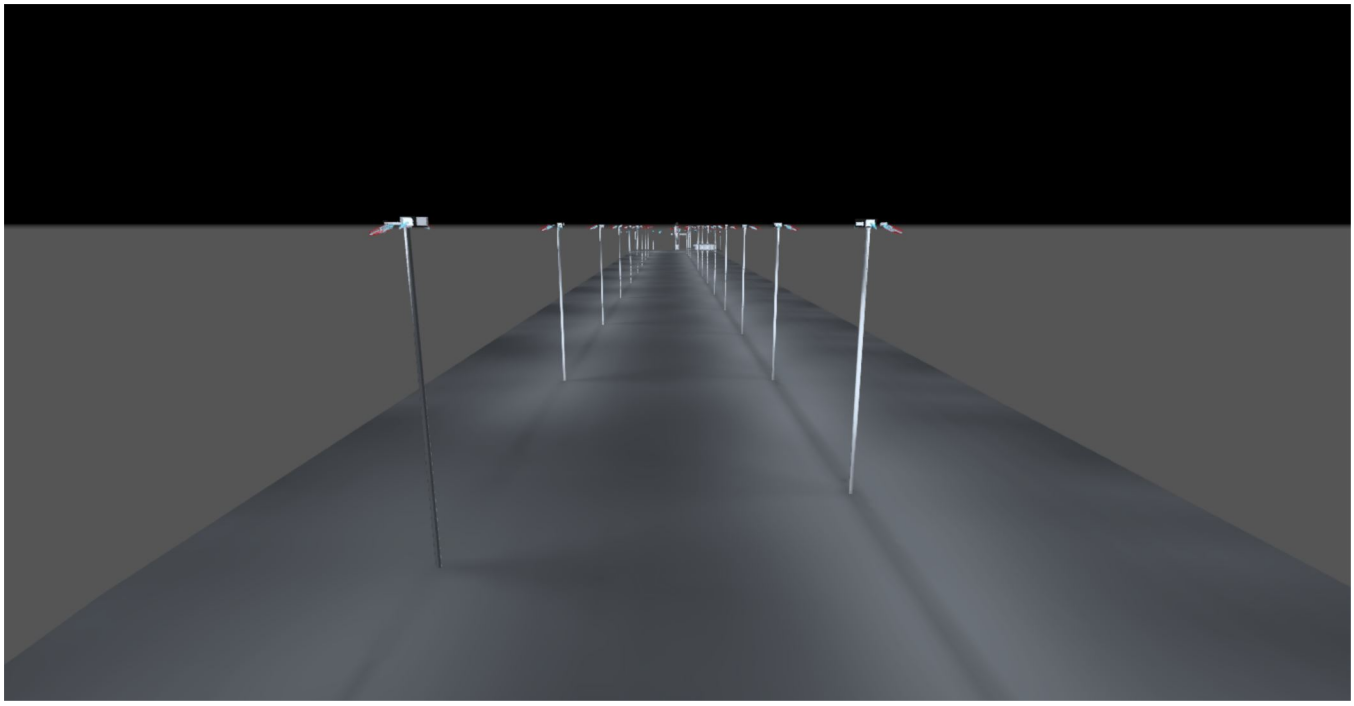


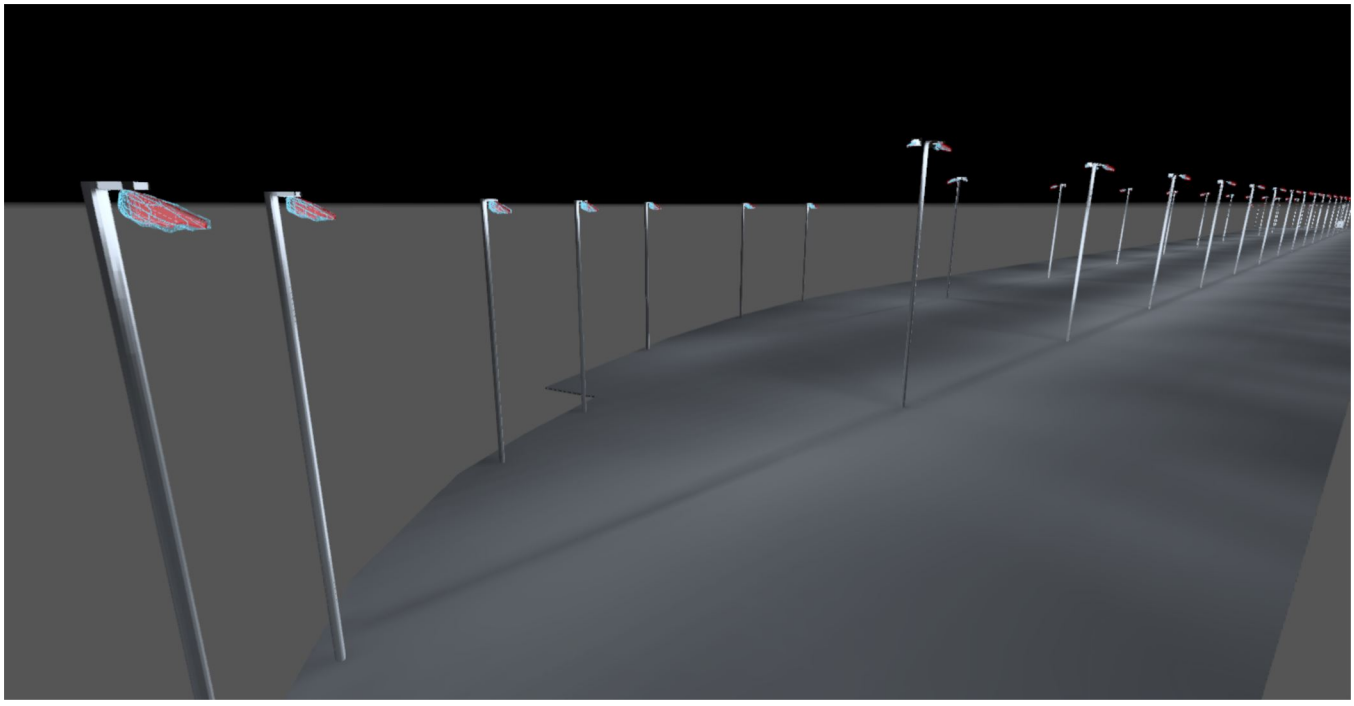
Imágenes



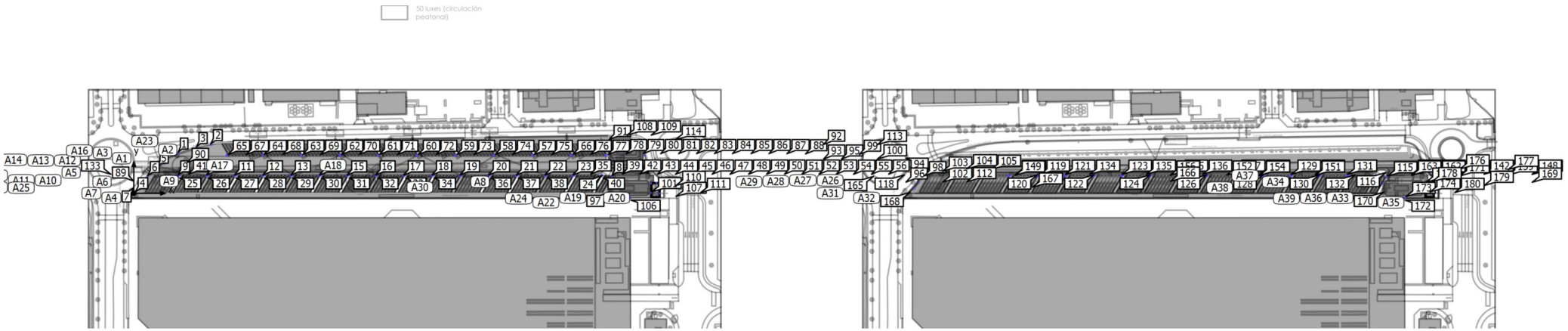


Imágenes





Plano de situación de luminarias



THORN

Plano de situación de luminarias

Thorn Lighting - AFP2 L 144L70-840 AI6 - AREAFLOOD PRO L - 144 x Neutral White 4000K LED CRI80 700mA - AI6 Optic
1x LEDs

X	Y	Altura de montaje	Rotación de carcasa	MF	Luminaria
45.914 m	17.683 m	15.000 m	0.0° / -5.0° / -105.0°	0.85	9
75.264 m	17.683 m	15.000 m	0.0° / -5.0° / -105.0°	0.85	10
104.201 m	17.683 m	15.000 m	0.0° / -5.0° / -105.0°	0.85	11
133.514 m	17.683 m	15.000 m	0.0° / -5.0° / -105.0°	0.85	12
162.364 m	17.683 m	15.000 m	0.0° / -5.0° / -105.0°	0.85	13
191.764 m	17.683 m	15.000 m	0.0° / -5.0° / -105.0°	0.85	14
220.664 m	17.683 m	15.000 m	0.0° / -5.0° / -105.0°	0.85	15
249.917 m	17.683 m	15.000 m	0.0° / -5.0° / -105.0°	0.85	16
278.914 m	17.683 m	15.000 m	0.0° / -5.0° / -105.0°	0.85	17
308.204 m	17.683 m	15.000 m	0.0° / -5.0° / -105.0°	0.85	18
337.154 m	17.683 m	15.000 m	0.0° / -5.0° / -105.0°	0.85	19
366.491 m	17.683 m	15.000 m	0.0° / -5.0° / -105.0°	0.85	20
395.414 m	17.683 m	15.000 m	0.0° / -5.0° / -105.0°	0.85	21
424.777 m	17.683 m	15.000 m	0.0° / -5.0° / -105.0°	0.85	22
453.664 m	17.683 m	15.000 m	0.0° / -5.0° / -105.0°	0.85	23
483.064 m	17.683 m	15.000 m	0.0° / -5.0° / -105.0°	0.85	24
133.314 m	39.783 m	15.000 m	0.0° / -5.0° / 105.0°	0.85	78
173.170 m	39.783 m	15.000 m	0.0° / -5.0° / 105.0°	0.85	79
213.027 m	39.783 m	15.000 m	0.0° / -5.0° / 105.0°	0.85	80
252.883 m	39.783 m	15.000 m	0.0° / -5.0° / 105.0°	0.85	81
292.739 m	39.783 m	15.000 m	0.0° / -5.0° / 105.0°	0.85	82

THORN

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Rotación de carcasa	MF	Luminaria
332.595 m	39.783 m	15.000 m	0.0° / -5.0° / 105.0°	0.85	83
372.452 m	39.783 m	15.000 m	0.0° / -5.0° / 105.0°	0.85	84
412.308 m	39.783 m	15.000 m	0.0° / -5.0° / 105.0°	0.85	85
452.164 m	39.783 m	15.000 m	0.0° / -5.0° / 105.0°	0.85	86
846.114 m	17.583 m	15.000 m	0.0° / -5.0° / -105.0°	0.85	149
875.464 m	17.583 m	15.000 m	0.0° / -5.0° / -105.0°	0.85	150
904.401 m	17.583 m	15.000 m	0.0° / -5.0° / -105.0°	0.85	151
933.714 m	17.583 m	15.000 m	0.0° / -5.0° / -105.0°	0.85	152
962.564 m	17.583 m	15.000 m	0.0° / -5.0° / -105.0°	0.85	153
991.964 m	17.583 m	15.000 m	0.0° / -5.0° / -105.0°	0.85	154
1020.864 m	17.583 m	15.000 m	0.0° / -5.0° / -105.0°	0.85	155
1050.117 m	17.583 m	15.000 m	0.0° / -5.0° / -105.0°	0.85	156
1079.114 m	17.583 m	15.000 m	0.0° / -5.0° / -105.0°	0.85	157
1108.404 m	17.583 m	15.000 m	0.0° / -5.0° / -105.0°	0.85	158
1137.354 m	17.583 m	15.000 m	0.0° / -5.0° / -105.0°	0.85	159
1166.691 m	17.583 m	15.000 m	0.0° / -5.0° / -105.0°	0.85	160
1195.614 m	17.583 m	15.000 m	0.0° / -5.0° / -105.0°	0.85	161
1224.977 m	17.583 m	15.000 m	0.0° / -5.0° / -105.0°	0.85	162
1253.864 m	17.583 m	15.000 m	0.0° / -5.0° / -105.0°	0.85	163
1283.264 m	17.583 m	15.000 m	0.0° / -5.0° / -105.0°	0.85	164
96.110 m	39.795 m	15.000 m	0.0° / -5.0° / 90.0°	0.85	87
487.836 m	39.594 m	15.000 m	0.0° / -5.0° / 90.0°	0.85	88

THORN

Plano de situación de luminarias

Thorn Lighting - AFP2 M 60L70-840 NB - AREAFLOOD PRO M - 60 x Neutral White 4000K LED CRI80 700mA - NB Optic
1x LEDs

X	Y	Altura de montaje	Rotación de carcasa	MF	Luminaria
46.971 m	18.609 m	15.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	25
76.321 m	18.609 m	15.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	26
105.257 m	18.609 m	15.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	27
134.571 m	18.609 m	15.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	28
163.421 m	18.609 m	15.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	29
192.821 m	18.609 m	15.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	30
221.721 m	18.609 m	15.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	31
250.974 m	18.609 m	15.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	32
279.971 m	18.609 m	15.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	33
309.261 m	18.609 m	15.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	34
338.211 m	18.609 m	15.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	35
367.547 m	18.609 m	15.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	36
396.471 m	18.609 m	15.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	37
425.834 m	18.609 m	15.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	38
454.721 m	18.609 m	15.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	39
484.121 m	18.609 m	15.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	40
45.371 m	18.559 m	15.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	41
74.721 m	18.559 m	15.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	42
103.657 m	18.559 m	15.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	43
132.971 m	18.559 m	15.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	44
161.821 m	18.559 m	15.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	45

THORN

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Rotación de carcasa	MF	Luminaria
191.221 m	18.559 m	15.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	46
220.121 m	18.559 m	15.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	47
249.374 m	18.559 m	15.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	48
278.371 m	18.559 m	15.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	49
307.661 m	18.559 m	15.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	50
336.611 m	18.559 m	15.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	51
365.947 m	18.559 m	15.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	52
394.871 m	18.559 m	15.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	53
424.234 m	18.559 m	15.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	54
453.121 m	18.559 m	15.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	55
482.521 m	18.559 m	15.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	56
412.658 m	38.946 m	15.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	57
372.608 m	38.946 m	15.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	58
332.908 m	38.946 m	15.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	59
293.208 m	38.946 m	15.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	60
253.158 m	38.946 m	15.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	61
213.608 m	38.946 m	15.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	62
173.571 m	38.946 m	15.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	63
133.729 m	38.946 m	15.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	64
96.808 m	38.946 m	15.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	65
452.808 m	38.946 m	15.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	66
95.658 m	38.946 m	15.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	67
133.058 m	38.946 m	15.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	68

THORN

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Rotación de carcasa	MF	Luminaria
172.958 m	38.946 m	15.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	69
212.758 m	38.946 m	15.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	70
252.278 m	38.946 m	15.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	71
292.308 m	38.946 m	15.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	72
332.008 m	38.946 m	15.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	73
371.608 m	38.946 m	15.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	74
411.658 m	38.946 m	15.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	75
451.408 m	38.946 m	15.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	76
487.208 m	38.946 m	15.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	77
490.400 m	54.300 m	12.000 m	0.0° / 75.0° / -180.0°	0.85	91
490.400 m	49.250 m	12.000 m	0.0° / 75.0° / -180.0°	0.85	92
527.641 m	34.088 m	12.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	93
527.641 m	39.138 m	12.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	94
490.400 m	10.300 m	12.000 m	0.0° / 75.0° / -180.0°	0.85	96
490.400 m	0.550 m	12.000 m	0.0° / 75.0° / -180.0°	0.85	97
534.500 m	0.389 m	12.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	101
534.500 m	10.339 m	12.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	102
845.571 m	18.459 m	15.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	117
874.921 m	18.459 m	15.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	118
903.857 m	18.459 m	15.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	119
933.171 m	18.459 m	15.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	120
962.021 m	18.459 m	15.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	121
991.421 m	18.459 m	15.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	122

THORN

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Rotación de carcasa	MF	Luminaria
1020.321 m	18.459 m	15.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	123
1049.574 m	18.459 m	15.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	124
1078.571 m	18.459 m	15.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	125
1107.861 m	18.459 m	15.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	126
1136.811 m	18.459 m	15.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	127
1166.147 m	18.459 m	15.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	128
1195.071 m	18.459 m	15.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	129
1224.434 m	18.459 m	15.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	130
1253.321 m	18.459 m	15.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	131
1282.721 m	18.459 m	15.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	132
847.171 m	18.509 m	15.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	133
876.521 m	18.509 m	15.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	134
905.457 m	18.509 m	15.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	135
934.771 m	18.509 m	15.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	136
963.621 m	18.509 m	15.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	137
993.021 m	18.509 m	15.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	138
1021.921 m	18.509 m	15.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	139
1051.174 m	18.509 m	15.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	140
1080.171 m	18.509 m	15.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	141
1109.461 m	18.509 m	15.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	142
1138.411 m	18.509 m	15.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	143
1167.747 m	18.509 m	15.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	144
1196.671 m	18.509 m	15.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	145

THORN

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Rotación de carcasa	MF	Luminaria
1226.034 m	18.509 m	15.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	146
1254.921 m	18.509 m	15.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	147
1284.321 m	18.509 m	15.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	148
1290.600 m	10.200 m	12.000 m	0.0° / 75.0° / -180.0°	0.85	169
1290.600 m	0.450 m	12.000 m	0.0° / 75.0° / -180.0°	0.85	170
1334.350 m	0.339 m	12.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	174
1334.350 m	10.289 m	12.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	175
494.590 m	16.831 m	12.000 m	0.0° / -75.0° / 20.0°	0.85	98
488.394 m	38.989 m	15.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	99
491.006 m	34.192 m	12.000 m	0.0° / -75.0° / 0.0°	0.85	100
526.678 m	21.662 m	12.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	103
522.750 m	49.089 m	12.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	113
513.059 m	54.276 m	12.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	114
1294.790 m	16.731 m	12.000 m	0.0° / -75.0° / 20.0°	0.85	115
1326.900 m	20.950 m	12.000 m	0.0° / 75.0° / 0.0°	0.85	116

THORN

Plano de situación de luminarias

Thorn Lighting - AFP2 S 24L70-840 A6 - AREAFLOOD PRO S - 24 x Neutral White 4000K LED CRI80 700mA - A6 Optic
1x LEDs

X	Y	Altura de montaje	Rotación de carcasa	MF	Luminaria
46.341 m	41.363 m	12.000 m	0.0° / 0.0° / -70.4°	0.85	1
79.756 m	49.930 m	12.000 m	0.0° / 0.0° / -80.1°	0.85	2
64.494 m	46.917 m	12.000 m	0.0° / 0.0° / -76.1°	0.85	3
1.214 m	0.380 m	12.000 m	0.0° / 0.0° / 0.0°	0.85	4
24.441 m	26.703 m	12.000 m	0.0° / 0.0° / -62.5°	0.85	5
32.040 m	30.659 m	12.000 m	0.0° / 0.0° / -62.5°	0.85	90
14.244 m	16.998 m	12.000 m	0.0° / 0.0° / -33.0°	0.85	6
5.880 m	5.249 m	12.000 m	0.0° / 0.0° / -40.4°	0.85	7
493.957 m	16.954 m	12.000 m	0.0° / 0.0° / 150.0°	0.85	8
10.857 m	11.328 m	12.000 m	0.0° / 0.0° / -33.8°	0.85	89
490.478 m	34.157 m	12.000 m	0.0° / 0.0° / 180.0°	0.85	95
535.000 m	24.039 m	12.000 m	0.0° / 0.0° / -140.0°	0.85	104
535.400 m	23.561 m	12.000 m	0.0° / 0.0° / -140.0°	0.85	105
512.814 m	-4.388 m	12.000 m	0.0° / 0.0° / 110.0°	0.85	106
513.564 m	-4.388 m	12.000 m	0.0° / 0.0° / 70.0°	0.85	107
502.365 m	59.007 m	12.000 m	0.0° / 0.0° / -70.0°	0.85	108
501.615 m	59.007 m	12.000 m	0.0° / 0.0° / -110.0°	0.85	109
543.431 m	6.974 m	3.000 m	0.0° / 0.0° / 0.0°	0.85	110
543.431 m	-0.221 m	3.000 m	0.0° / 0.0° / 0.0°	0.85	111
540.106 m	10.772 m	3.000 m	0.0° / 0.0° / 90.0°	0.85	112
814.444 m	16.898 m	12.000 m	0.0° / 0.0° / -33.0°	0.85	165

THORN

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Rotación de carcasa	MF	Luminaria
811.057 m	11.228 m	12.000 m	0.0° / 0.0° / -33.8°	0.85	166
806.080 m	5.149 m	12.000 m	0.0° / 0.0° / -40.4°	0.85	167
801.414 m	0.280 m	12.000 m	0.0° / 0.0° / 0.0°	0.85	168
1294.157 m	16.854 m	12.000 m	0.0° / 0.0° / 150.0°	0.85	171
1313.014 m	-4.488 m	12.000 m	0.0° / 0.0° / 110.0°	0.85	172
1313.764 m	-4.488 m	12.000 m	0.0° / 0.0° / 70.0°	0.85	173
1335.200 m	23.939 m	12.000 m	0.0° / 0.0° / -140.0°	0.85	176
1335.600 m	23.461 m	12.000 m	0.0° / 0.0° / -140.0°	0.85	177
1340.306 m	10.822 m	3.000 m	0.0° / 0.0° / 90.0°	0.85	178
1343.531 m	6.874 m	3.000 m	0.0° / 0.0° / 0.0°	0.85	179
1343.531 m	-0.321 m	3.000 m	0.0° / 0.0° / 0.0°	0.85	180

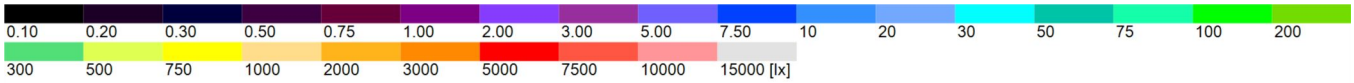
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
3927908 lm	27813.0 W	141.2 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
43	Thorn Lighting	AFP2 L 144L70-840 AI6	AREAFLOOD PRO L - 144 x Neutral White 4000K LED CRI80 700mA - AI6 Optic	298.0 W	40738 lm	136.7 lm/W
105	Thorn Lighting	AFP2 M 60L70-840 NB	AREAFLOOD PRO M - 60 x Neutral White 4000K LED CRI80 700mA - NB Optic	127.0 W	18526 lm	145.9 lm/W
32	Thorn Lighting	AFP2 S 24L70-840 A6	AREAFLOOD PRO S - 24 x Neutral White 4000K LED CRI80 700mA - A6 Optic	52.0 W	7217 lm	138.8 lm/W

(Escena de alumbrado general)

Objetos de cálculo



(Escena de alumbrado general)

Objetos de cálculo

Superficie de cálculo

Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Paso peatones 2 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	57.2 lx	32.4 lx	99.5 lx	0.57	0.33	CG1
Paso peatones 1 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	55.2 lx	31.4 lx	118 lx	0.57	0.27	CG2
Paso peatones 4 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	63.8 lx	51.3 lx	79.1 lx	0.80	0.65	CG3
Paso peatones 5 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	59.1 lx	52.2 lx	78.2 lx	0.88	0.67	CG4
Paso peatones 3 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	56.6 lx	49.0 lx	64.5 lx	0.87	0.76	CG5
Paso peatones 7 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	51.4 lx	35.6 lx	110 lx	0.69	0.32	CG6
Paso peatones 6 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	55.8 lx	45.2 lx	87.9 lx	0.81	0.51	CG7
Paso peatones 8 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	51.1 lx	41.7 lx	68.2 lx	0.82	0.61	CG8
Paso peatones 9 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	89.2 lx	24.3 lx	248 lx	0.27	0.098	CG9
Paso peatones 10 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	66.0 lx	33.8 lx	85.8 lx	0.51	0.39	CG10
Paso peatones 1 ampliación Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	55.1 lx	31.9 lx	95.1 lx	0.58	0.34	CG11

(Escena de alumbrado general)

Objetos de cálculo

Paso peatones 2 ampliación Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	55.9 lx	47.8 lx	64.3 lx	0.86	0.74	CG12
Paso peatones 3 ampliación Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	62.1 lx	48.9 lx	78.3 lx	0.79	0.62	CG13
Paso peatones 4 ampliación Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	53.7 lx	47.4 lx	73.1 lx	0.88	0.65	CG14
Parking buses - isla plazas tipo 2 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	48.6 lx	22.6 lx	87.9 lx	0.47	0.26	CG15
Parking buses - isla plazas tipo 1 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	40.6 lx	17.6 lx	75.3 lx	0.43	0.23	CG16
Parking buses - zona circulación Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	45.8 lx	20.2 lx	117 lx	0.44	0.17	CG17
Paso peatones 5 ampliación Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	87.7 lx	24.3 lx	244 lx	0.28	0.100	CG18
Parking turismos - Isla plazas parking doble tipo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	55.7 lx	36.8 lx	113 lx	0.66	0.33	CG19
Parking turismos - Calle de circulación tipo 1 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	56.5 lx	30.2 lx	123 lx	0.53	0.25	CG20
Parking turismos - Isla plazas parking simple tipo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	56.2 lx	49.0 lx	79.0 lx	0.87	0.62	CG21
Parking turismos - Calle de circulación tipo 2 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	52.8 lx	25.4 lx	80.5 lx	0.48	0.32	CG22
Parking buses ampliación - zona circulación Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	39.9 lx	8.89 lx	84.1 lx	0.22	0.11	CG23

(Escena de alumbrado general)

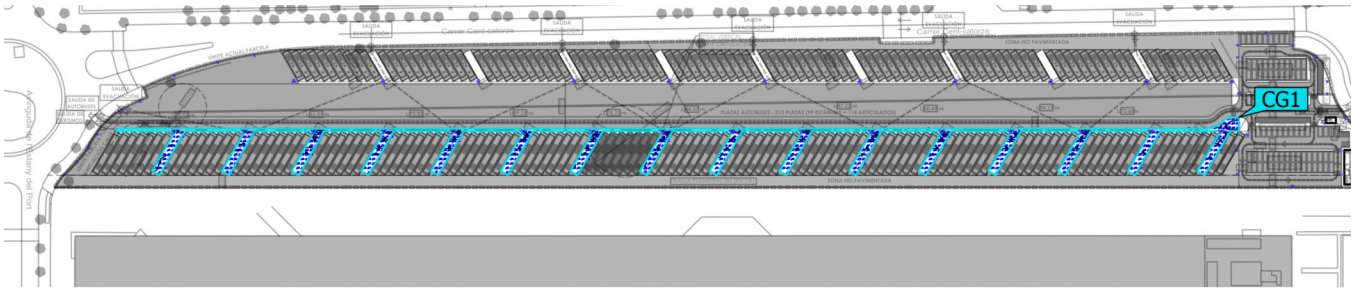
Objetos de cálculo

Zona aparcament propera a entrada Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	43.7 lx	25.0 lx	71.0 lx	0.57	0.35	CG24

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

(Escena de alumbrado general)

Paso peatones 2

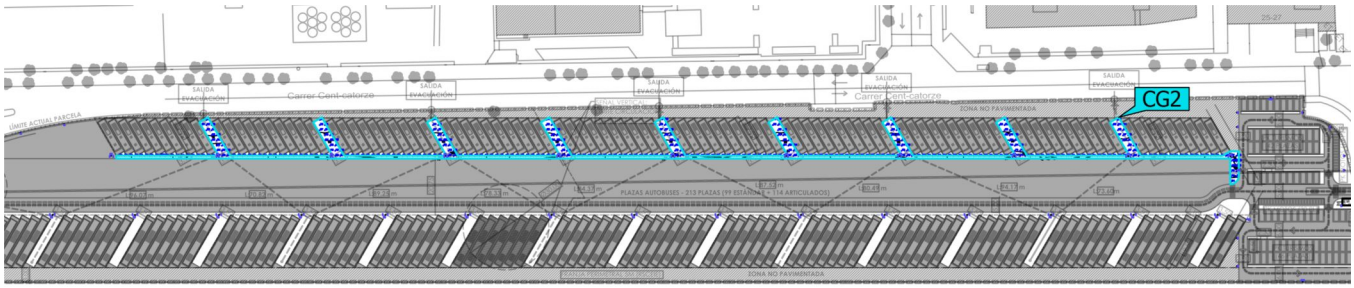


Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Paso peatones 2 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	57.2 lx	32.4 lx	99.5 lx	0.57	0.33	CG1

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

(Escena de alumbrado general)

Paso peatones 1

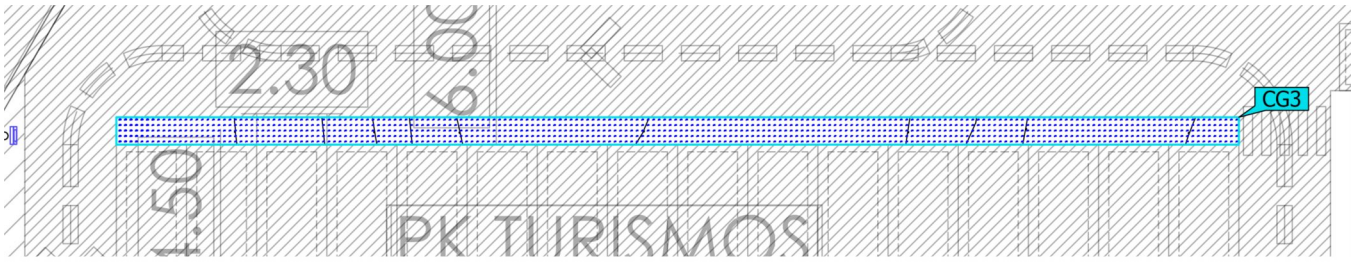


Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Paso peatones 1 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	55.2 lx	31.4 lx	118 lx	0.57	0.27	CG2

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

(Escena de alumbrado general)

Paso peatones 4

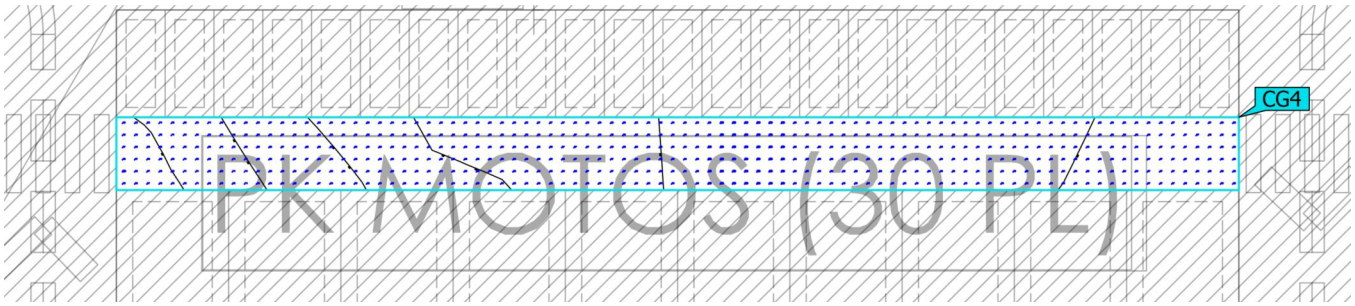


Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Paso peatones 4 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	63.8 lx	51.3 lx	79.1 lx	0.80	0.65	CG3

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

(Escena de alumbrado general)

Paso peatones 5

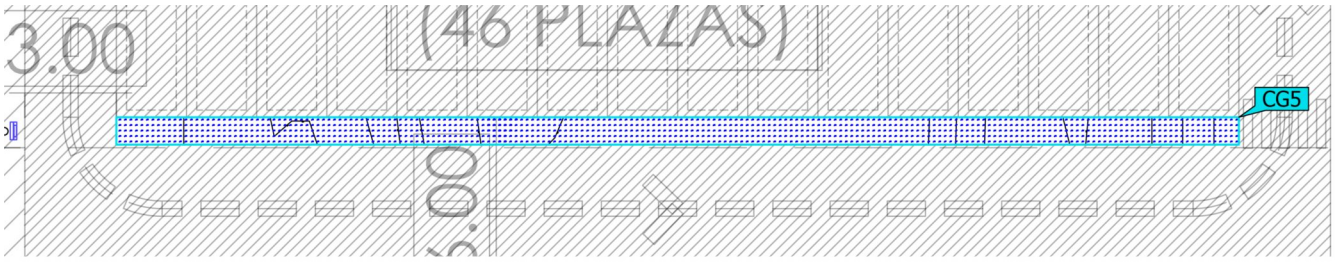


Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Paso peatones 5 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	59.1 lx	52.2 lx	78.2 lx	0.88	0.67	CG4

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

(Escena de alumbrado general)

Paso peatones 3



Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Paso peatones 3 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	56.6 lx	49.0 lx	64.5 lx	0.87	0.76	CG5

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

(Escena de alumbrado general)

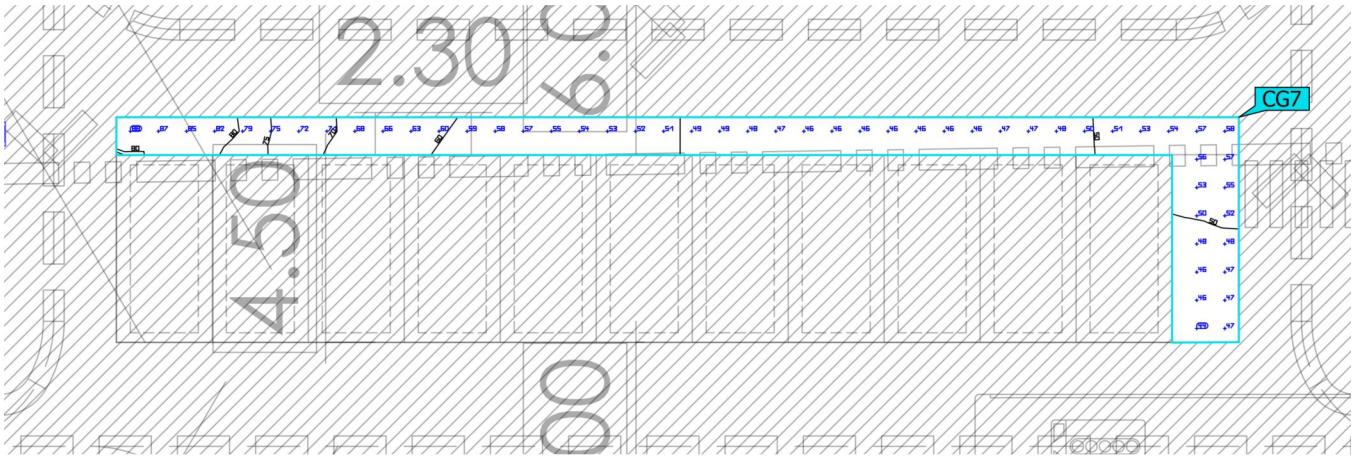
Paso peatones 7

Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Paso peatones 7 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	51.4 lx	35.6 lx	110 lx	0.69	0.32	CG6

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

(Escena de alumbrado general)

Paso peatones 6

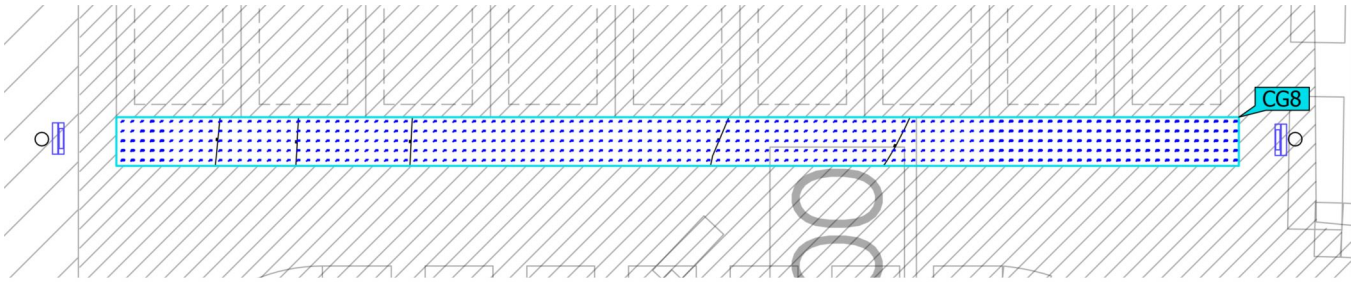


Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Paso peatones 6 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	55.8 lx	45.2 lx	87.9 lx	0.81	0.51	CG7

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

(Escena de alumbrado general)

Paso peatones 8

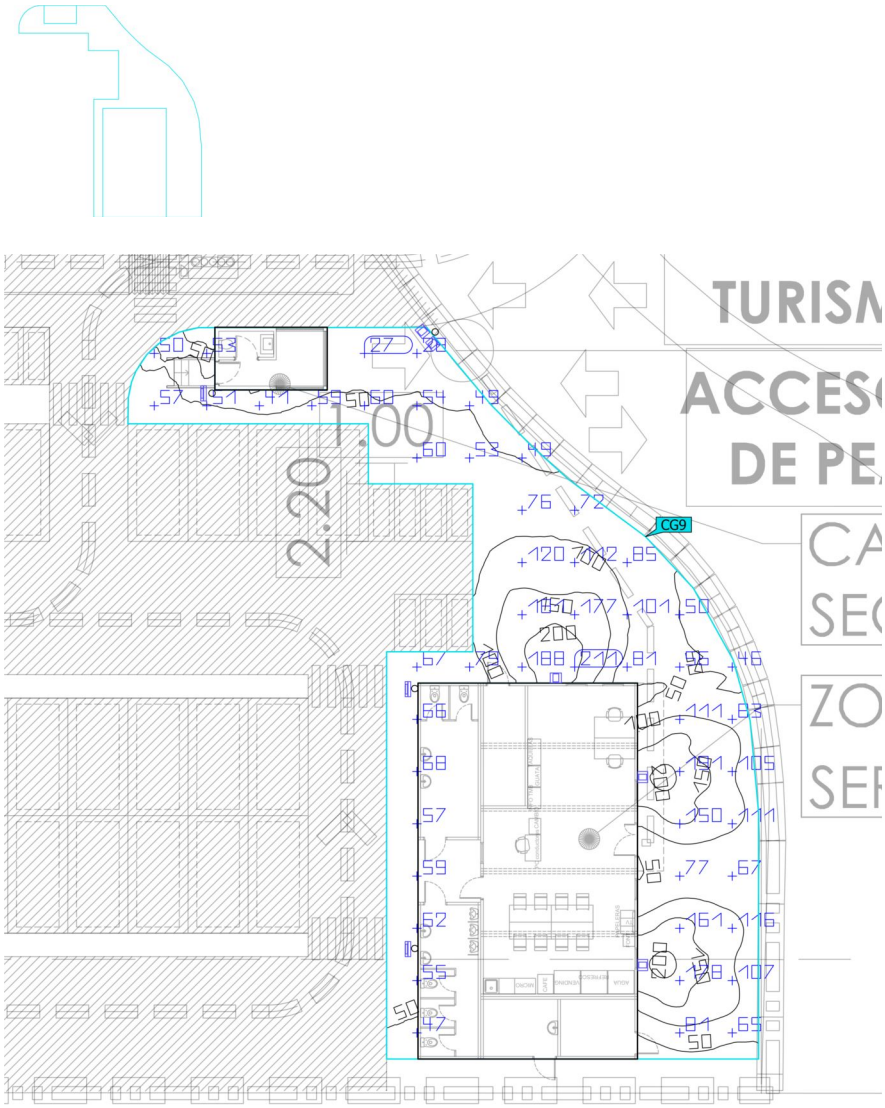


Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Paso peatones 8 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	51.1 lx	41.7 lx	68.2 lx	0.82	0.61	CG8

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

(Escena de alumbrado general)

Paso peatones 9

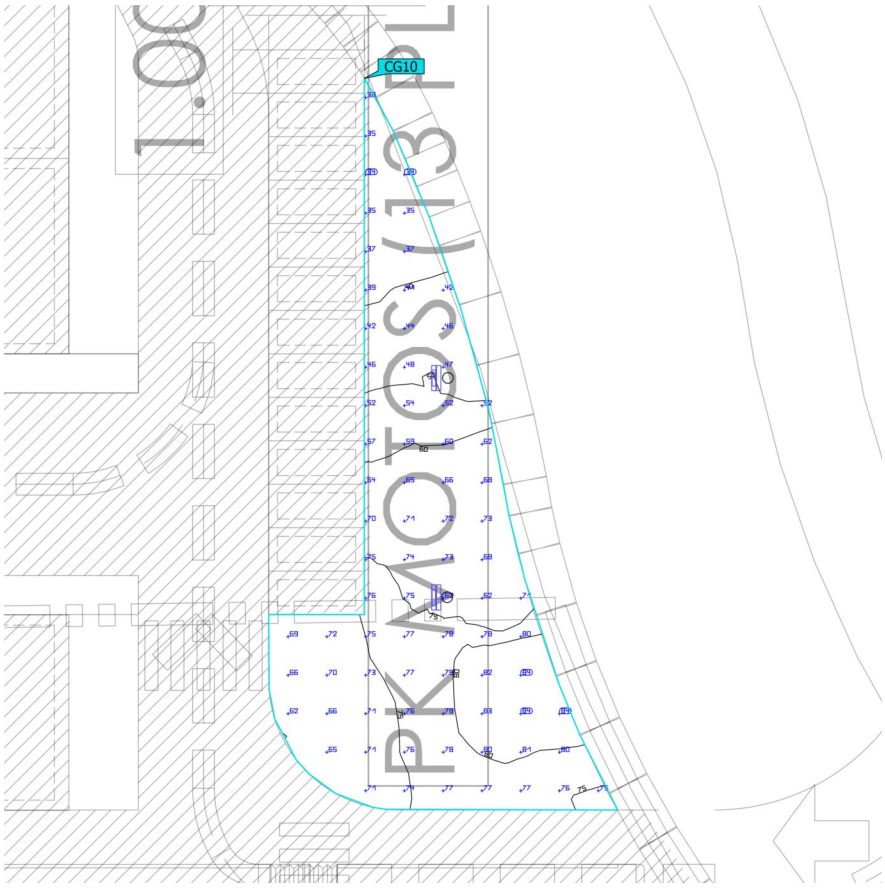


Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Paso peatones 9 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	89.2 lx	24.3 lx	248 lx	0.27	0.098	CG9

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

(Escena de alumbrado general)

Paso peatones 10

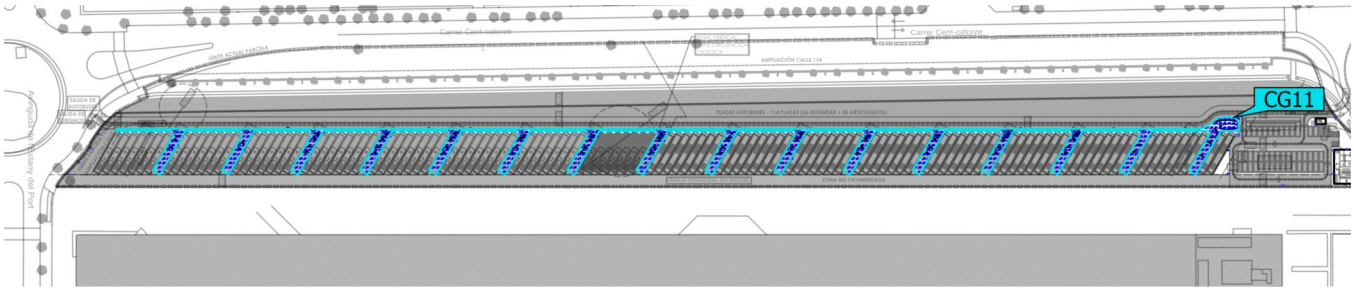


Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Paso peatones 10 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	66.0 lx	33.8 lx	85.8 lx	0.51	0.39	CG10

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

(Escena de alumbrado general)

Paso peatones 1 ampliación

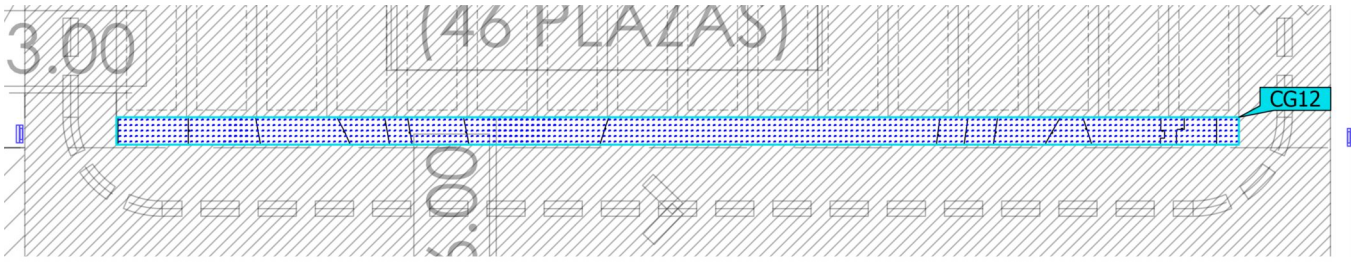


Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Paso peatones 1 ampliación Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	55.1 lx	31.9 lx	95.1 lx	0.58	0.34	CG11

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

(Escena de alumbrado general)

Paso peatones 2 ampliación

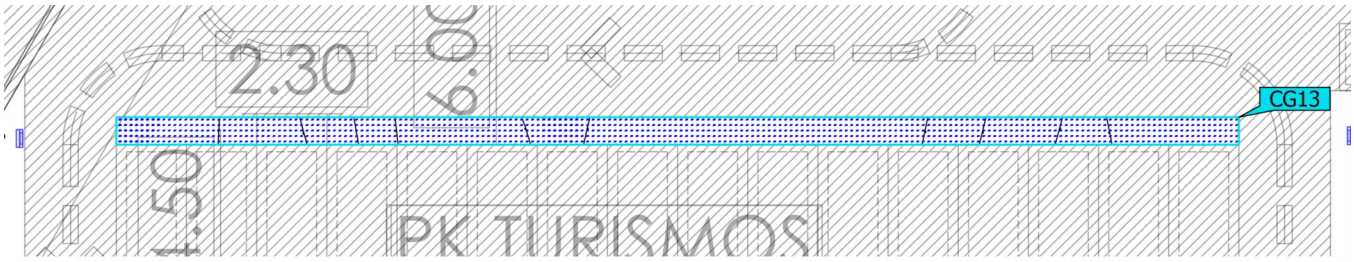


Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Paso peatones 2 ampliación Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	55.9 lx	47.8 lx	64.3 lx	0.86	0.74	CG12

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

(Escena de alumbrado general)

Paso peatones 3 ampliación

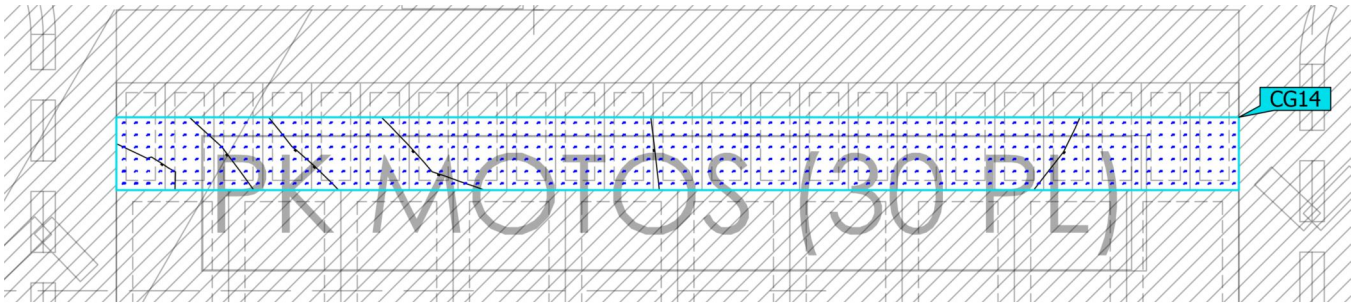


Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Paso peatones 3 ampliación Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	62.1 lx	48.9 lx	78.3 lx	0.79	0.62	CG13

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

(Escena de alumbrado general)

Paso peatones 4 ampliación

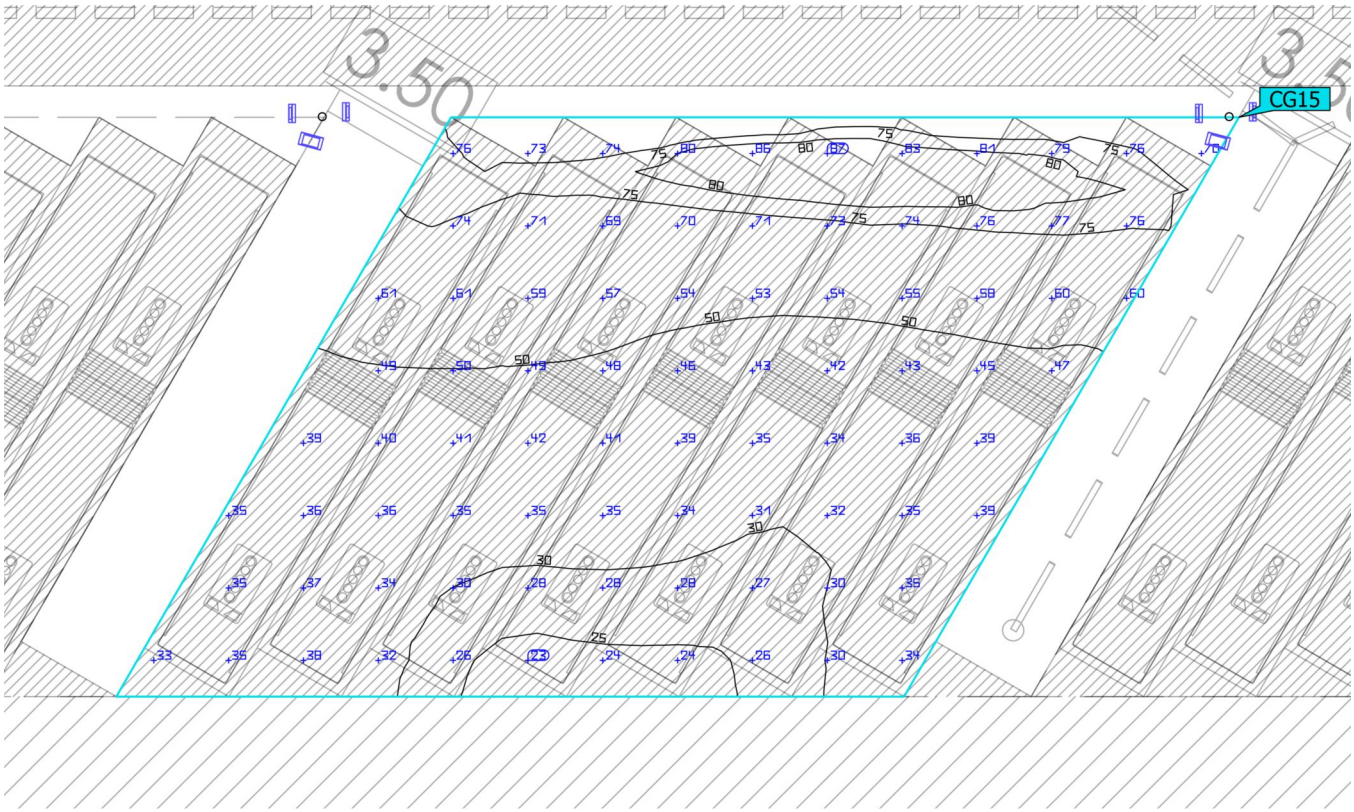


Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Paso peatones 4 ampliación Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	53.7 lx	47.4 lx	73.1 lx	0.88	0.65	CG14

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

(Escena de alumbrado general)

Parking buses - isla plazas tipo 2

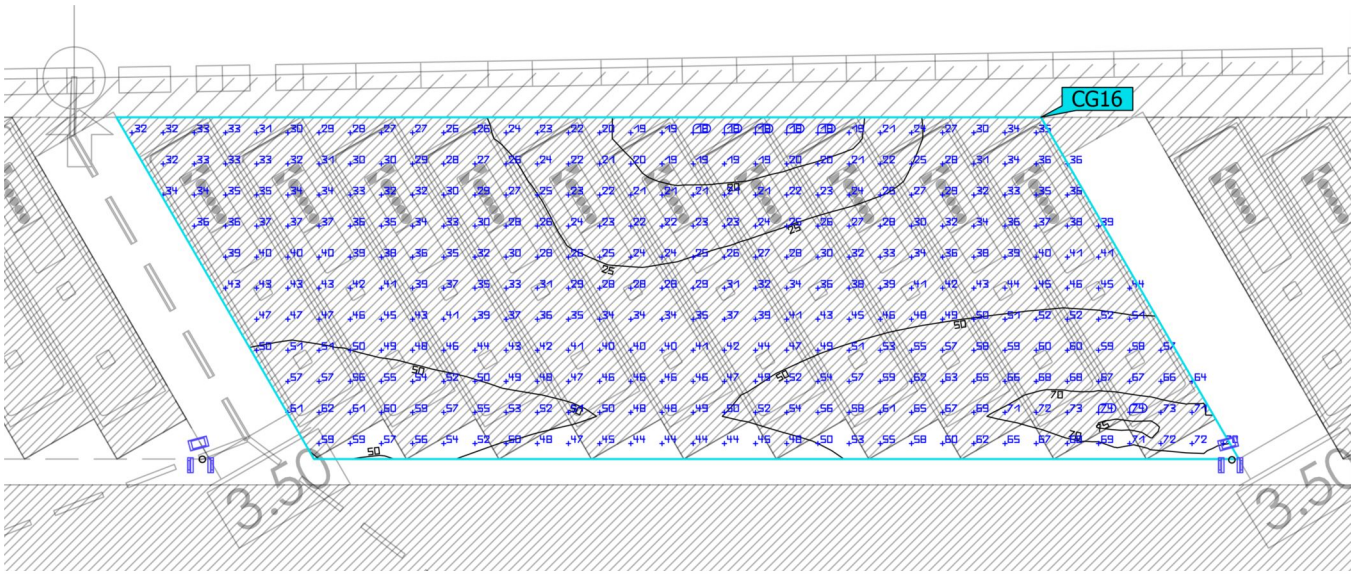


Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Parking buses - isla plazas tipo 2 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	48.6 lx	22.6 lx	87.9 lx	0.47	0.26	CG15

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

(Escena de alumbrado general)

Parking buses - isla plazas tipo 1

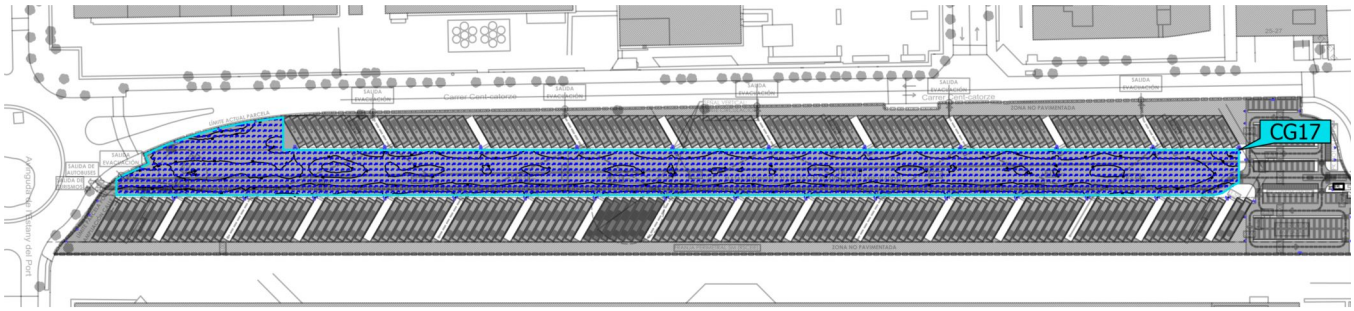


Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Parking buses - isla plazas tipo 1 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	40.6 lx	17.6 lx	75.3 lx	0.43	0.23	CG16

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

(Escena de alumbrado general)

Parking buses - zona circulación

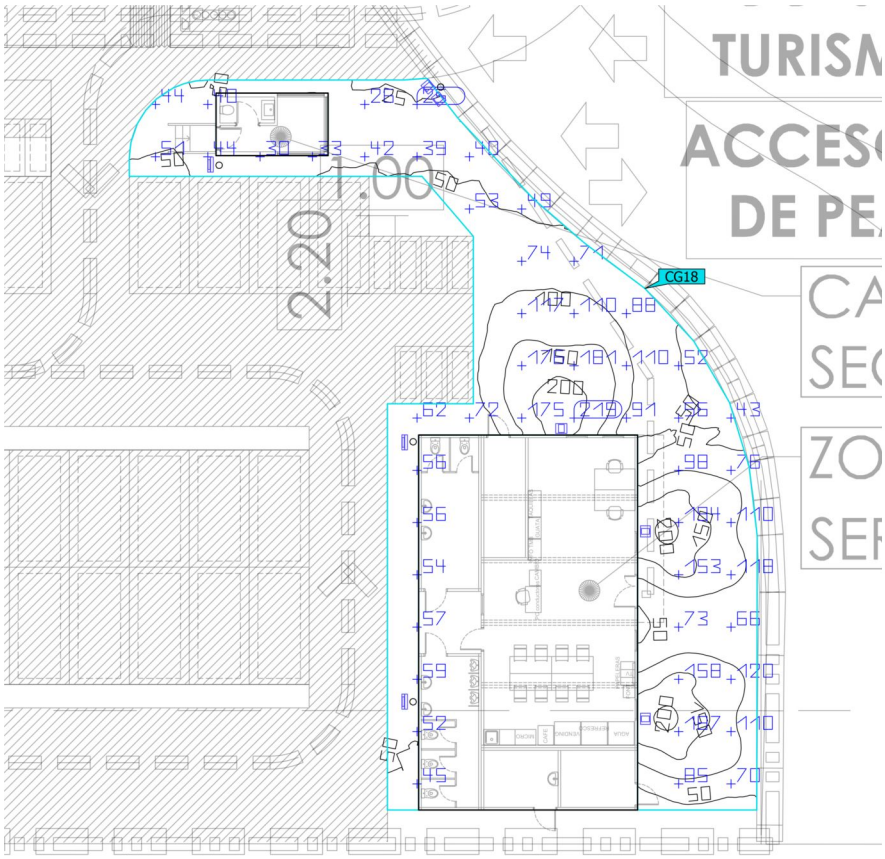


Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Parking buses - zona circulación Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	45.8 lx	20.2 lx	117 lx	0.44	0.17	CG17

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

(Escena de alumbrado general)

Paso peatones 5 ampliación

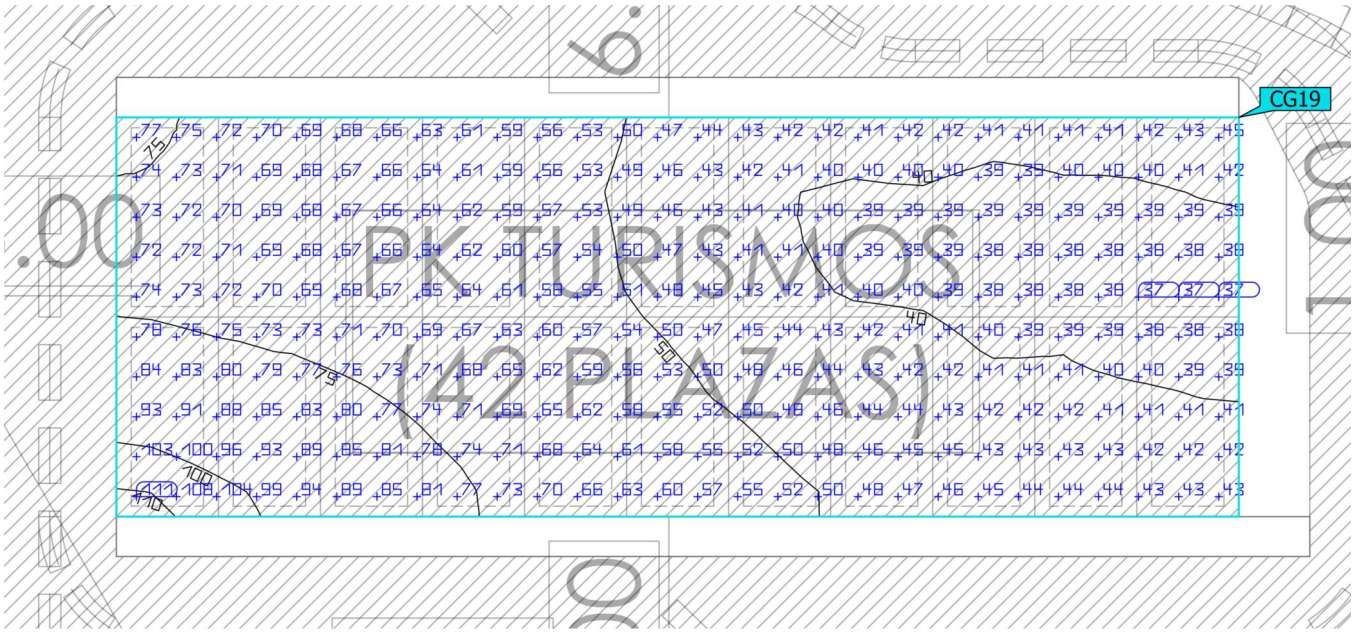


Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Paso peatones 5 ampliación Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	87.7 lx	24.3 lx	244 lx	0.28	0.100	CG18

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

(Escena de alumbrado general)

Parking turismos - Isla plazas parking doble tipo

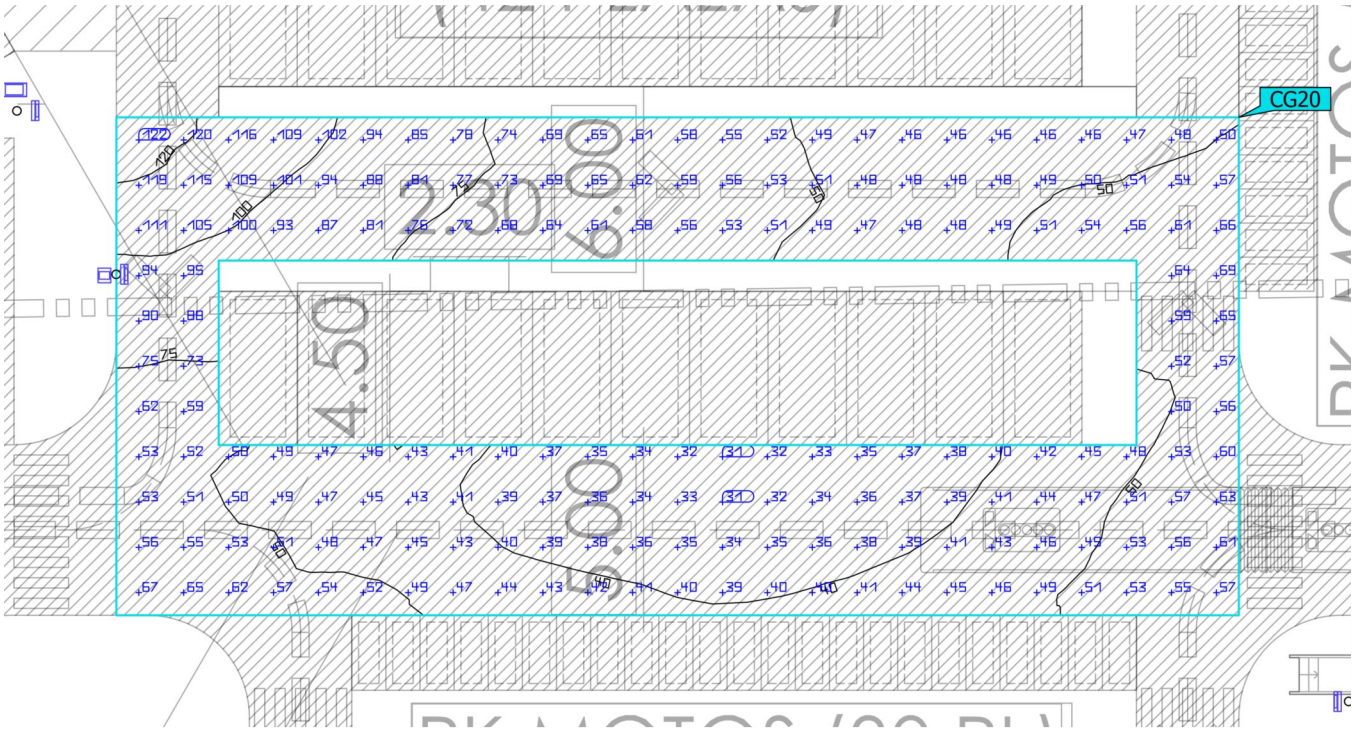


Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Parking turismos - Isla plazas parking doble tipo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	55.7 lx	36.8 lx	113 lx	0.66	0.33	CG19

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

(Escena de alumbrado general)

Parking turismos - Calle de circulación tipo 1

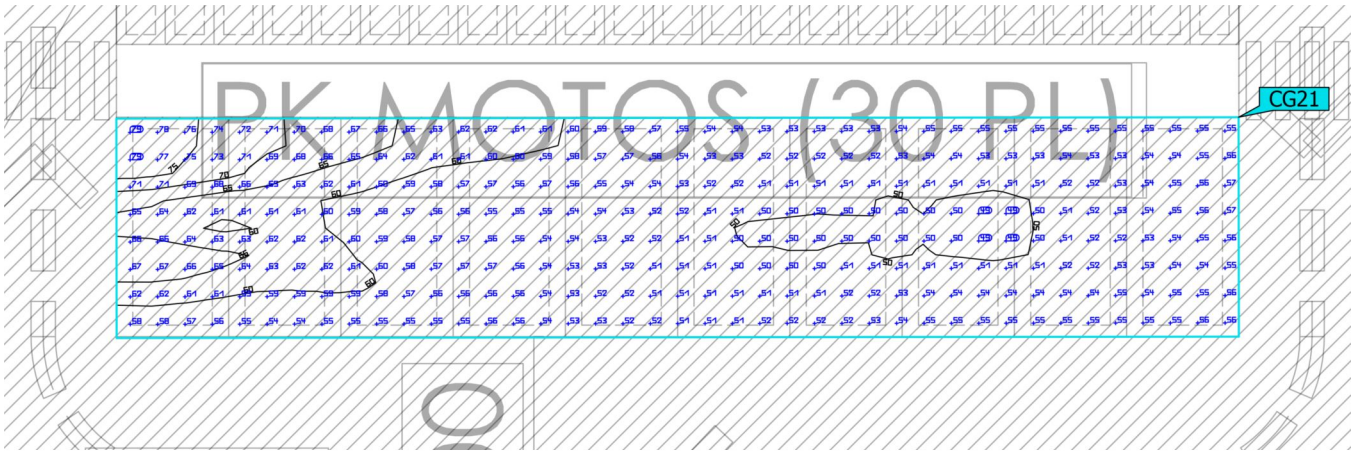


Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Parking turismos - Calle de circulación tipo 1 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	56.5 lx	30.2 lx	123 lx	0.53	0.25	CG20

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

(Escena de alumbrado general)

Parking turismos - Isla plazas parking simple tipo

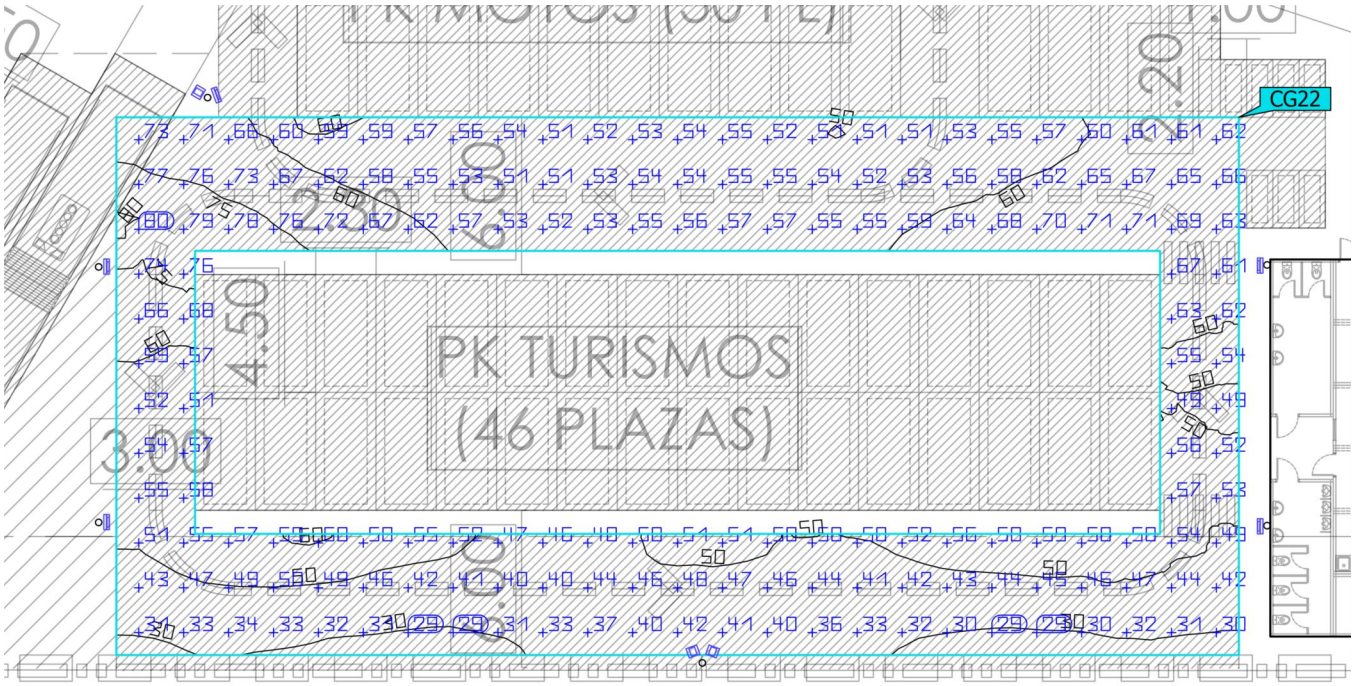


Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Parking turismos - Isla plazas parking simple tipo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	56.2 lx	49.0 lx	79.0 lx	0.87	0.62	CG21

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

(Escena de alumbrado general)

Parking turismos - Calle de circulación tipo 2

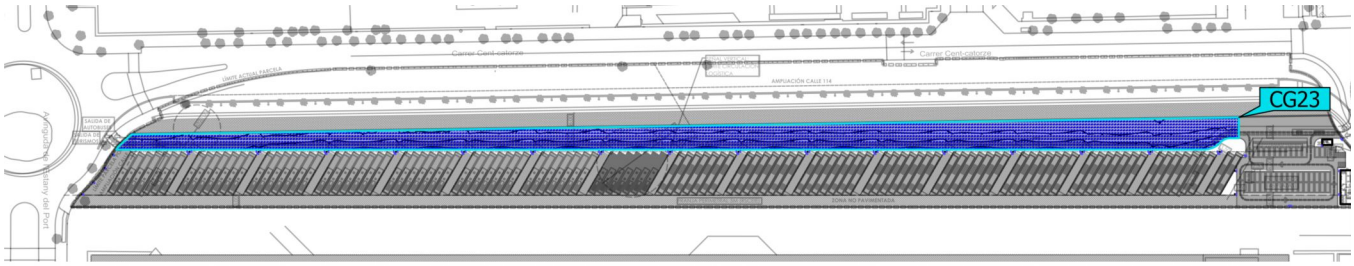


Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Parking turismos - Calle de circulación tipo 2 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	52.8 lx	25.4 lx	80.5 lx	0.48	0.32	CG22

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

(Escena de alumbrado general)

Parking buses ampliación - zona circulación

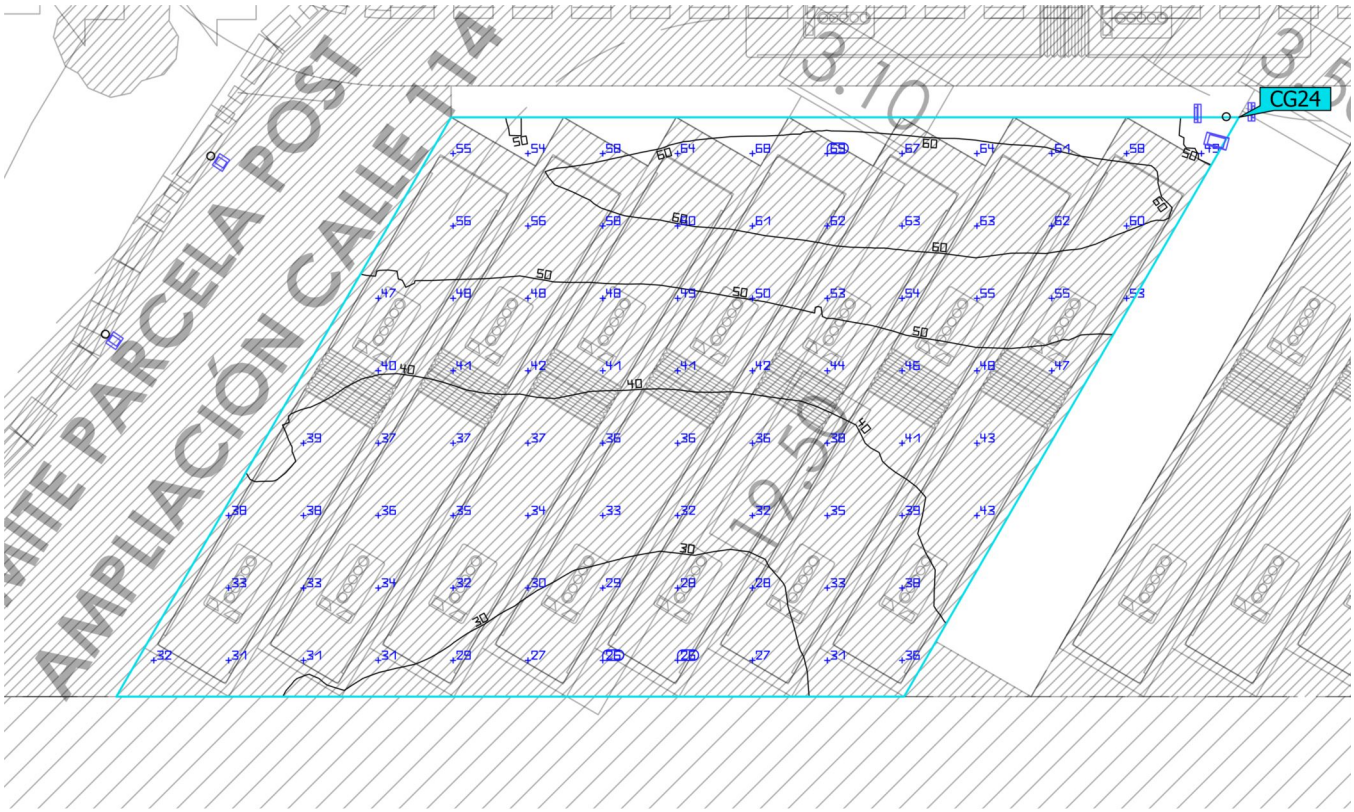


Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Parking buses ampliación - zona circulación Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	39.9 lx	8.89 lx	84.1 lx	0.22	0.11	CG23

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

(Escena de alumbrado general)

Zona aparcament propera a entrada



Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Zona aparcament propera a entrada Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	43.7 lx	25.0 lx	71.0 lx	0.57	0.35	CG24

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

7.2 Estudio de Seguridad y Salud

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE ADECUACIÓN DE SOLAR PARA APARCAMIENTO PRIVADO EN SUPERFICIE PARA VEHÍCULOS PESADOS DE TRANSPORTE DE PERSONAS
C. NÚMERO 114, ZONA FRANCA, 08820 EL PRAT DE LLOBREGAT (BARCELONA)

ÍNDICE

1. Memoria 3
1.1. Antecedentes 3
1.1.1. Objeto del Estudio de Seguridad y Salud 3
1.1.2. Autor del Estudio 3
1.1.3. Autor del Proyecto de Ejecución 3
1.2. Memoria Informativa 3
1.2.1. Características de la Obra 3
1.2.2. Datos de la Obra 4
1.3. Disposiciones mínimas de seguridad en los lugares de trabajo 5
1.3.1. Condiciones generales de seguridad en los lugares de trabajo 5
1.3.2. Orden, limpieza y mantenimiento 10
1.3.3. Condiciones ambientales de los lugares de trabajo 10
1.3.4. Iluminación de los lugares de trabajo 11
1.3.5. Servicios higiénicos y locales de descanso 12
1.3.6. Material y locales de primeros auxilios 14
1.4. Condiciones técnicas 15
1.4.1. Actuaciones previas 15
1.4.2. Movimiento de tierras 16
1.4.3. Estructuras 18
1.4.4. Instalaciones 20
1.4.5. Revestimientos 29
1.4.6. Urbanización 32
1.4.7. Anejos Generales 44
1.5. Fecha y firma 49
2. Pliego de condiciones 51
2.1. Condiciones generales 51
2.2. Condiciones legales 51
2.2.1. Disposiciones legales de aplicación 51
2.3. Condiciones facultativas 52
2.3.1. Libro de incidencias 52
2.3.2. Coordinación de actividades empresariales simultáneas 52
2.4. Condiciones de recepción de los elementos de seguridad y ensayos 53
2.4.1. Medios de protección individual 53
2.4.2. Medios de protección colectivos 54
3. Detalles gráficos 55
4. Presupuesto 81

1. Memoria

1.1. Antecedentes

1.1.1. Objeto del Estudio de Seguridad y Salud

Se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud en cumplimiento del Articulo 4, apartado 1 del Real Decreto 1627/97 del 24 de octubre, con el fin de establecer las previsiones respecto a la prevención de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento, mantenimiento y las instalaciones preceptivas de Higiene y Bienestar de los Trabajadores.

Servirá para marcar las directrices básicas a la Empresa Constructora que elaborará un Plan de Seguridad y Salud, el que analizará, estudiará, desarrollará y complementará, en función de su propio sistema de Ejecución de Obra, las previsiones contenidas en el Presente Estudio.

Dicho Plan de Seguridad y Salud, deberá ser presentado antes del inicio de la Obra a la aprobación expresa del Técnico autor del estudio o al que le sustituya en la Coordinación de Seguridad y Salud.

Una copia del Plan, a efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada al Comité de Seguridad y Salud y en su defecto a los representantes de los Trabajadores en el Centro de Trabajo y en la Empresa. Otra copia se entregará al Vigilante de Seguridad de la obra.

1.1.2. Autor del Estudio

El Autor del presente Estudio de Seguridad y Salud es D. Roger Gallego Delfa, Arquitecto Técnico.

1.1.3. Autor del Proyecto de Ejecución

El Proyecto de Ejecución al que se refiere el presente Estudio de Seguridad y Salud ha sido redactado por el Ingeniero Civil Bosco Pineda Lleó, nº col. 26232 - 46142825H.

1.2. Memoria Informativa

1.2.1. Características de la Obra

1.2.1.1. Denominación

Las Obras se refieren a la Adecuación de solar para aparcamiento privado en superficie para vehículos de en un edificio de Aparcamiento en la calle Calle Número 114, Zona Franca,, en el distrito de , El Prat de Llobregat (Barcelona).

1.2.1.2. Promotor del Estudio de Seguridad

Figura como Promotor del Estudio de Seguridad y Salud la Empresa TRANSPORTS DE BARCELONA S.A, de Barcelona.

1.2.1.3. Conclusiones para su aplicación

Dadas las características que concurren en el referido Proyecto de Obra y puesto que en el se dan "a priori" algunos de los supuestos fijados en artículo 4.1 del Real Decreto 1627/1997 del 24 de Octubre, es por lo que se incluye anejo al Proyecto de Ejecución el "Estudio de Seguridad y Salud en la Obra"

Ha de ser el Promotor y así se le pone en su conocimiento, el que deberá designar, previa aceptación del mismo, al Técnico encargado de la Coordinación en Materia de Seguridad y de Salud en la Obra, para llevar a cabo junto con el Coordinador de Seguridad y Salud las funciones establecidas en el Art.9 del vigente R.D. 1627/97.

1.2.1.4. Datos del Proyecto de Ejecución

El Presupuesto de Ejecución Material de la Construcción asciende a la Cantidad de 2.110.192,55 euros quedando por tanto incurso en el artículo 4.1 del Real Decreto 1627/1997 del 24 de Octubre, encontrándose en la obligatoriedad de incluir el presente Plan de Seguridad y Salud.

1.2.1.5. Plazo de Ejecución

Efectuado un estudio preliminar de la obra, se calcula factible su realización en un plazo no superior a los 10 meses.

Para la conclusión de las obras en el plazo señalado anteriormente, se prevé una media de 25 operarios durante la ejecución de las mismas. Esta cantidad podría aumentarse ligeramente en algunas de las etapas de la Ejecución.

1.2.1.6. Número de trabajadores

Existirán los riesgos normales para un calendario de obra normal y un número de trabajadores punta fácil organizar.

1.2.2. Datos de la Obra

Transportes de Barcelona tiene la necesidad de ampliar la superficie de aparcamiento para su flota de autobuses para un transcurso de tiempo limitado. Por ello, acuerda con el Port de Barcelona la posibilidad de hacer uso de una de sus parcelas para habilitar un espacio de aparcamiento para su flota. La durada de la actividad se limita a un transcurso de tiempo limitado de tres años.
Actualmente el solar está en desuso. Se trata de un solar que esta parcialmente vallado, con acceso rodado desde el cruce de la calle 114 con la Avenida de l'Estany del Port. Tiene una superficie aproximada de 31.099,27m².
La actuación consiste en adecuar el solar para uso de aparcamiento de vehículos pesados para transporte de personas situado en la misma calle Número 114 de la Zona Franca de El Prat de Llobregat.
El acceso del personal de la obra se realizará por , y los vehículos y maquinaria de obra accederán por , que en principio no presenta problemas excesivos de circulación.

Se trata de un solar con forma trapezoidal, actualmente en desuso. Cuenta con una superficie de 31.099,27m² y es prácticamente plano.
Al norte esta delimitado con la calle Número 114; al este limita con la calle de Ca l'Arana; al sud limita con la medianera de la parcela vecina; y al oeste con la avenida de l'Estany del Port.
Actualmente el solar cuenta con vallado en los extremos este y oeste, con un vallado de madera de aprox. 90cm y un vallado de simple torsión de aprox. 2m de alto, respetivamente. El resto de parcela esta delimitada por medio de new jersey.
El acceso rodado se realiza principalmente desde el cruce de la calle 114 con la avenida de l'Estany del Port. Aun que la parcela cuenta con otro acceso ubicado aproximadamente en la mitad de la calle 114. En los tres casos, se trata de puertas metálicas tipo Rivisa de dos hojas practicables.
En el extremo este, el límite con la calle Ca l'Arana, la parcela cuenta con una pequeña zona ajardinada que consiste en un tapizado de césped.

Las obras consisten en adecuar el solar para aparcamiento de vehículos pesados de transporte de personas. Se trata de una actividad que tendrá lugar únicamente durante un período de tiempo determinado en tres años. Por ello, las actuaciones se limitan a las necesarias para un correcto funcionamiento y una sencilla demolición posterior.

Se realizarán las siguientes actuaciones en el solar:

Obra civil:
- Derribo de línea telefónica aérea presente en la parcela y su posterior enterrado
- Derribo de cualquier otro tipo de instalación en desuso que pueda aparecer en el transcurso de las obras y la adaptación de las arquetas existentes en parcela a la nueva cota de pavimentación
- Acondicionamiento del terreno (limpieza y desbrozada del terreno para dejarlo libre de obstáculos)
- Excavación de zanjas de pozos de canalización
- Nivelación del terreno con gravas y posterior pavimentación con acabado tipo asfalto
- Ejecución de dados de hormigón para vallado perimetral de parcela
- Montaje de la edificación de módulos prefabricados que incluye su correspondiente cimentación
- Señalización tanto de pintado horizontal como de postes verticales a lo largo de la parcela

Vallado:
- Colocación de vallado perimetral de parcela de tipo simple torsión
- Puertas de acceso rodado, tanto para zona acceso como para la salida de vehículos
- Puertas peatonales de evacuación, en ambos accesos de vehículos y a lo largo del vallado que da a la calle 114, un total de 7 puertas peatonales.
- Barrera de acceso y de salida mecanizada con control de acceso

Instalaciones:
- Instalación de recogida de pluviales en la parcela, por medio rejillas conectadas a la canalización enterrada en interior de parcela y su posterior conexión a acometida genérica
- Instalación eléctrica para iluminación exterior y puesta a tierra de la parcela
- Instalación de protección contra incendios en parcela
- Instalación de saneamiento, fontanería, electricidad, iluminación y protección contra incendios en edificio modular

El acceso a la obra por parte de los transportes de material a la misma, no presenta en principio problemas.

La climatología es la propia del Prat de Llobregat (Barcelona) con inviernos no muy fríos y veranos calurosos, no teniendo gran incidencia salvo las lluvias y las heladas invernales para las que se tomarán las medidas oportunas.

El transporte de materiales dentro de la obra así como su acopio no presenta en principio problemas mayores que los derivados de tener que habilitar los sitios adecuados de acopios en la planta de trabajo (debidamente repartidas) de tal manera que no se entorpezca el normal desarrollo de las obras.

1.3. Disposiciones mínimas de seguridad en los lugares de trabajo

El Real Decreto 486/1997, de 14 de abril establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Son las siguientes:

1.3.1. Condiciones generales de seguridad en los lugares de trabajo

1. Seguridad estructural.

Los edificios y locales de los lugares de trabajo deberán poseer la estructura y solidez apropiadas a su tipo de utilización. Para las condiciones de uso previstas, todos sus elementos, estructurales o de servicio, incluidas las plataformas de trabajo, escaleras y escalas, deberán:

Tener la solidez y la resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos.

Disponer de un sistema de armado, sujeción o apoyo que asegure su estabilidad.

Se prohíbe sobrecargar los elementos citados en el apartado anterior. El acceso a techos o cubiertas que no ofrezcan suficientes garantías de resistencia solo podrá autorizarse cuando se proporcionen los equipos necesarios para que el trabajo pueda realizarse de forma segura.

2. Espacios de trabajo y zonas peligrosas.

Las dimensiones de los locales de trabajo deberán permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables. Sus dimensiones mínimas serán las siguientes:

3 metros de altura desde el piso hasta el techo. No obstante, en locales comerciales, de servicios, oficinas y despachos, la altura podrá reducirse a 2,5 metros.

2 metros cuadrados de superficie libre por trabajador.

10 metros cúbicos, no ocupados, por trabajador.

La separación entre los elementos materiales existentes en el puesto de trabajo será suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor en condiciones de seguridad, salud y bienestar. Cuando, por razones inherentes al puesto de trabajo, el espacio libre disponible no permita que el trabajador tenga la libertad de movimientos necesaria para desarrollar su actividad, deberá disponer de espacio adicional suficiente en las proximidades del puesto de trabajo.

Deberán tomarse las medidas adecuadas para la protección de los trabajadores autorizados a acceder a las zonas de los lugares de trabajo donde la seguridad de los trabajadores pueda verse afectada por riesgos de caída, caída de objetos y contacto o exposición a elementos agresivos. Asimismo, deberá disponerse, en la medida de lo posible, de un sistema que impida que los trabajadores no autorizados puedan acceder a dichas zonas.

Las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas.

3. Suelos, aberturas y desniveles, y barandillas.

Los suelos de los locales de trabajo deberán ser fijos, estables y no resbaladizos, sin irregularidades ni pendientes peligrosas.

Las aberturas o desniveles que supongan un riesgo de caída de personas se protegerán mediante barandillas u otros sistemas de protección de seguridad equivalente, que podrán tener partes móviles cuando sea necesario disponer de acceso a la abertura. Deberán protegerse, en particular:

Las aberturas en los suelos.

Las aberturas en paredes o tabiques, siempre que su situación y dimensiones suponga riesgo de caída de personas, y las plataformas, muelles o estructuras similares. La protección no será obligatoria, sin embargo, si la altura de caída es inferior a 2 metros.

Los lados abiertos de las escaleras y rampas de más de 60 centímetros de altura. Los lados cerrados tendrán un pasamanos, a una altura mínima de 90 centímetros, si la anchura de la escalera es mayor de 1,2 metros; si es menor, pero ambos lados son cerrados, al menos uno de los dos llevará pasamanos.

Las barandillas serán de materiales rígidos, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.

4. Tabiques, ventanas y vanos.

Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros, o bien estar separados de dichos puestos y vías, para impedir que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura.

Los trabajadores deberán poder realizar de forma segura las operaciones de abertura, cierre, ajuste o fijación de ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación. Cuando estén abiertos no deberán colocarse de tal forma que puedan constituir un riesgo para los trabajadores.

Las ventanas y vanos de iluminación cenital deberán poder limpiarse sin riesgo para los trabajadores que realicen esta tarea o para los que se encuentren en el edificio y sus alrededores. Para ello deberán estar dotados de los dispositivos necesarios o haber sido proyectados integrando los sistemas de limpieza.

5. Vías de circulación.

Las vías de circulación de los lugares de trabajo, tanto las situadas en el exterior de los edificios y locales como en el interior de los mismos, incluidas las puertas, pasillos, escaleras, escalas fijas, rampas y muelles de carga, deberán poder utilizarse conforme a su uso previsto, de forma fácil y con total seguridad para los peatones o

vehículos que circulen por ellas y para el personal que trabaje en sus proximidades.

A efectos de lo dispuesto en el apartado anterior, el número, situación, dimensiones y condiciones constructivas de las vías de circulación de personas o de materiales deberán adecuarse al número potencial de usuarios y a las características de la actividad y del lugar de trabajo.

En el caso de los muelles y rampas de carga deberá tenerse especialmente en cuenta la dimensión de las cargas transportadas.

La anchura mínima de las puertas exteriores y de los pasillos será de 80 centímetros y 1 metro, respectivamente.

La anchura de las vías por las que puedan circular medios de transporte y peatones deberá permitir su paso simultáneo con una separación de seguridad suficiente.

Las vías de circulación destinadas a vehículos deberán pasar a una distancia suficiente de las puertas, portones, zonas de circulación de peatones, pasillos y escaleras.

Los muelles de carga deberán tener al menos una salida, o una en cada extremo cuando tengan gran longitud y sea técnicamente posible.

Siempre que sea necesario para garantizar la seguridad de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente señalizado.

6. Puertas y portones.

Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.

Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas y portones que no sean de material de seguridad deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

Las puertas y portones de vaivén deberán ser transparentes o tener partes transparentes que permitan la visibilidad de la zona a la que se accede.

Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los carriles y caer.

Las puertas y portones que se abran hacia arriba estarán dotados de un sistema de seguridad que impida su caída.

Las puertas y portones mecánicos deberán funcionar sin riesgo para los trabajadores. Tendrán dispositivos de parada de emergencia de fácil identificación y acceso, y podrán abrirse de forma manual, salvo si se abren automáticamente en caso de avería del sistema de emergencia.

Las puertas de acceso a las escaleras no se abrirán directamente sobre sus escalones sino sobre descansos de anchura al menos igual a la de aquéllos.

Los portones destinados básicamente a la circulación de vehículos deberán poder ser utilizados por los peatones sin riesgos para su seguridad, o bien deberán disponer en su proximidad inmediata de puertas destinadas a tal fin, expeditas y claramente señalizadas.

7. Rampas, escaleras fijas y de servicio.

Los pavimentos de las rampas, escaleras y plataformas de trabajo serán de materiales no resbaladizos o dispondrán de elementos antideslizantes.

En las escaleras o plataformas con pavimentos perforados la abertura máxima de los intersticios será de 8 milímetros.

Las rampas tendrán una pendiente máxima del 12 % cuando su longitud sea menor que 3 metros, del 10 % cuando su longitud sea menor que 10 metros o del 8 % en el resto de los casos.

Las escaleras tendrán una anchura mínima de 1 metro, excepto en las de servicio, que será de 55 centímetros.

Los peldaños de una escalera tendrán las mismas dimensiones. Se prohiben las escaleras de caracol excepto si son de servicio.

Los escalones de las escaleras que no sean de servicio tendrán una huella comprendida entre 23 y 36 centímetros, y una contrahuella entre 13 y 20 centímetros. Los escalones de las escaleras de servicio tendrán una huella mínima de 15 centímetros y una contrahuella máxima de 25 centímetros.

La altura máxima entre los descansos de las escaleras será de 3,7 metros. La profundidad de los descansos intermedios, medida en dirección a la escalera, no será menor que la mitad de la anchura de ésta, ni de 1 metro. El espacio libre vertical desde los peldaños no será inferior a 2,2 metros.

Las escaleras mecánicas y cintas rodantes deberán tener las condiciones de funcionamiento y dispositivos necesarios para garantizar la seguridad de los trabajadores que las utilicen. Sus dispositivos de parada de emergencia serán fácilmente identificables y accesibles.

8. Escalas fijas.

La anchura mínima de las escalas fijas será de 40 centímetros y la distancia máxima entre peldaños de 30 centímetros.

En las escalas fijas la distancia entre el frente de los escalones y las paredes más próximas al lado del ascenso será, por lo menos, de 75 centímetros. La distancia mínima entre la parte posterior de los escalones y el objeto fijo más próximo será de 16 centímetros. Habrá un espacio libre de 40 centímetros a ambos lados del eje de la escala si no está provista de jaulas u otros dispositivos equivalentes.

Cuando el paso desde el tramo final de una escala fija hasta la superficie a la que se desea acceder suponga un riesgo de caída por falta de apoyos, la barandilla o lateral de la escala se prolongará al menos 1 metro por encima del último peldaño o se tomarán medidas alternativas que proporcionen una seguridad equivalente.

Las escalas fijas que tengan una altura superior a 4 metros dispondrán, al menos a partir de dicha altura, de una protección circundante. Esta medida no será necesaria en conductos, pozos angostos y otras instalaciones que, por su configuración, ya proporcionen dicha protección.

Si se emplean escalas fijas para alturas mayores de 9 metros se instalarán plataformas de descanso cada 9 metros o fracción.

9. Las escaleras de mano de los lugares de trabajo deberán ajustarse a lo establecido en su normativa específica.

10. Vías y salidas de evacuación.

Las vías y salidas de evacuación, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dichas vías y salidas deberán satisfacer las condiciones que se establecen en los siguientes puntos de este apartado.

Las vías y salidas de evacuación deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en el exterior o en una zona de seguridad.

En caso de peligro, los trabajadores deberán poder evacuar todos los lugares de trabajo rápidamente y en condiciones de máxima seguridad.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de evacuación dependerán del uso, de los

equipos y de las dimensiones de los lugares de trabajo, así como del número máximo de personas que puedan estar presentes en los mismos.

Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de urgencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente. Estarán prohibidas las puertas específicamente de emergencia que sean correderas o giratorias.

Las puertas situadas en los recorridos de las vías de evacuación deberán estar señalizadas de manera adecuada. Se deberán poder abrir en cualquier momento desde el interior sin ayuda especial. Cuando los lugares de trabajo estén ocupados, las puertas deberán poder abrirse.

Las vías y salidas específicas de evacuación deberán señalizarse conforme a lo establecido en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Esta señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y ser duradera.

Las vías y salidas de evacuación, así como las vías de circulación que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto de manera que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento. Las puertas de emergencia no deberán cerrarse con llave.

En caso de avería de la iluminación, las vías y salidas de evacuación que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

11. Condiciones de protección contra incendios.

Los lugares de trabajo deberán ajustarse a lo dispuesto en la normativa que resulte de aplicación sobre condiciones de protección contra incendios.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dichos lugares deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

Según las dimensiones y el uso de los edificios, los equipos, las características físicas y químicas de las sustancias existentes, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes, los lugares de trabajo deberán estar equipados con dispositivos adecuados para combatir los incendios y, si fuere necesario, con detectores contra incendios y sistemas de alarma.

Los dispositivos no automáticos de lucha contra los incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación. Dichos dispositivos deberán señalizarse conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y ser duradera.

12. Instalación eléctrica.

La instalación eléctrica de los lugares de trabajo deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

La instalación eléctrica no deberá entrañar riesgos de incendio o explosión. Los trabajadores deberán estar debidamente protegidos contra los riesgos de accidente causados por contactos directos o indirectos.

La instalación eléctrica y los dispositivos de protección deberán tener en cuenta la tensión, los factores externos condicionantes y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

13. Minusválidos.

Los lugares de trabajo y, en particular, las puertas, vías de circulación, escaleras, servicios higiénicos y puestos de trabajo, utilizados u ocupados por trabajadores minusválidos, deberán estar acondicionados para que dichos trabajadores puedan utilizarlos.

1.3.2. Orden, limpieza y mantenimiento

1. Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos de forma que sea posible utilizarlas sin dificultades en todo momento.

2. Los lugares de trabajo, incluidos los locales de servicio, y sus respectivos equipos e instalaciones, se limpiarán periódicamente y siempre que sea necesario para mantenerlos en todo momento en condiciones higiénicas adecuadas. A tal fin, las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento.

Se eliminarán con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.

3. Las operaciones de limpieza no deberán constituir por si mismas una fuente de riesgo para los trabajadores que las efectúen o para terceros, realizándose a tal fin en los momentos, de la forma y con los medios más adecuados.

4. Los lugares de trabajo y, en particular, sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico, de forma que sus condiciones de funcionamiento satisfagan siempre las especificaciones del proyecto, subsanándose con rapidez las deficiencias que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

Si se utiliza una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y un sistema de control deberá indicar toda avería siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores.

En el caso de las instalaciones de protección, el mantenimiento deberá incluir el control de su funcionamiento.

1.3.3. Condiciones ambientales de los lugares de trabajo

1. La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

2. Asimismo, y en la medida de lo posible, las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no deben constituir una fuente de incomodidad o molestia para los trabajadores. A tal efecto, deberán evitarse las temperaturas y las humedades extremas, los cambios bruscos de temperatura, las corrientes de aire molestas, los olores desagradables, la irradiación excesiva y, en particular, la radiación solar a través de ventanas, luces o tabiques acristalados.

3. En los locales de trabajo cerrados deberán cumplirse, en particular, las siguientes condiciones:

La temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre 17 y 27° C.

La temperatura de los locales donde se realicen trabajos ligeros estará comprendida entre 14 y 25° C.

La humedad relativa estará comprendida entre el 30 y el 70 %, excepto en los locales donde existan riesgos por electricidad estática en los que el límite inferior será el 50 %.

Los trabajadores no deberán estar expuestos de forma frecuente o continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda los siguientes límites:

Trabajos en ambientes no calurosos: 0,25 m/s.

Trabajos sedentarios en ambientes calurosos: 0,5 m/s.

Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos: 0,75 m/s.

Estos límites no se aplicarán a las corrientes de aire expresamente utilizadas para evitar el estrés en exposiciones

intensas al calor, ni a las corrientes de aire acondicionado, para las que el límite será de 0,25 m/s en el caso de trabajos sedentarios y 0,35 m/s en los demás casos.

Sin perjuicio de lo dispuesto en relación a la ventilación de determinados locales en el Real Decreto 1618/1980, de 4 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria, la renovación mínima del aire de los locales de trabajo, será de 30 metros cúbicos de aire limpio por hora y trabajador, en el caso de trabajos sedentarios en ambientes no calurosos ni contaminados por humo de tabaco y de 50 metros cúbicos, en los casos restantes, a fin de evitar el ambiente viciado y los olores desagradables.

El sistema de ventilación empleado y, en particular, la distribución de las entradas de aire limpio y salidas de aire viciado, deberán asegurar una efectiva renovación del aire del local de trabajo.

4. A efectos de la aplicación de lo establecido en el apartado anterior deberán tenerse en cuenta las limitaciones o condicionantes que puedan imponer, en cada caso, las características particulares del propio lugar de trabajo, de los procesos u operaciones que se desarrollen en él y del clima de la zona en la que esté ubicado. En cualquier caso, el aislamiento térmico de los locales cerrados debe adecuarse a las condiciones climáticas propias del lugar.

5. En los lugares de trabajo al aire libre y en los locales de trabajo que, por la actividad desarrollada, no puedan quedar cerrados, deberán tomarse medidas para que los trabajadores puedan protegerse, en la medida de lo posible, de las inclemencias del tiempo.

6. Las condiciones ambientales de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberán responder al uso específico de estos locales y ajustarse, en todo caso, a lo dispuesto en el apartado 3.

1.3.4. Iluminación de los lugares de trabajo

1. La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo deberá adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:

Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.

Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.

2. Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.

3. Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo serán los establecidos en la siguiente tabla:

Zona o parte del lugar de trabajo (*): nivel mínimo de iluminación (lux)

Zonas donde se ejecuten tareas con:
- Bajas exigencias visuales: 100
- Exigencias visuales moderadas: 200
- Exigencias visuales altas: 500
- Exigencias visuales muy altas: 1.000

Áreas o locales de uso ocasional: 50
Áreas o locales de uso habitual: 100
Vías de circulación de uso ocasional: 25
Vías de circulación de uso habitual: 50

(*) El nivel de iluminación de una zona en la que se ejecute una tarea se medirá a la altura donde ésta se realice; en el caso de zonas de uso general a 85 cm. del suelo y en el de las vías de circulación a nivel del suelo.

Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurran las siguientes circunstancias:

En las áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.

En las zonas donde se efectúen tareas, cuando un error de apreciación visual durante la realización de las mismas pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra sea muy débil.

No obstante lo señalado en los párrafos anteriores, estos límites no serán aplicables en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.

4. La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:

La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible.

Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación y entre ésta y sus alrededores.

Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.

Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.

No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos en la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos.

5. Los lugares de trabajo, o parte de los mismos, en los que un fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para la seguridad de los trabajadores dispondrán de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad.

6. Los sistemas de iluminación utilizados no deben originar riesgos eléctricos, de incendio o de explosión, cumpliendo, a tal efecto, lo dispuesto en la normativa específica vigente.

1.3.5. Servicios higiénicos y locales de descanso

A. Disposiciones aplicables a los lugares de trabajo utilizados por primera vez a partir de la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto y a las modificaciones, ampliaciones o transformaciones de los lugares de trabajo ya utilizados antes de dicha fecha que se realicen con posterioridad a la misma.

1. Agua potable.

Los lugares de trabajo dispondrán de agua potable en cantidad suficiente y fácilmente accesible. Se evitará toda circunstancia que posibilite la contaminación del agua potable. En las fuentes de agua se indicará si ésta es o no potable, siempre que puedan existir dudas al respecto.

2. Vestuarios, duchas, lavabos y retretes.

Los lugares de trabajo dispondrán de vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo y no se les pueda pedir, por razones de salud o decoro, que se cambien en otras dependencias.

Los vestuarios estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, que tendrán la capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Los armarios o taquillas para la ropa de trabajo y para la de calle estarán separados cuando ello sea necesario por el estado de contaminación, suciedad o humedad de la ropa de trabajo.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, los trabajadores deberán disponer de colgadores o armarios para

colocar su ropa.

Los lugares de trabajo dispondrán, en las proximidades de los puestos de trabajo y de los vestuarios, de locales de aseo con espejos, lavabos con agua corriente, caliente si es necesario, jabón y toallas individuales u otro sistema de secado con garantías higiénicas. Dispondrán además de duchas de agua corriente, caliente y fría, cuando se realicen habitualmente trabajos sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración. En tales casos, se suministrarán a los trabajadores los medios especiales de limpieza que sean necesarios.

Si los locales de aseo y los vestuarios están separados, la comunicación entre ambos deberá ser fácil.

Los lugares de trabajo dispondrán de retretes, dotados de lavabos, situados en las proximidades de los puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de los locales de aseo, cuando no estén integrados en estos últimos.

Los retretes dispondrán de descarga automática de agua y papel higiénico. En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados. Las cabinas estarán provistas de una puerta con cierre interior y de una percha.

Las dimensiones de los vestuarios, de los locales de aseo, así como las respectivas dotaciones de asientos, armarios o taquillas, colgadores, lavabos, duchas e inodoros, deberán permitir la utilización de estos equipos e instalaciones sin dificultades o molestias, teniendo en cuenta en cada caso el número de trabajadores que vayan a utilizarlos simultáneamente.

Los locales, instalaciones y equipos mencionados en el apartado anterior serán de fácil acceso, adecuados a su uso y de características constructivas que faciliten su limpieza.

Los vestuarios, locales de aseos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos. No se utilizarán para usos distintos de aquellos para los que estén destinados.

3. Locales de descanso.

Cuando la seguridad o la salud de los trabajadores lo exijan, en particular en razón del tipo de actividad o del número de trabajadores, éstos dispondrán de un local de descanso de fácil acceso.

Lo dispuesto en el apartado anterior no se aplicará cuando el personal trabaje en despachos o en lugares de trabajo similares que ofrezcan posibilidades de descanso equivalentes durante las pausas.

Las dimensiones de los locales de descanso y su dotación de mesas y asientos con respaldos serán suficientes para el número de trabajadores que deban utilizarlos simultáneamente.

Las trabajadoras embarazadas y madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

Los lugares de trabajo en los que sin contar con locales de descanso, el trabajo se interrumpa regular y frecuentemente, dispondrán de espacios donde los trabajadores puedan permanecer durante esas interrupciones, si su presencia durante las mismas en la zona de trabajo supone un riesgo para su seguridad o salud o para la de terceros.

Tanto en los locales de descanso como en los espacios mencionados en el apartado anterior deberán adoptarse medidas adecuadas para la protección de los no fumadores contra las molestias originadas por el humo del tabaco.

Cuando existan dormitorios en el lugar de trabajo, éstos deberán reunir las condiciones de seguridad y salud exigidas para los lugares de trabajo en este Real Decreto y permitir el descanso del trabajador en condiciones adecuadas.

4. Locales provisionales y trabajos al aire libre.

En los trabajos al aire libre, cuando la seguridad o la salud de los trabajadores lo exijan, en particular en razón del tipo de actividad o del número de trabajadores, éstos dispondrán de un local de descanso de fácil acceso.

En los trabajos al aire libre en los que exista un alejamiento entre el centro de trabajo y el lugar de residencia de los trabajadores, que les imposibilite para regresar cada día a la misma, dichos trabajadores dispondrán de locales adecuados destinados a dormitorios y comedores.

Los dormitorios y comedores deberán reunir las condiciones necesarias de seguridad y salud y permitir el descanso y la alimentación de los trabajadores en condiciones adecuadas.

B. Disposiciones aplicables a los lugares de trabajo ya utilizados antes de la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto, exceptuadas las partes de los mismos que se modifiquen, amplíen o transformen después de dicha fecha.

A los lugares de trabajo ya utilizados antes de la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto, exceptuadas las partes de los mismos que se modifiquen, amplíen o transformen después de dicha fecha, les serán de aplicación las disposiciones de la parte A del presente anexo con las siguientes modificaciones:

El apartado 3.5 no será de aplicación, salvo que los espacios previstos en dicho apartado ya existieran antes de la fecha de entrada en vigor de este Real Decreto.

Para la aplicación de los apartados 3.1 y 4.1 se considerará como local de descanso cualquier lugar de fácil acceso que tenga las condiciones apropiadas para el descanso, aunque no esté específicamente destinado a tal fin.

1.3.6. Material y locales de primeros auxilios

A. Disposiciones aplicables a los lugares de trabajo utilizados por primera vez a partir de la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto y a las modificaciones, ampliaciones o transformaciones de los lugares de trabajo ya utilizados antes de dicha fecha que se realicen con posterioridad a la misma.

1. Los lugares de trabajo dispondrán de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores, a los riesgos a que estén expuestos y a las facilidades de acceso al centro de asistencia médica más próximo. El material de primeros auxilios deberá adaptarse a las atribuciones profesionales del personal habilitado para su prestación.

2. La situación o distribución del material en el lugar de trabajo y las facilidades para acceder al mismo y para, en su caso, desplazarlo al lugar del accidente, deberán garantizar que la prestación de los primeros auxilios pueda realizarse con la rapidez que requiera el tipo de daño previsible.

3. Sin perjuicio de lo dispuesto en los apartados anteriores, todo lugar de trabajo deberá disponer, como mínimo, de un botiquín portátil que contenga desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.

4. El material de primeros auxilios se revisará periódicamente y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.

5. Los lugares de trabajo de más de 50 trabajadores deberán disponer de un local destinado a los primeros auxilios y otras posibles atenciones sanitarias. También deberán disponer del mismo los lugares de trabajo de más de 25 trabajadores para los que así lo determine la autoridad laboral, teniendo en cuenta la peligrosidad de la actividad desarrollada y las posibles dificultades de acceso al centro de asistencia médica más próximo.

6. Los locales de primeros auxilios dispondrán, como mínimo, de un botiquín, una camilla y una fuente de agua potable. Estarán próximos a los puestos de trabajo y serán de fácil acceso para las camillas.

7. El material y locales de primeros auxilios deberán estar claramente señalizados.

B. Disposiciones aplicables a los lugares de trabajo ya utilizados antes de la fecha de entrada en vigor del presente

Real Decreto, exceptuadas las partes de los mismos que se modifiquen, amplíen o transformen después de dicha fecha.

A los lugares de trabajo ya utilizados antes de la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto, exceptuadas las partes de los mismos que se modifiquen, amplíen o transformen después de dicha fecha, les serán de aplicación las disposiciones de la parte A del presente anexo con las modificaciones que se señalan en el párrafo siguiente.

Los apartados 5 y 6 no serán de aplicación, salvo en lo relativo a aquellas obligaciones contenidas en los mismos que ya fueran aplicables en los citados lugares de trabajo en virtud de la normativa vigente hasta la fecha de entrada en vigor de este Real Decreto.

1.4. Condiciones técnicas

1.4.1. Actuaciones previas

1.4.1.1. Derribos

1.4.1.1.1. Estructuras y cimentaciones

A) Riesgos laborales

Caídas al mismo nivel (falta de orden y limpieza, existencia de escombros).
Caídas a distinto nivel, desde escalera y elementos estructurales.
Caídas desde altura.
Ruidos y vibraciones por utilización de martillos neumáticos.
Caída de objetos por desprendimiento, desplome o derrumbamiento.
Proyección de partículas en los ojos.
Golpes y cortes por objetos o herramientas.
Inhalación de polvo.

B) Organización del trabajo y medidas preventivas

La realización de los trabajos cumplirá el Anejo 1.
De forma general y con carácter previo se tendrán en cuenta las medidas señaladas en el Anejo 4.
No se acumularán escombros, con peso superior a 150 kg/m2, sobre forjados, aunque estén en buen estado.
Los forjados se empezarán a demoler por aquellas zonas que ofrezcan menos resistencia, utilizando en caso necesario plataformas adecuadas asociadas a la utilización de cinturones anticaída, asociados o no a dispositivos anticaída y amarrados a puntos de anclaje seguros.
Se habilitarán huecos en los forjados para facilitar el vertido de los escombros, delimitando las zonas de descombrado dotándolas de barandillas de protección. Siempre que sea posible, se utilizarán conductos de evacuación de escombros.
La evacuación de escombros se realizará según se indica en el Anejo 6.
No se acumularán sobre los forjados los escombros procedentes de la demolición del forjado o forjados superiores.
No deberá haber trabajadores ocupados en diferentes plantas del edificio.
Deben derribarse las viguetas al mismo tiempo que el resto del forjado, no debiéndose cortar al mismo tiempo los extremos de las viguetas.
El martillo neumático deberá ser utilizado por personal cualificado y dotado de caso de seguridad, botas con puntera y plantilla, auriculares antirruido, gafas de protección, y en su caso de elementos antivibratorios (guantes, cinturón, etc.).
En caso de resultar necesario la demolición de cimentaciones, se prestará una atención especial para no descalzar las cimentaciones y medianeras de los edificios colindantes.
Al final de la jornada de trabajo, no quedarán elementos estructurales en voladizo, que presenten dudas sobre su estabilidad.

C) Protecciones colectivas

Las aberturas existentes como huecos de ascensor, tras demoler su cerramiento, se protegerán con barandillas de protección con las características enunciadas en el Anejo 5.
En caso de utilizar medios auxiliares (andamios, plataformas, etc.), éstos serán adecuados y dotados de los preceptivos elementos de seguridad y en concreto cumplirán lo enunciado en el Anejo 3.

D) Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.
Calzado de seguridad provisto de puntera y plantilla.
Guantes contra riesgos mecánicos.
Cinturón de seguridad anticaída con o sin dispositivo anticaída según se precise.
Gafas de protección contra impactos y contra polvo.
Mascarilla autofiltrante.
Auriculares de protección antirruido.
Los operarios ante el riesgo de caída de altura igual o superior a 2 m, se sujetarán mediante cinturones de seguridad con arnés anticaída a punto de anclaje fijo.

1.4.2. Movimiento de tierras

A) Riesgos laborales

Caidas al mismo nivel y al interior de la zanja.
Cortes por herramientas.
Sobreesfuerzos por manejo de cargas pesadas y/o posturas forzadas.
Riesgo higienico por inhalacion de polvo.
Ruido.
Aplastamiento por desprendimiento o corrimientos de tierras.
Atrapamiento con partes moviles de maquinas.
Golpes y Caidas de objetos.

B) Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendra en cuenta el Anejo 1.
Todos los conductores de vehiculos y maquinas utilizadas en la explanacion deben poseer la cualificacion adecuada para su uso y manejo. Los vehiculos y maquinas empleados se
mantendran en perfectas condiciones de utilizacion, revisandose periodicamente. Antes de iniciar el trabajo se verificaran los controles y niveles de vehiculos y maquinas y antes de
abandonarlos, el bloqueo de seguridad. La maquinaria empleada mantendra la distancia de seguridad a las lineas de conduccion electrica.
Senalizar los accesos y recorridos de los vehiculos.
En las maniobras de marcha atras se avisara mediante senal acustica y en caso necesario auxiliadas por otro operario situado en lugar seguro.
Cuando se suprima o sustituya una senal de trafico se comprobara que el resto de la senalizacion esta acorde con la modificacion realizada.
No se realizara la excavacion del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.
No se acumulara el terreno de excavacion, ni otros materiales, junto a bordes de coronacion de taludes, salvo autorizacion, en cada caso, de la direccion facultativa.
Cuando el terreno excavado pueda transmitir enfermedades contagiosas, se desinfectara antes de su transporte y no podra utilizarse, en este caso, como terreno de prestamo, debiendo el
personal que lo manipula estar equipado adecuadamente.
Se evitara la formacion de polvo y los operarios estaran protegidos adecuadamente en ambientes pulvigenos.
El refino y saneo de las paredes ataluzadas se realizara para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.
En las laderas que queden por encima del desmonte, se hara previamente una revision, quitando las piedras

sueltas que puedan rodar con facilidad.
No se trabajara simultaneamente en la parte inferior de otro tajo.
Cuando haya que derribar arboles, se acotara la zona, se cortaran por su base atirantandolos previamente y abatiendolos seguidamente.
Los itinerarios de evacuacion de operarios en caso de emergencia, deberan estar expeditos en todo momento.
Las rampas para el movimiento de camiones y/o maquinas, conservaran el talud lateral que exija el terreno con angulo de inclinacion no mayor de 13 establecido en la Documentacion
Tecnica. El ancho minimo de la rampa sera de 4,5 m ensanchandose en las curvas y sus pendientes no seran mayores del 12 % y 8 %, respectivamente, segun se trate de tramos
rectos o curvos. En cualquier caso se tendra en cuenta la maniobrabilidad de los vehiculos utilizados.
Se acotara la zona de accion de cada maquina en su tajo. Siempre que un vehiculo o maquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciara con una senal acustica. Cuando sea
marcha atras o el conductor este falto de visibilidad, estara auxiliado por otro operario en el exterior del vehiculo.
Se extremaran estas prevenciones cuando el vehiculo o maquina cambie
de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.
Cuando sea imprescindible que un vehiculo de carga durante o despues del trabajo se acerque al borde del mismo, se dispondran topes de seguridad, a una distancia del borde igual a la
altura del talud y/o como minimo a 2 m, comprobandose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.
Cuando la maquina este por encima de la zona a excavar y en bordes de vaciados, siempre que el terreno lo permita, sera del tipo retro-excavadora, o se hara el refino a mano.
Los productos de la excavacion se acopiaran de forma que el centro de gravedad de la carga, este a una distancia igual a la profundidad de la zanja mas 1 m.
En zanjas y pozos de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que haya operarios trabajando en su interior se mantendra uno de reten en el exterior, que podra actuar como ayudante en el
trabajo y dara la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
En los trabajos de entibacion, se acotaran las distancias minimas entre operarios, en funcion de las herramientas que empleen.
Diariamente, y antes de iniciar los trabajos, se revisaran las entibaciones, tensando los codales que esten flojos.
Se evitara golpear las entibaciones durante los trabajos de excavacion.
No se utilizaran las entibaciones como escalera para ascender o descender al fondo de la excavacion, ni se suspenderan de los codales cargas.
La entibacion sobresaldra como minimo 20 cm, de la rasante del terreno.
Las entibaciones se quitaran solo cuando dejen de ser necesarias, por franjas horizontales, de la parte inferior del corte hacia la superior.
Si es necesario que se acerquen vehiculos al borde de las zanjas, se instalaran topes de seguridad a base de tablones de madera embutidos en el terreno.
Nunca se entibara sobre superficies inclinadas realizandolo siempre sobre superficies verticales y en caso necesario se rellenara el trasdos de la entibacion para asegurar un perfecto contacto
entre esta y el terreno.
En la realizacion de trabajos manuales o con posturas forzadas se tendra en cuenta el Anejo 2.

C) Protecciones colectivas

Las zanjas deben poseer pasarelas protegidas por barandillas que permitan atravesarlas sin riesgo. Ademas deben existir escaleras de mano metalicas en numero suficiente para permitir
salir de las mismas en caso de emergencia con suficiente rapidez, estando las vias de salida libres de obstaculos.
Se dispondran vallas de contencion de peatones.
La entibacion se realizara con tablas horizontales cuando el corte se lleva a cabo en un terreno con suficiente cohesion que le permite ser autoestable mientras se efectua la excavacion.
Mediante la alternancia de excavacion y entibacion (0,80 m a 1,30 m), se alcanza la profundidad total de la zanja.
Cuando el terreno no presenta la suficiente cohesion o no se tiene garantia de ello, es mas aconsejable llevar a cabo la entibacion con tablas verticales, que en caso de que el terreno
presente una aceptable cohesion y resistencia se excava por secciones sucesivas de hasta 1,50 - 1,80 m de profundidades maximas, en tramos longitudinales de maximo 4 m; y en caso
de que el terreno presente poco o ninguna cohesion deberan hincarse las tablas verticales en los citados tramos antes de proceder a la excavacion.

El solar, estara rodeado de una valla, verja o muro de altura no menor de 2 m. Las vallas se situaran a una distancia del borde del vaciado no menor de 1,50 m, y cuando estas dificulten el
paso, se dispondran a lo largo del cerramiento luces rojas, distanciadas no mas de 10 m y en las esquinas.
Al finalizar la jornada no deben quedar panos excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en la Documentacion Tecnica y se habran suprimido los bloques sueltos que
puedan desprenderse.

D) Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad con proteccion auditiva.
Guantes de seguridad.
Botas de seguridad.
Ropa de trabajo.
Mascarilla antipolvo.

1.4.3. Estructuras

1.4.3.1. Mixtas

A) Riesgos laborales

Caída de personas de altura por bordes de forjados y huecos, rotura de bovedillas; pisadas en falso.
Caída de objetos durante su manipulación.
Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza en las plantas.
Cortes en manos.
Golpes en manos, pies y cabeza.
Atrapamiento por objetos pesados.
Pisadas sobre objetos y pinchazos.
Proyección de fragmentos y partículas.
Vuelco de maquinaria y vehículos.
Quemaduras por contacto con objetos muy calientes.
Contacto con la corriente eléctrica.
Radiaciones por soldadura al arco.
Explosiones de botellas de gases licuados.
Inhalación o ingestión de sustancias tóxicas o nocivas.
Derrumbe inesperado del encofrado.

B) Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.
Disponer de una zona de recepción (descarga y acopio) de las estructuras, bien lleguen éstas ya completamente elaboradas o despiezadas. En caso de llegar despiezadas, se hará previamente su montaje o premontaje en el suelo para posteriormente ser izadas.
Los elementos a montar llevarán anillas para permitir la sujeción posterior de redes, cables, y equipos de protección contra caídas en altura.
El almacenamiento en obra se realizará lo más próximo posible a los medios de elevación de forma estable y sobre elementos resistentes.
En evitación de posibles vuelcos, se compactarán las zonas por las que deben circular las grúas automotoras y de gran tonelaje utilizadas en estos trabajos.
Nunca se sobrepasarán las capacidades y limitaciones de carga de las grúas.
Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetones para evitar su caída.
Se prohíbe la presencia de operarios bajo el radio de acción de las cargas suspendidas.
La colocación de bovedillas, se hará siempre de fuera hacia dentro, evitando ir de espaldas al vacío, poniéndolas por series de nervios abarcando el mayor ancho posible, y colocando tablones para lograr superficies seguras.
Se evitará pisar por cualquier concepto las bovedillas.

Se cumplirán las condiciones de seguridad para escaleras de mano y plataformas de trabajo (Anejo 8 y 3).
El hormigonado del forjado se llevará a cabo estableciendo previamente, con tablones o tableros, pasillos de trabajo para no pisar la ferralla, las bovedillas, ni el hormigón recién colocado.
Una vez hormigonada la planta los materiales serán apilados correctamente.
Siempre que sea posible, el acceso a las plantas se realizará por una sola escalera, quedando las demás clausuradas.
A aquellas plantas en las que no se vaya a trabajar se impedirá su paso desde las escaleras
Los apeos no deberán aflojarse antes de transcurridos 7 días desde el hormigonado, ni suprimirse antes de los 21 días.
No se andará sobre el forjado, hasta pasadas 24 horas desde el hormigonado del mismo.
Nunca se utilizará más de una grúa de forma simultánea para realizar una misma operación. En caso de tener que realizarse se considerará como trabajo especial y por consiguiente perfectamente planificado y coordinado antes de llevarse a cabo.
En caso necesario se dispondrán de los medios auxiliares (andamios, cimbras, elementos auxiliares, etc.) necesarios para la ejecución o instalación de la estructura.
En caso de existir líneas eléctricas aéreas en las proximidades, se mantendrán las distancias de seguridad.
En ningún caso se recibirá la estructura, situándose el operario directamente sobre un pilar u otro elemento de la construcción.
Las operaciones de fijación se realizarán como indica el Anejo 14.
Los gruístas serán personas perfectamente cualificadas, debiendo prestar especial atención a las cargas máximas autorizadas, no pasar cargas por encima de las personas, elevarlas siempre en vertical y no dar tirones de ellas.
No debe desplazarse operario alguno directamente sobre la estructura sin atar el cinturón a la cuerda de circulación.
Las zonas donde se pueda producir caídas de objetos o chispas de soldadura se señalizarán para evitar el paso de otros operarios.
Las operaciones de soldadura se llevarán a cabo teniendo en cuenta las medidas señaladas en al Anejo 13.
Todos los receptores eléctricos estarán provistos de protecciones contra contactos eléctricos directos e indirectos.
Las operaciones de imprimación y pintura se realizarán según el Anejo 12.
Se tendrán en cuenta las medidas de prevención que preceptivamente deben cumplir los siguientes equipos y su utilización:
Maquinaria de elevación utilizada.
Medios auxiliares tales como plataformas elevadoras, andamios, pasarelas, escaleras de mano, aparejos, etc.

C) Protecciones colectivas

Se empezará la colocación de redes tipo horca (Anejo 7) desde el techo de la planta baja, cubriendo todo el perímetro de la fachada. Los mástiles se sujetarán en horquillas de acero soldadas a las vigas metálicas o empotradas en el forjado.
Las plantas ya desencofradas quedarán valladas en todo su perímetro.
Se colocarán barandillas (Anejo 5), en los bordes de forjado y huecos, antes de retirar las redes.
Todos los huecos de planta, patios, escaleras, etc., estarán debidamente protegidos con barandillas.

D) Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.
Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
Calzado con suela reforzada anticlavo.
Cinturones de seguridad.
Ropa de trabajo.
Manoplas, polainas, yelmo, pantalla de soldador y gafas para trabajar con soldadura.
Protección respiratoria para trabajos de pintura o imprimación.

Guantes de goma y botas de agua durante el vertido del hormigón.
Guantes de cuero.
Gafas de seguridad antiproyecciones.

1.4.4. Instalaciones

1.4.4.1. Climatización

1.4.4.1.1. Aire acondicionado

A) Riesgos laborales

Caídas al mismo nivel por suelo sucio, resbaladizo o con objetos que dificultan el paso.
Caídas a distinto nivel o de altura (escaleras, tejados, andamios, aberturas en pisos y paredes, etc.).
Cortes por manejo de herramientas, chapas metálicas o fibra de vidrio.
Pisadas sobre objetos y pinchazos.
Atrapamiento entre piezas pesadas.
Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.
Quemaduras.
Dermatosis por contacto con fibras.
Los inherentes a trabajos de soldadura (Radiaciones, contacto con objetos muy calientes, proyección de partículas, inhalación de sustancias peligrosas, etc.).

B) Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.
En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.
Se habilitarán zonas adecuadas para la recepción y almacenamiento de todos los elementos de la instalación. Su almacenamiento se realizará de forma estable.
Todos los elementos se izarán a planta perfectamente eslingados, utilizando los equipos de elevación y medios auxiliares precisos para su transporte seguro, depositándose en lugares de resistencia adecuada y previamente habilitados para ello. Su reparto en planta o su ubicación definitiva se realizará preferentemente con medios mecánicos. En caso de tener que realizarse manualmente se establecerá el procedimiento más adecuado, los medios auxiliares a utilizar y número de operarios necesarios para que dichas operaciones no supongan riesgos de caída o atrapamiento de o por la pieza o la necesidad de que los operarios realicen sobreesfuerzos o tengan que adoptar posturas forzadas.
Todas las máquinas y equipos a utilizar deberán poseer marcado CE o adaptados a la normativa referente a "Equipos de Trabajo" (R.D. 1215/97) y utilizarlas según dicha norma, únicamente para la finalidad indicada por el fabricante y según sus instrucciones de uso, revisión y almacenamiento.
Cuando sea preciso el uso de aparatos o herramientas eléctricas, preferentemente estarán dotadas de doble aislamiento, o estarán alimentadas por tensiones igual o inferior a 24 voltios, mediante transformadores de seguridad. En caso contrario estarán conexionadas a la red general de tierra y protegidas mediante interruptores diferenciales.
Deberán eliminarse suciedades por las que puedan resbalar y obstáculos contra los que se pueda tropezar. Asimismo todas las zonas de trabajo deberán estar suficientemente iluminadas debiendo existir un nivel mínimo de 100-150 lux. La iluminación portátil se efectuará preferentemente mediante receptores alimentados a 24 voltios.
Todas las zonas de trabajo dispondrán de adecuada protección contra caídas de altura, adoptándose las medidas siguientes:
No se efectuará la instalación de equipo alguno sobre cubiertas hasta que ésta disponga del peto o protección definitiva contra el riesgo de caída de altura.
Instalar protecciones en los bordes de las superficies elevadas, escaleras, huecos de luz y aperturas en la pared.
Poner barreras en zonas próximas a lugares elevados donde no se realicen trabajos.
En caso de uso de escaleras manuales se extremarán las medidas de utilización tales como: asegurarlas contra hundimientos y deslizamientos; prestar atención al ángulo de colocación; abrir completamente la escalera de

tijera; no enganchar la extensión de la escalera en el peldaño más alto, etc.
Todas las plataformas de trabajo y andamio se montarán correctamente dotándose de barandillas y plintos.
Utilizar protección individual contra caída si fuese necesario.
Anclar el equipo de parada de caída (cuerdas, cinturones, etc.), en la forma adecuada y a un punto de anclaje seguro.
No posicionarse ni circular por tejados o superficies no resistentes.
Los conductos de chapa se cortarán y montarán en lugares previamente determinados para ello. El manejo de chapas metálicas se realizará preferentemente por dos operarios y siempre utilizando guantes de cuero de protección contra riesgos mecánicos. El corte de chapas mediante cizalla se realizará estando éstas bien apoyadas y sujetas al banco de trabajo.
Los recortes sobrantes de los conductos se irán retirando al vertedero al efecto conforme se produzcan.
Los operarios extremarán las medidas de utilización de las herramientas para la conformación de los conductos (cuchillas, cortadoras, grapadoras, remachadoras, etc.). Estas nunca deberán dejarse en el suelo o sobre elementos no apropiados.
Se tomarán las precauciones adecuadas para evitar los riesgos derivados de las operaciones de soldadura especialmente los correspondientes a contactos eléctricos, incendio o explosión, exposición a radiaciones no ionizantes, quemaduras, proyección de partículas e inhalación de sustancias peligrosas.
Para la manipulación de sustancias y productos peligrosos (decapantes, disolventes, adhesivos. Fibras artificiales, etc.), se tomarán precauciones tales como:
Exigir del fabricante la "Ficha de datos de Seguridad" del producto.
Seguir las instrucciones de uso indicadas en la ficha de seguridad.
Si se usan en espacios cerrados, prever ventilación y/o extracción.
Utilizar protección respiratoria, guantes y/o ropa de trabajo según las instrucciones.
Exigir etiquetado adecuado a los productos.
Antes de la puesta en marcha de la instalación:
Se instalarán las protecciones de las partes móviles.
Se eliminarán todas las herramientas que se hayan utilizado, especialmente sobre máquinas y elementos móviles.
Se notificará al personal las pruebas en carga.
Durante las pruebas de funcionamiento, en caso de tener que realizar operaciones de ajuste o mantenimiento, éstas se realizarán cortando el suministro eléctrico, enclavando dicho corte y en su defecto señalizándolo adecuadamente para que ningún operario pueda conectar inadvertidamente la instalación con el consiguiente riesgo para los operarios que están realizando las pruebas.

C) Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.
Guantes de cuero.
Calzado de seguridad.
Cinturón de protección contra caída.
Ropa de trabajo.
Mascarilla autofiltrante.
Equipo de soldador (Gafas y pantalla, manoplas, mandil y polainas).

1.4.4.2. Electricidad

1.4.4.2.1. Puesta a tierra

A) Riesgos laborales

Cortes y golpes producidos por maquinaria.
Golpes y tropiezos contra objetos por falta de iluminación.
Caídas al mismo nivel por suelos sucios, resbaladizos o con deformaciones.
Caídas a distinto nivel o de altura por uso de escaleras, andamios o existencia de aberturas en suelos o paredes.
Contactos eléctricos directos o indirectos, por carencia o inadecuabilidad de equipos o herramientas, o por uso

de métodos de trabajo inadecuados.
Ruido y proyección de partículas en ojos, por uso de taladros, picadoras o rozadoras.
Cortes y golpes por el manejo de herramientas, guías y elementos de instalación.
Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.
Electrocución durante la realización de trabajos de puesta en servicio y conexionado.
Golpes en manos y pies en el hincado de la piqueta.
Riesgos específicos derivados de la ejecución de la arqueta de conexión en el caso de construcción de la misma.
Cortes en las manos por no utilización de guantes en el manejo de cables.

B) Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.
En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.
Se dispondrá de los esquemas o planos necesarios que permita trazar en obra y desde el cuadro general, la distribución de circuitos y líneas, ubicación de cajas de empalmes y derivación, mecanismos, puntos de luz, etc.
Antes de comenzar un trabajo deberá informarse a los trabajadores de las características y problemática de la instalación.
Todos los operarios poseerán la cualificación adecuada y estarán instruidos en los métodos y procesos de trabajo más adecuados. Dicha medida se extremará en trabajos en tensión o en proximidad a elementos con tensión.
En caso que las operaciones de montaje de la instalación eléctrica y las operaciones de ayuda de albañilería (sujeción de tubos, cerramiento de rozas, cuadros, mecanismos, etc.), no sean realizadas por la misma empresa, deberá existir una total coordinación entre ella y el resto de empresas intervinientes en la construcción, para un total control entre ellas de los riesgos y medidas preventivas.
En la apertura y cierre de rozas y tendido de líneas, se extremará el orden y la limpieza de la obra para evitar golpes y tropiezos.
Todas las operaciones se efectuarán con una adecuada iluminación de los tajos, la cual nunca será inferior a 100-150 lux. La iluminación portátil se efectuará preferentemente mediante receptores alimentados a 24 voltios.
Todas las máquinas y equipos a utilizar deberán poseer el marcado CE o adaptados a la normativa referente a "Equipos de Trabajo" (R.D. 1215/97) y utilizarlos según dicha norma, únicamente para la finalidad indicada por el fabricante y según sus instrucciones de uso, revisión y almacenamiento.
Deberán eliminarse suciedades con las que se puede resbalar y obstáculos contra los que se puede tropezar.
Todas las zonas de trabajo dispondrán de adecuada protección contra caídas de altura adoptándose las medidas siguientes:
Todas las plataformas y lugares de trabajo que lo precisen se dotarán de barandillas y plintos.
En caso de utilizar escaleras manuales se extremarán las medidas tendentes a garantizar su apoyo y estabilidad.
Si los equipos de protección colectiva no resultasen suficientes, se utilizarán equipos de protección individual amarrados a puntos de anclaje seguros.
Todos los trabajos se realizarán sin tensión en la instalación. Para trabajos en tensión se tomaran las precauciones para evitar contactos eléctricos directos tales como: apantallamiento y aislamiento; limitación de distancia y campo de acción; restricción de acceso; señalización; utilización de herramientas y prendas de protección aislantes.
Para la utilización de taladros, picadoras, y rozadoras, los operarios deberán:
Utilizar protectores de los oídos (tapones de protección en orejeras).
Gafas de protección contra impactos.
Mascarilla autofiltrante para las operaciones de producción de polvo.
El conexionado y puesta en servicio de la instalación, se efectuará tras la total finalización de la instalación, midiendo los cuadros generales y secundarios, protecciones, mecanismos, y en su caso luminarias. Las pruebas de funcionamiento se efectuarán con los equipos adecuados, y en caso de tener que efectuar algún tipo de reparación, conexionado o cualquier otra operación en carga, se efectuará tras la desconexión total de la alimentación eléctrica y verificación en la zona de actuación de la ausencia de tensión mediante comprobador de tensión. Cuando sea preciso el uso de aparatos o herramientas eléctricas, preferentemente estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad, o estarán alimentadas a tensiones igual o inferior a 24 voltios, mediante transformadores de seguridad, y en caso contrario estarán conexionadas a la red general de tierra y protegidas mediante interruptores diferenciales.
Previamente a la apertura de la zanja para enterramiento del conductor de puesta a tierra, se verificará la

ausencia en dicho trazado de otras posibles líneas o conducciones que puedan interferir en la apertura de la misma.
En la apertura de zanjas y líneas empotradas, se extremará el orden y la limpieza de la obra para evitar golpes y tropiezos.

C) Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.
Guantes de cuero contra riesgos mecánicos.
Calzado de seguridad.
Cinturones de protección contra caídas.
Gafas de protección.
Auriculares o tapones antirruido.
Mascarilla autofiltrante.
Guantes y herramientas aislantes de la electricidad.

1.4.4.2.2. Baja tensión y puesta a tierra

A) Riesgos laborales

Cortes y golpes producidos por maquinaria.
Golpes y tropiezos contra objetos por falta de iluminacion.
Caidas al mismo nivel por suelos sucios, resbaladizos o con deformaciones.
Caidas a distinto nivel o de altura por uso de escaleras, andamios o existencia de aberturas en suelos o paredes.
Contactos electricos directos o indirectos, por carencia o inadecuabilidad de equipos o herramientas, o por uso de metodos de trabajo inadecuados.
Ruido y proyeccion de particulas en ojos, por uso de taladros, picadoras o rozadoras.
Cortes y golpes por el manejo de herramientas, guias y elementos de instalacion.
Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.
Electrocucion durante la realizacion de trabajos de puesta en servicio y conexionado.
Golpes en manos y pies en el hincado de la piqueta.
Riesgos especificos derivados de la ejecucion de la arqueta de conexion en el caso de construccion de la misma.
Cortes en las manos por no utilizacion de guantes en el manejo de cables.

B) Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendra en cuenta el Anejo 1.
En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendra en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.
Se dispondra de los esquemas o planos necesarios que permita trazar en obra y desde el cuadro general, la distribucion de circuitos y lineas, ubicacion de cajas de empalmes y derivacion, mecanismos, puntos de luz, etc.
Antes de comenzar un trabajo debera informarse a los trabajadores de las caracteristicas y problematica de la instalacion.
Todos los operarios poseeran la cualificacion adecuada y estaran instruidos en los metodos y procesos de trabajo mas adecuados. Dicha medida se extremara en trabajos en tension o en proximidad a elementos con tension.
En caso que las operaciones de montaje de la instalacion electrica y las operaciones de ayuda de albanileria (sujecion de tubos, cerramiento de rozas, cuadros, mecanismos, etc.), no sean realizadas por la misma empresa, debera existir una total coordinacion entre ella y el resto de empresas intervinientes en la construccion, para un total control entre ellas de los riesgos y medidas preventivas.

En la apertura y cierre de rozas y tendido de lineas, se extremara el orden y la limpieza de la obra para evitar golpes y tropiezos.
Todas las operaciones se efectuaran con una adecuada iluminacion de los tajos, la cual nunca sera inferior a 100-150 lux. La iluminacion portatil se efectuara preferentemente mediante receptores alimentados a 24 voltios.
Todas las maquinas y equipos a utilizar deberan poseer el marcado CE o adaptados a la normativa referente a "Equipos de Trabajo" (R.D. 1215/97) y utilizarlos segun dicha norma,
unicamente para la finalidad indicada por el fabricante y segun sus instrucciones de uso, revision y almacenamiento.
Deberan eliminarse suciedades con las que se puede resbalar y obstaculos contra los que se puede tropezar.
Todas las zonas de trabajo dispondran de adecuada proteccion contra caidas
de altura adoptandose las medidas siguientes:
Todas las plataformas y lugares de trabajo que lo precisen se dotaran de barandillas y plintos.
En caso de utilizar escaleras manuales se extremaran las medidas tendentes a garantizar su apoyo y estabilidad.
Si los equipos de proteccion colectiva no resultasen suficientes, se utilizaran equipos de proteccion individual amarrados a puntos de anclaje seguros.
Todos los trabajos se realizaran sin tension en la instalacion. Para trabajos en tension se tomaran las precauciones para evitar contactos electricos directos tales como: apantallamiento
y aislamiento; limitacion de distancia y campo de accion; restriccion de acceso; senalizacion; utilizacion de herramientas y prendas de proteccion aislantes.
Para la utilizacion de taladros, picadoras, y rozadoras, los operarios deberan:
Utilizar protectores de los oidos (tapones de proteccion en orejeras).
Gafas de proteccion contra impactos.
Mascarilla autofiltrante para las operaciones de produccion de polvo.
El conexionado y puesta en servicio de la instalacion, se efectuara tras la total finalizacion de la instalacion, midiendo los cuadros generales y secundarios, protecciones, mecanismos, y en su
caso luminarias. Las pruebas de funcionamiento se efectuaran con los equipos adecuados, y en caso de tener que efectuar algun tipo de reparacion, conexionado o cualquier otra operacion
en carga, se efectuara tras la desconexion total de la alimentacion electrica y verificacion en la zona de actuacion de la ausencia de tension mediante comprobador de tension. Cuando sea
preciso el uso de aparatos o herramientas electricas, preferentemente estaran dotadas de doble aislamiento de seguridad, o estaran alimentadas a tensiones igual o inferior a 24 voltios,
mediante transformadores de seguridad, y en caso contrario estaran conexionadas a la red general de tierra y protegidas mediante interruptores diferenciales.
Previamente a la apertura de la zanja para enterramiento del conductor de puesta a tierra, se verificara la ausencia en dicho trazado de otras posibles lineas o conducciones que puedan
interferir en la apertura de la misma.
En la apertura de zanjas y lineas empotradas, se extremara el orden y la limpieza de la obra para evitar golpes y tropiezos.

C) Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.
Guantes de cuero contra riesgos mecanicos.
Calzado de seguridad.
Cinturones de proteccion contra caidas.
Gafas de proteccion.
Auriculares o tapones antirruido.
Mascarilla autofiltrante.
Guantes y herramientas aislantes de la electricidad.

1.4.4.3. Fontanería

A) Riesgos laborales

Caídas al mismo nivel.
Cortes y golpes en las manos por objetos y herramientas.
Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.

Caídas a distinto nivel.
Atrapamiento entre piezas pesadas.
Quemaduras por contacto y proyección de partículas, en la manipulación y trabajos de soldadura de los tubos.
Intoxicaciones tanto por la manipulación de plomo como de pinturas de minio.

B) Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.
En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.
En operaciones de soldadura se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 13.
En operaciones de imprimación y pintura se tendrá en cuenta el Anejo 14.
De carácter general para cualquier instalación de fontanería
Se dispondrá en obra de los medios adecuados de bombeo, para evitar que haya agua en zanjas y excavaciones.
Cuando se prevea la existencia de canalizaciones en servicio en la excavación, se determinará su trazado solicitando, si es necesario, su corte y el desvío más conveniente.
Al comenzar la jornada se revisarán las entibaciones y se comprobará la ausencia de gases y vapores. Si existiesen, se ventilará la zanja antes de comenzar el trabajo.
En todos los casos, se iluminarán los tajos y se señalizarán convenientemente. El local o locales donde se almacene cualquier tipo de combustible estará aislado del resto, equipado de extintor de incendios adecuado, señalizando claramente la prohibición de fumar y el peligro de incendio.
Serán comprobados diariamente los andamios empleados en la ejecución de las distintas obras que se realicen.
Se protegerán con tableros de seguridad los huecos existentes en obra.
Zonas de trabajo limpias y ordenadas, así como bien iluminadas y ventiladas.
En evitación de caídas al mismo y distinto nivel, que pueden producirse en el montaje de montantes y tuberías de distribución situadas a una cierta altura se instalarán las protecciones y medios apropiados, tales como andamios, barandillas, redes, etc.
Los aparatos eléctricos utilizados, dispondrán de toma de tierra o de doble aislamiento.
De carácter específico en el Abastecimiento.
Cuando se efectúen voladuras para la excavación, se tomarán las precauciones necesarias, para evitar accidentes y riesgos de daños.
El material procedente de una excavación se apilará alejado 1 m del borde.
En el borde libre se dispondrá una valla de protección a todo lo largo de la excavación.
Se dispondrán pasarelas de 60 cm de ancho, protegidas con barandillas cuando exista una altura igual o superior a 2 m. La separación máxima entre pasarelas será de 50 m. Cuando se atraviesen vías de tráfico rodado, la zanja se realizará en dos mitades, terminando totalmente una mitad, antes de iniciar la excavación de la otra.
Durante la instalación de tuberías en zanjas, se protegerán estas con un entablado, si es zona de paso de personal, que soporte la posible caída de materiales, herramientas, etc. Si no fuera zona de paso obligado se acotará. Las obras estarán perfectamente señalizadas, tanto de día como de noche, con indicaciones perfectamente visibles para la personas y luminosas para el tráfico rodado.

C) Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.
Guantes de cuero o goma.
Botas de seguridad.
En caso de soldadura, las prendas de protección propias.
Deberán utilizarse mascarillas con filtro, contra intoxicaciones por plomo y/o pinturas de minio.

Anejo 13.- Operaciones de soldadura
Las operaciones de soldadura eléctrica se realizarán teniendo en cuenta las siguientes medidas:

No se utilizará el equipo sin llevar instaladas todas las protecciones. Dicha medida se extenderá al ayudante o ayudantes caso de existir.
Deberá soldarse siempre en lugares perfectamente ventilados. En su defecto se utilizará protección respiratoria.
Se dispondrán de protecciones contra las radiaciones producidas por el arco (ropa adecuada, mandil y polainas, guantes y pantalla de soldador). Nunca debe mirarse al arco voltaico.
Las operaciones de picado de soldadura se realizarán utilizando gafas de protección contra impactos.
No se tocarán las piezas recientemente soldadas.
Antes de empezar a soldar, se comprobará que no existen personas en el entorno de la vertical de los trabajos.
Las clemas de conexión eléctrica y las piezas portaelectrodos dispondrán de aislamiento eléctrico adecuado.

Anejo 14.- Operaciones de Fijación
Las operaciones de fijación se harán siempre disponiendo los trabajadores de total seguridad contra golpes y caídas, siendo de destacar la utilización de:
a) Plataformas elevadoras provistas de marcado CE y declaración de conformidad del fabricante.
b) Castilletes o andamios de estructura tubular, estables, con accesos seguros y dotados de plataforma de trabajo de al menos 60 cm de anchura y con barandillas de 1 m de altura provistas de rodapiés.
c) Jaulas o cestas de soldador, protegidas por barandillas de 1 m de altura provistas de rodapié y sistema de sujeción regulable para adaptarse a todo tipo de perfiles. Su acceso se realizará a través de escaleras de mano.
d) Utilización de redes horizontales de protección debiendo prever los puntos de fijación y la posibilidad de su desplazamiento.
e) Sólo en trabajos puntuales, se utilizarán cinturones de seguridad sujetos a un punto de anclaje seguro.

1.4.4.3.1. Aparatos sanitarios

A) Riesgos laborales

Caídas al mismo nivel.
Cortes y golpes en las manos por objetos y herramientas.
Sobreesfuerzos por manejo de cargas pesadas y/o posturas forzadas.

B) Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.
En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.
Zonas de trabajo limpias y ordenadas, así como bien iluminadas y ventiladas.
En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

C) Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.
Guantes de cuero o goma.
Botas de seguridad.

1.4.4.4. Seguridad en caso de incendio

A) Riesgos laborales

Caídas al mismo y distinto nivel por falta de orden y limpieza y uso incorrecto de escaleras manuales o plataformas de trabajo.
Golpes y cortes por la incorrecta utilización de las herramientas manuales, mal estado de conservación y

métodos de trabajo inadecuados.
Las operaciones de serrado de tubos y roscado con la terraja, comportan habitualmente el manejo de la tubería en bancos, con herramienta manual y recubrimiento antioxidante (minio) y de estopa.
En las fases de montaje definitivo de las tuberías, los riesgos vienen dados por posturas difíciles y por la utilización de andamios en altura.

B) Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.
Cuando sea preciso el uso de aparatos o herramientas eléctricas, estarán dotados de grado de aislamiento II o estar alimentados a tensión inferior a 24 voltios, mediante transformador de seguridad.
Durante la fase de ejecución de la instalación, los trabajos se efectuarán sin tensión alguna en las líneas, verificándose esta circunstancia mediante un comprobador de tensión.
En caso de utilización de andamios para trabajos en altura, se tendrán en cuenta las medidas preventivas y de protección señaladas en el Anejo 3.

1.4.4.5. Alumbrado

A) Riesgos laborales

Caidas a distinto nivel por utilizacion de escaleras de mano y/o plataformas de trabajo sin la debida proteccion.
Contactos electricos directos e indirectos por efectuar trabajos con tension o por falta de aislamiento en las herramientas.
Golpes en las manos por el uso de herramientas de mano.

B) Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendra en cuenta el Anejo 1.
Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
Utilizar escaleras manuales estables, bien por su imposibilidad a abrirse en el caso de tijera, o a deslizarse por falta de tacos de goma en sus patas.
Durante la fase de realizacion de la instalacion, asi como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuaran sin tension en las lineas, verificandose esta circunstancia con un comprobador de tension.
Las herramientas electricas estaran debidamente aisladas y/o alimentadas con tension inferior a 24 voltios.
En caso de utilizar andamios o plataformas de trabajo en altura, se tendran en cuenta el Anejo 3.

C) Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.
Calzado aislante de la electricidad.
Guantes de cuero.
Cinturon anticaida en aquellos trabajos que se requiera trabajar en altura y los medios de proteccion colectivos sean insuficientes en lo que a proteccion se refiere.

1.4.4.6. Portones

A) Riesgos laborales

Casco de seguridad.
Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
Calzado de seguridad.
Cinturones de seguridad.
Ropa de trabajo.
Manoplas, polainas, yelmo, pantalla de soldador y gafas para trabajar con soldadura.
Protección respiratoria para trabajos de pintura o imprimación.
Guantes de protección contra agresivos químicos caso de utilizar productos químicos para la fijación de anclajes de soportes.

B) Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.
En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.
En caso de estructuras espaciales:
Los acopios de los elementos de la estructura deben hacerse en orden inverso al de su utilización.
Los trabajos se programarán de forma que nunca existan dos tajos abiertos en la misma vertical.
Para dirigir piezas de gran tamaño se utilizarán cuerdas guías sujetas a sus extremos.
Si se elevan elementos de gran superficie deben extremarse las precauciones en condiciones de fuertes vientos.
En caso de necesitar la preparación de apeos para la sustentación de la estructura, estos se realizarán con la antelación y protecciones adecuadas, contra posibles caídas tanto del apeo como del personal que las realiza.
Nunca se soltará el elemento a instalar hasta que su estabilidad se halle totalmente garantizada, perfectamente apeado, o sujeto al resto de la estructura.
Los gruístas serán personas perfectamente cualificadas, debiendo prestar especial atención a las cargas máximas autorizadas, no pasar cargas por encima de las personas, elevarlas siempre en vertical y no dar tirones de ellas.
En caso de estructuras porticadas:
Los perfiles y placas metálicas se recibirán sin rebabas de laminación o de cortes.
Todos los trabajos de colocación de soportes incluido la realización de taladros y fijación de tornillos se realizarán desde elementos auxiliares (plataformas fijas o elevadoras, andamios, castilletes, etc.) de forma que en ningún caso los operarios se hallen expuestos a riesgos de caída desde altura o a distinto nivel.
Esporádicamente dichos trabajos podrán realizarse desde escaleras de mano o mediante la utilización de cinturones de seguridad amarrados a un punto de anclaje seguro o cable fiador.
Los soportes se ubicarán "in situ", empleando los medios auxiliares adecuados (grúas), o se empleará el número de operarios necesarios en función del peso del soporte (25 kg por persona).
El sistema de izado y colocación de los soportes garantizará en todo momento un equilibrio estable (antes y durante su colocación). Se evitará la permanencia de las personas bajo las cargas suspendidas.
En caso de tener que efectuar tareas de hormigonado, se tendrán en cuenta las medidas correspondientes de recibido y vertido del hormigón.
Las zonas donde puedan producirse caídas de objetos o chispas de soldadura, se señalizarán y delimitarán para evitar el paso de otros operarios.
La utilización de productos para la fijación de anclajes para los soportes (tornillos u otros elementos), se efectuará en todos los casos según los riesgos e instrucciones suministrados por el fabricante de dicho producto.
Las operaciones de taladrado de cimentaciones, pilares, etc. serán realizadas utilizando los operarios gafas de protección y auriculares antirruido.
Las operaciones de soldadura se llevarán a cabo teniendo en cuenta las medidas señaladas en al Anejo 13.
Todos los receptores eléctricos estarán provistos de protecciones contra contactos eléctricos directos e indirectos.
Para los trabajos de conexionado eléctrico, se cumplirán las normas indicadas en el capitulo de instalaciones eléctricas.
Las operaciones de imprimación y pintura se realizarán según el Anejo 12.
Se tendrán en cuenta las medidas de prevención que preceptivamente deben cumplir los siguientes equipos y su utilización.
Maquinaria de elevación utilizada.
Medios auxiliares tales como plataformas elevadoras, andamios, pasarelas, escaleras de mano, aparejos, etc. (Anejo 3, 5 y 8).

C) Protecciones colectivas

En caso de estructuras espaciales:
Las operaciones de fijación se realizarán como indica el Anejo 14.
Las operaciones de soldadura se llevarán a cabo teniendo en cuenta las medidas señaladas en al Anejo 13.
Todos los receptores eléctricos estarán provistos de protecciones contra contactos eléctricos directos e indirectos.
Las operaciones de imprimación y pintura se realizan como indica el Anejo 12.
Se tendrán en cuenta las medidas de prevención que preceptivamente deben cumplir los siguientes equipos y su utilización.
Maquinaria de elevación utilizada.
Medios auxiliares tales como plataformas elevadoras, andamios, pasarelas, escaleras de mano, aparejos, etc. (Anejo 3, 5, y 8)

1.4.5. Revestimientos

1.4.5.1. Paramentos

1.4.5.1.1. Enfoscados

A) Riesgos laborales

Cortes por el uso de herramientas manuales.
Golpes por el uso de herramientas manuales y manejo de objetos.
Caídas al mismo nivel.
Caídas de altura.
Proyección de cuerpos extraños en los ojos.
Dermatitis de contacto por el uso de cemento u otros aglomerantes.
Contactos directos e indirectos con la corriente eléctrica.
Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.
Inhalación de polvo y aire contaminado.
Riesgos derivados del uso de medios auxiliares, que debe definir y evaluar el usuario.

B) Organización del trabajo y medidas preventivas

Se utilizarán plataformas de trabajo con barandilla de 1 m en todo su contorno (mínimo 70 cm junto al paramento).
Cable o cuerda fiador para sujeción de cinturón o arnés anticaída.
Anclaje de seguridad.
Protecciones contra el riesgo eléctrico, en caso de utilización de herramientas y equipos o receptores eléctricos.
En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.
Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas y del funcionamiento correcto de las protecciones eléctricas.
Utilizar accesos seguros para entrar y salir de las plataformas.
Montaje seguro de cada plataforma de trabajo a utilizar.
Prohibición de realizar trabajos en cotas superiores.
Señalización de riesgos en el trabajo.

C) Protección personal (con marcado CE)

Casco.

Botas de seguridad.
Mandil y polainas impermeables.
Gafas de seguridad.
Fajas y muñequeras contra sobreesfuerzos.
Guantes de goma o PVC.
Cinturón o arnés anticaída.
Mascarilla contra el polvo.

1.4.5.1.2. Pinturas

A) Riesgos laborales

Caídas de personas al mismo y distinto nivel (por superficies de trabajo sucias o resbaladizas, desde escaleras o andamios).
Caídas de personas desde altura, en pintura de fachadas o asimilables.
Cuerpos extraños en ojos por proyección de gotas o partículas de pintura y sus componentes.
Intoxicaciones y riesgos higiénicos.
Contacto con sustancia químicas.
Ruido y proyección de objetos al utilizar compresores y elementos a presión.
Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.
Contactos eléctricos.

B) Organización del trabajo y medidas preventivas

2. Planificación de la prevención

Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.
En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.
Dado que los trabajos de pintura especialmente de fachadas y asimilables, los medios auxiliares adecuados pueden resultar más costosos que los propios trabajos a realizar, se deberá efectuar una permanente vigilancia del cumplimiento de todas y cada una de las medidas preventivas que resulten necesarias.
Todos los andamios que se utilicen cumplirán con lo enunciado en el Anejo 3 (tanto tubulares como colgados), serán seguros (con marcado CE), montados según las normas del fabricante, utilizando únicamente piezas o elementos originales, y sin deformaciones, disponiendo de barandillas y rodapiés en todas las plataformas con escaleras de acceso a las mismas. En caso necesario se utilizarán cinturones de seguridad contra el riesgo de caída amarrados a un punto de anclaje seguro.
La idoneidad del andamio se asegurará mediante certificado emitido por técnico competente.
El acceso a lugares altos se realizará mediante elementos adecuados, bien asentados y estables. Nunca se emplearán elementos inestables como sillas, taburetes, cajas, bidones, etc.
En caso de utilizar escaleras de mano, éstas se emplearán esporádicamente y siguiendo todas las medidas preventivas adecuadas para su uso.
Los lugares de trabajo estarán libres de obstáculos.
Las máquinas dispondrán de marcado CE, se utilizarán de acuerdo a las normas del fabricante y no se eliminarán sus resguardos y elementos de protección. Asimismo se revisará su estado frente a la protección eléctrica especialmente en lo referente a aislamiento eléctrico, estado de cables, clavijas y enchufes.
Referente a la utilización de pinturas y productos químicos:
Se almacenarán en lugares adecuados y previamente determinados.
Se tenderá a utilizar productos no peligrosos (intoxicación, incendio).
Se dispondrá de las fichas de seguridad de todos los productos.
Se elaborarán instrucciones de uso y manejo de los productos.
Toda manipulación se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante.
Se mantendrá una adecuada utilización de los locales o lugares de trabajo.

Utilizar si es necesario, equipos de protección respiratoria.
No se deberá fumar o comer durante las operaciones de pintura.

C) Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.
Guantes de PVC para trabajos con pinturas.
Gafas de protección contra salpicaduras.
Mascarillas de protección respiratoria (filtro mecánico o químico según los casos).
Auriculares antirruido por el uso de compresores.
Ropa de trabajo.
Fajas contra sobreesfuerzos en caso de posturas forzadas.
Cinturones de seguridad en caso de riesgo de caída en altura.

1.4.5.2. Suelos

1.4.5.2.1. Cerámicos

A) Riesgos laborales

Caída al mismo nivel.
Golpes y cortes en las manos.
Contactos eléctricos directos e indirectos.
Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.
Riesgos derivados del uso de medios auxiliares, que debe definir y evaluar el usuario.

B) Organización del trabajo y medidas preventivas

Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas y del funcionamiento correcto de las protecciones eléctricas con toma de tierra o doble aislamiento y resguardos con carcasas de seguridad ante la presencia de elementos móviles agresivos.
Ejecución de los trabajos en posturas no forzadas (Anejo 2)
Los locales de trabajo estarán adecuadamente ventilados e iluminados.

C) Protecciones colectivas

Protecciones contra el riesgo eléctrico, en caso de utilización de herramientas y equipos o receptores eléctricos.

D) Protección personal (con marcado CE)

Casco.
Botas de seguridad.
Gafas de seguridad.
Fajas y muñequeras contra sobreesfuerzos.
Guantes de goma.
Mascarilla con filtro en los trabajos de corte, saneado y picado.

1.4.6. Urbanización

1.4.6.1. Aceras, bordillos, adoquines, etc..

A) Descripción de los trabajos

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN. ANÁLISIS DE EQUIPOS, MATERIALES Y MAQUINARIA.
Se describen a continuación, desde el punto de vista preventivo, las tareas y operaciones a desarrollar durante la realización de esta unidad de obra.
Consideraciones previas:
Trabajos encaminados a situar el acabado final del suelo, normalmente en las superficies de tránsito de las edificaciones, con baldosas de terrazo, cerámicas, hidráulicas o de piedra
natural o mármol. Como condición previa a la ejecución, se comprobará que la base del pavimento reúne las condiciones de acabado y planeidad necesarias. Se deberá prever un
nivel de iluminación adecuado a los trabajos a realizar. Estará limpia la zona donde se vaya a iniciar el solado. La organización y limpieza del tajo es una medida fundamental en la
prevención de riesgos de accidentes en la obra. Los trabajadores que van a intervenir en la ejecución de esta unidad conocerán el procedimiento y contarán con la formación adecuada
para la realización de los trabajos indicados. Asimismo, los operadores de equipos de trabajo contarán con la "autorización de uso" para el manejo de dichos equipos. Se tendrán detectadas
e identificadas todas las posibles afecciones de otras actividades, así como las actuaciones para evitar los riesgos derivados de dichas interferencias, actuaciones que consisten en
organización del trabajo y coordinación de actividades concurrentes.
Fases para la ejecución:
 Replanteo
Se replantearán las maestras y se pasarán niveles para fijar la cota de piso terminado. Las piezas de baldosas se distribuirán siguiendo los criterios del replanteo, evitando las tiras
demasiado estrechas.
Equipo de trabajo: Oficial solador
Materiales: Pintura para marcas, aglomerantes (morteros)
Maquinaria y Medios Aux.: Herramientas de mano, cuerda, regla y escuadra, nivel, metro.
Medidas preventivas específicas de la fase
Usar equipos seguros que tengan el marcado CE y adecuados al trabajo a realizar. Usar los EPIs necesarios para cada tarea. Informarse de los peligros y la utilización de cada máquina o
herramienta antes de usarla. Mantener orden y limpieza, retirando los objetos innecesarios para cada trabajo. Proteger las partes del cuerpo que puedan estar en contacto con polvo de cemento
u otros productos químicos. Solicitar al fabricante la Ficha de datos de seguridad de los productos químicos a utilizar. No iniciar los trabajos sin conocer y aplicar su contenido. Preparar los productos
de acuerdo con las instrucciones del fabricante, no se deben usar mezclas de productos que no estén expresamente indicadas por el fabricante.
 Corte de piezas
Se procederá al corte de las piezas que requieran ser modificadas para su colocación según replanteo.
Equipo de trabajo: Oficial solador, peón.
Materiales: Baldosa.
Maquinaria y Medios Aux.: Cortadoras de material cerámico, radial, taladro, herramientas de mano.
Medidas preventivas específicas de la fase
El corte de piezas de pavimento se ejecutará en locales abiertos y en vía húmeda para evitar trabajar en atmósferas pulverulentas; o bien, el corte de piezas de pavimento en vía seca con
tronzadora, se efectuará situándose el cortador a sotavento. Usar equipos seguros que tengan el marcado CE y adecuados al trabajo a realizar. Mantener los resguardos protectores de
máquinas y herramientas. Usar los EPIs necesarios para cada tarea. La utilización de cada máquina o herramienta será según las indicaciones del Manual de Instrucciones del fabricante del
equipo.
 Colocación de piezas de baldosas o adoquín y bordillo
Se procederá a la colocación de las piezas, iniciando con baldosas enteras en zonas más visibles, espolvoreando cemento sobre el recrecido de mortero fresco o cemento cola sobre recrecido de
mortero curado y seco. Finalmente se coloca el rodapié y se rellenan las juntas con lechada de cemento.

Equipo de trabajo: Oficial solador y peón.
Materiales: Baldosa, rodapié, aglomerantes (cemento, morteros).
Maquinaria y Medios Aux.: Mezcladora (batidora), herramientas de mano (espátula, llana, paleta, martillo o maceta o maza de goma).
Medidas preventivas específicas de la fase
En los lugares de tránsito de personas (sobre aceras en construcción y asimilables), se acotarán con cinta de balizamiento (o barandillas de contención de peatones), las superficies
recientemente soladas, en evitación de accidentes por caídas. En los trabajos de peldañeado de escaleras, instalar un sistema de protección colectiva (barandilla o red), si lo permite el tipo
de escalera y el procedimiento de solado. Se instalará un sistema anticaídas durante los trabajos de peldañeado de escaleras sin protección colectiva.
 Capa Base
Hormigón o arena. En el caso del terrazo, se procede a pulir la superficie con equipos dotados de piedras de pulir con distintos grosores de lija, para eliminar los resaltes entre baldosas y
conseguir una superficie homogénea con el grado de acabado requerido.
Equipo de trabajo: Oficial solador.
Materiales: Lodos o productos de pulido.
Maquinaria y Medios Aux.: Pulidora, herramientas de mano.
Medidas preventivas específicas de la fase
Seguir en todo momento las instrucciones del fabricante de la pulidora, incluyendo las operaciones de mantenimiento con el motor parado y los cambios de útiles de la máquina. Los lodos, producto
de los pulidos, serán orillados siempre hacia zonas no de paso y eliminados inmediatamente de la planta. Acometida aérea de la manguera de alimentación eléctrica de la pulidora, para
evitar que discurra por el suelo encharcado.

B) Riesgos laborales

Caídas de personas a distinto nivel (por la escalera en construcción o en proximidad de huecos horizontales o verticales).En los trabajos próximos a huecos horizontales o verticales,
en el interior y exterior del edificio y de los huecos de la caja de escalera, estarán colocadas protecciones colectivas, tipo barandillas, redes horizontales o verticales o plataformas o
entablados cubre-huecos. Se establecerá un sistema anticaídas (punto de anclaje o cable de seguridad) durante los trabajos sin proteger por protección colectiva.
Caídas de personas al mismo nivel (en zonas de paso o de trabajo, por el estado del suelo y acopios de material).Se mantendrá el orden y limpieza en la zona de trabajos. Retirar
de los accesos y áreas de trabajo los desperdicios de pasta, materiales de deshecho, recortes de material sobrante, flejes, etc., acopiándolos o almacenándolos en lugares o contenedores
destinados a tal fin. Las cajas o paquetes de pavimento no se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo. Cuando se esté en
fase de pavimentación un lugar de paso y comunicación interno de obra, se cerrará el acceso, indicándose itinerarios alternativos. Proteger los huecos de arquetas y desniveles. Ordenar
mangueras y cables eléctricos de forma que no supongan un riesgo de tropiezo.
Cortes por manejo de objetos, herramientas y máquinas. Utilizar la herramienta adecuada al trabajo a realizar. No abandonar la zona de trabajo dejando la máquina de corte
en funcionamiento (cortadora material cerámico, radial, pulidoras, etc.).Mantener las protecciones de las partes móviles y dispositivos de seguridad de las máquinas. Usar los EPIs
adecuados, básicamente guantes de protección mecánica manipulando objetos cortantes, y ropa ajustada al cuerpo para evitar enganches en máquinas.
Exposición a agentes físicos o químicos. Utilizar maquinaria de corte con Marcado CE con aspiración de polvo en locales cerrados. En exteriores o locales abiertos se cortará a favor del viento y por vía húmeda. Manipular y almacenar según las instrucciones establecidas
por el fabricante en la Ficha de Seguridad del Producto. Uso de EPIs de protección ocular y manos, protección respiratoria y ropa de protección para evitar el contacto con los productos
químicos con los que sea necesario.
Proyección de fragmentos o partículas. Utilización de maquinaria y herramienta portátil eléctrica con Marcado CE y de acuerdo a las instrucciones del fabricante, incluyendo
las operaciones de mantenimiento con el motor parado y los cambios de útiles de la máquina, que además deben de ser de las características adecuadas a la máquina y a la operación.

Disponer de maquinaria con pantallas de protección y resguardos móviles retráctiles. Uso de EPIs de protección ocular y facial, según instrucciones del fabricante.
Sobreesfuerzos. Evitar posturas forzadas mantenidas en el tiempo. Se harán descansos periódicos de posturas agachadas o de rodillas. Utilizar rodilleras almohadilladas
donde se precise mantener postura de rodillas continuada y el mazo de goma, en lugar de la mano, para el asentamiento de piezas. Respetar las cargas máximas y los principios
ergonómicos durante su transporte y manipulación manual. Si es necesario, solicitar la ayuda de otras personas. Uso de rodilleras impermeables almohadilladas.
Exposición a contactos eléctricos (contactos directos e indirectos por tensiones de defecto, de los equipos de trabajo de alimentación eléctrica).Los equipos de trabajo eléctricos
estarán conectados a tierra o dispondrán de doble aislamiento (clase II).Cuadros eléctricos con toma de tierra y protección diferencial. Vigilar el buen estado de la conexión y mangueras de
alimentación eléctrica.

C) Protecciones colectivas

Se colocarán conforme a la descripción de las fases de
ejecución: Protecciones de huecos verticales y horizontales (barandillas, redes de seguridad, entablados o plataformas cubre-huecos), barandillas que cumplan con la normativa UNE-EN 13374 y las redes con la UNE-EN 1263:2004. Tomas de tierra y protección diferencial en cuadros eléctricos. Plataformas de descarga de material en planta. Las propias protecciones de la maquinaria utilizada.

D) Protección personal (con marcado CE)

Se colocarán conforme a la descripción de las
fases de ejecución. Casco de Seguridad. Calzado de Seguridad con suela antiperforación. Antideslizante, impermeable o dieléctrico, en su caso. Equipo de protección anticaídas. Ropa o accesorios de señalización (retrorreflectantes, fluorescentes). Gafas o pantallas de protección en trabajos de corte, golpeo, picado, y preparación de las mezclas, adhesivos y morteros. Guantes contra las agresiones mecánicas. Equipo filtrante de partículas. Protector auditivo tipo "tapones". Rodilleras impermeables almohadilladas en los trabajos donde se precise mantener postura de rodillas continuada.

1.4.6.2. Señalización horizontal

A) Descripción de los trabajos

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN. ANÁLISIS DE EQUIPOS, MATERIALES Y MAQUINARIA
Se describen, a continuación, desde el punto de vista preventivo, las tareas y operaciones a desarrollar durante la ejecución de esta unidad. Se pueden distinguir cuatro diferentes tareas,
fundamentalmente que serán tratadas como una sola por ser muy similares los riesgos y medidas preventivas a tomar: Premarcado, Pintura, Mantenimiento y conservación, Borrado.
Consideraciones previas.
Se debe actuar según lo detallado en el Plan de señalización redactado previo al inicio de la actividad, en caso de existir, o definir previamente la señalización a colocar. Antes de la
colocación se solicitarán los permisos al organismo correspondiente titular de la vía, se informará a la Jefatura Provincial de Tráfico del comienzo de la actividad y en caso necesario
se solicitará colaboración a ésta para su implantación. Los trabajadores que van a intervenir en la ejecución de esta unidad conocerán el procedimiento y contarán con la formación e
información adecuada para la realización de los trabajos indicados y en su caso las correspondientes autorizaciones de uso de maquinaria. Se seguirán las indicaciones de la
Norma 8.2-I.C para las marcas viales y las recomendaciones del ministerio de fomento para el borrado de marcas viales. Para la señalización de la presencia de trabajos de pintado o borrado
de marcas viales se seguirá el manual de ejemplos de señalización móvil del ministerio de fomento.
Fases para la ejecución:

 Pintado o borrado de las marcas viales.

Se procede en primer lugar a la colocación de la señalización provisional (fija o móvil), defensas y balizamiento conveniente para posteriormente hacer un premarcaje de las marcas viales y finalmente proceder al pintado. La marcas viales pueden ser longitudinales, transversales, flechas y otras. Además pueden ser definitivas o provisionales (de obra).El borrado de marcas viales puede realizarse por diversos medios. Si la duración del borrado es para poco tiempo se puede recurrir a bandas adhesivas y si se necesita que sea más duradera se puede hacer pintando sobre la marca, con proyección de abrasivos granulares o con herramientas, como fresas o discos dentados y con quemador de gas.

Equipo de trabajo: Encargado, oficial, ayudantes, Señalistas.

Materiales: Elementos de señalización. Conos, paneles de desvío, señales luminosas, pintura, bandas adhesivas, betunes, capta faros.

Maquinaria y Medios Aux.: Vehículo de transporte-señalización. Vehículo de pintado. Máquina de fresado. Grupo electrógeno. Quemador de gas.

Medidas preventivas específicas:

Antes de iniciar los trabajos, se debe proceder a la señalización de la zona de desarrollo de las actividades y mantenerse en perfectas condiciones. Para tener disponible el carril que van a afectar, se debe desviar el tráfico procediendo a colocar la oportuna señalización según lo indicado en la Norma de Carreteras 8.3-IC sobre "Señalización de obras", así como en las series monográficas del Ministerio de Fomento "Manual de ejemplos de señalización de obras fijas" y "Señalización móvil de obras". Las máquinas de pintura de marcas viales autopropulsadas seguirán las medidas preventivas referentes a maquinaria de obras públicas.

Tanto el borrado de las marcas viales a eliminar como el pintado de las marcas provisionales se deberá realizar en el menor tiempo posible. El pintado de las marcas viales se deberá realizar siempre en el sentido de circulación de los vehículos. El vehículo de pintado irá acompañado en su parte posterior por otro vehículo que avise de los trabajos y sirva de protección a éste. Esta unidad se realizará en horario de poca densidad de tráfico. Se intentará proceder a la pintura a favor de viento, de cara a que no se produzcan salpicaduras a los trabajadores. La entrada y salida de la máquina de pintado en el carril rápido de la vía se realizará cortando el tráfico. Se debe subir y bajar de la máquina por los lugares previstos para ello y no salir de la máquina traspasando la línea de defensa que marca la señalización. Si se debe bajar de la máquina, se debe apartar al arcén. Se seguirán las instrucciones de la ficha de seguridad química de los productos utilizados. En el caso de túneles, se estudiarán las condiciones ambientales, con evaluaciones higiénicas. Según el caso, una buena medida es la utilización de ventiladores. Se debe respetar una distancia de seguridad en el radio de acción del vehículo para evitar así que puedan sufrir daño alguno. Se evitarán los contactos con los productos, se utilizarán guantes adecuados, ropa de trabajo, y botas de seguridad con puntera reforzada; para evitar atropellos, los operarios utilizarán ropa de alta visibilidad, o en su defecto, chaleco reflectante amarillo formado por peto y espalda. En función de los productos empleados se utilizarán mascarillas, gafas de seguridad, e incluso ropa de trabajo especial, según su ficha de seguridad. Los envases tendrán una etiqueta donde se indique mediante señales la peligrosidad del producto, así como las medidas de seguridad indicadas en la ficha de seguridad. No se harán trasvases de productos a otros recipientes distintos para evitar confusiones y riesgos. Se tendrá atención a los movimientos de la máquina, y se mantendrán las protecciones colocadas. Se debe caminar en la posición que le permita ver el tránsito de la carretera caminando por el arcén o en el caso de pintura de medianas, por encima de las marcas pintadas. No se debe sobrecargar con demasiados conos a la vez u otros materiales, son pesados y pueden producirle lesiones en la espalda. Se ha de comprobar que el borrado de las marcas viales es adecuado, con el fin de evitar confusiones a los usuarios de la vía.

B) Riesgos laborales

Caídas de personas al mismo nivel (en zonas de paso o de trabajo, por el estado del suelo, desorden, etc.): Se mantendrá el orden en la zona de trabajos, especialmente con las herramientas manuales.

Atropellos o golpes por vehículos de terceros. Cuando sea necesario que los operarios circulen a pie lo harán de la cara al tráfico. Para poder cruzar la vía se tendrá la certeza suficiente que no se aproxima ningún vehículo. Cuando se tenga que cruzar la vía

junto a zonas con poca visibilidad (cambios de rasante, curvas cerradas, etc.) se dispondrá de un señalista que avise de la maniobra. No se deberá invadir la calzada con elementos que puedan impactar con los vehículos. Los vehículos dispondrán de avisador luminoso y en caso necesario se apoyarán con carteles luminosos.
Contactos eléctricos. Las máquinas eléctricas dispondrán de las correspondientes protecciones (doble aislamiento, toma de tierra, etc.).Se vigilará la presencia de líneas eléctricas aéreas y se guardarán la distancias de seguridad.
Caídas a distinto nivel. En trabajos con peligro de caída de altura, puentes, pasos inferiores, etc., se utilizarán sistemas anticaídas.
Golpes con herramientas y máquinas. Se usarán herramientas adecuadas al trabajo a realizar, en buen estado y cumplirán la correspondiente normativa.

C) Protecciones colectivas

Las protecciones colectivas para la ejecución de esta unidad de obra
son las siguientes: Barandillas y líneas de vida (casos de zonas con riesgo de caídas a distinto nivel). Barandillas que cumplan la normativa UNE-EN 13374:2004. Cuerdas o sogas de gobierno. Señalización vial y de obligación, prohibición y riesgos. Rotativos luminosos, acústicos y demás de la maquinaria. Cubierta de partes móviles. Puesta a tierra, interruptores automáticos y diferenciales. Amortiguadores o absorvedores de vibraciones en máquinas

D) Protección personal (con marcado CE)

Para la ejecución de esta unidad, los trabajadores utilizarán
los siguientes Equipos de Protección Individual (EPI's): Casco de Seguridad. Calzado de Seguridad con suela antiperforación. Antideslizante, impermeable o dieléctrico, en su caso. Equipo de protección anticaídas. Ropa o accesorios de señalización (retrorreflectantes, fluorescentes) Gafas o pantallas de protección. Guantes contra las agresiones mecánicas. Equipo filtrante de partículas. Protector auditivo tipo "tapones". Equipo filtrante frente a gases y vapores.

1.4.6.3. Señalización vertical

A) Descripción de los trabajos

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN, ANALISIS DE EQUIPOS, MATERIALES Y MAQUINARIA.
Se describen, a continuación, desde el punto de vista preventivo, las tareas y operaciones a desarrollar durante la ejecución de esta unidad. La señalización puede ser definitiva o de obra
pero serán tratadas como una sola por ser muy similares los riesgos y medidas preventivas a tomar:
Consideraciones previas.
Se debe actuar según lo detallado en el Plan de señalización redactado previo al inicio de la actividad, en caso de existir, o definir previamente la señalización a colocar. Antes de la
colocación se solicitarán los permisos al organismo correspondiente titular de la vía, se informará a la Jefatura Provincial de Tráfico del comienzo de la actividad y en caso necesario
se solicitará colaboración a ésta para su implantación. Los trabajadores que van a intervenir en la ejecución de esta unidad conocerán el procedimiento y contarán con la formación e
información adecuada para la realización de los trabajos indicados y en su caso las correspondientes autorizaciones de uso de maquinaria. Se seguirán las indicaciones de las
Normas 8.1-I.C y 8.3-I.C para la señalización vertical y señalización de obras respectivamente.
Para la señalización de la presencia de trabajos señalización se seguirá el manual de ejemplos de señalización móvil del ministerio de fomento.
Fases para la ejecución.
 Reparto y acopio de señales
Equipo de trabajo: Encargado, oficial, ayudantes, Señalistas, gruista.
Materiales: Elementos de señalización, conos, paneles de desvío, señales luminosas, tablones de madera, etc.
Maquinaria y Medios Aux.: Vehículo de transporte-señalización, Bateas. Transpaleta. Camión grúa

Medidas preventivas específicas:
Antes de iniciar los trabajos, se debe proceder a la señalización de la zona de desarrollo de las actividades y mantenerse en perfectas condiciones. Para tener disponible el carril que van a
afectar, se debe desviar el tráfico procediendo a colocar la oportuna señalización según lo indicado en la Norma de Carreteras 8.3-IC sobre "Señalización de obras", así como en las
series monográficas del Ministerio de Fomento "Manual de ejemplos de señalización de obras fijas" y "Señalización móvil de obras". La colocación de la señalización de corte se colocará
empleando, si es necesario, un vehículo con carro de señalización y en caso de no poder disfrutar de la protección total de dicho vehículo, se deberá disponer de señalistas que obliguen
a los conductores de terceros vehículos a aminorar su velocidad, reduciendo, de este modo, el riesgo de atropello de los trabajadores de la obra. No se dejarán objetos depositados en la
calzada abierta al tráfico. No se debe cruzar las calzadas a pie sin protección ni corte de tráfico.
El material de señalización se descargará y se colocará en el orden en que deba de encontrarlo el usuario, de esta forma el personal trabajará bajo la protección de la señalización precedente.
Los elementos de señalización se deben acopiar de forma correcta, apoyados sobre durmientes sobre terrenos nivelados y de manera que el acopio sea estable. Si el acopio se
realizara junto a vías de circulación, se deberá señalizar y proteger la zona de descarga con vehículo que preceda la zona. En trabajos cercanos en vías con tráfico, se colocará el camión,
furgoneta o vehículo como parapeto entre el tráfico y los trabajos que se realicen. Se seguirá el manual de señalización móvil de obras. El vehículo a descargar se mantendrá alejado de
terrenos inseguros, evitando posibles vuelcos. En caso de descarga manual no manejar cargas pesadas o voluminosas por un solo trabajador, hacerlo entre varios. No se deben elevar
materiales en equilibrio inestable con peligro de caída, se hará siguiendo las normas de izado de cargas. Amarrar convenientemente las cargas para evitar que éstas puedan deslizarse o
bascular. No deben permanecer personas en el radio de acción del vehículo para evitar así que puedan sufrir daños. Para el movimiento de las señales se utilizarán guantes de cuero y botas
de seguridad con puntera reforzada, para evitar atropellos, los operarios utilizarán ropa de alta visibilidad, o en su defecto, chaleco reflectante amarillo formado por peto y espalda, se utilizará
señal STOP / PASO para realizar indicaciones de tráfico por parte de los Señalistas.
 Colocación de señalización
Una vez acopiados los elementos de señalización, se procederá a su colocación que se puede dividir en dos sub-fases que son: Colocación, nivelación y hormigonado de los fustes.
Colocación de las señales.
Equipo de trabajo: Encargado .Oficial .Ayudantes. Señalistas. Conductor de retro. Gruista.
Materiales: Elementos de señalización, Conos, paneles de desvío, señales luminosas, hormigón, placas de anclaje, tornillería, etc.
Maquinaria y Medios Aux.: Vehículo de transporte-señalización. Camión grúa. Camión hormigonera. Retroexcavadora o mixta. Herramientas manuales. Grupo electrógeno. Escaleras
de mano. Plataformas elevadoras.
Medidas preventivas específicas de la fase:
La realización de las excavaciones (manuales o a máquina) cumplirán las medidas preventivas correspondientes a las excavaciones y a las máquinas en cuestión. Antes de iniciar los trabajos,
se debe proceder a la señalización de la zona de desarrollo de las actividades y mantenerse en perfectas condiciones. Para tener disponible el carril que van a afectar, se debe desviar el
tráfico procediendo a colocar la oportuna señalización según lo indicado en la Norma de Carreteras 8.3-IC sobre "Señalización de obras", así como en las series monográficas del
Ministerio de Fomento "Manual de ejemplos de señalización de obras fijas" y "Señalización móvil de obras" según proceda. La colocación de la señalización de corte se colocará
empleando, si es necesario, un vehículo con carro de señalización y en caso de no poder disfrutar de la protección total de dicho vehículo, se deberá disponer de señalistas que obliguen
a los conductores de terceros vehículos a aminorar su velocidad, reduciendo, de este modo, el riesgo de atropello de los trabajadores de la obra. La colocación de la señalización se realizará
en el mismo orden en que el usuario de la vía se la deba encontrar. Se cuidará que todas las señales y balizas queden bien visibles para el usuario, evitando que puedan quedar ocultas por
plantaciones, sombras de obras de fábrica, etc. La colocación de los elementos de señalización los deberán realizar los operarios de frente al sentido de la circulación y no dándoles la espalda
a los vehículos que circulen, no debiendo invadir el carril ni los operarios ni los elementos de señalización. Los elementos de señalización deberán colocarse perpendiculares a la vía, sin

invadir los carriles. Las señales deberán estar ancladas al suelo, apoyándolas sobre base diseñada para ello o hincada en el terreno. No se utilizarán "vientos "para sujetarlas. A medida
que se vaya colocando los elementos de señalización se deberán ir anulando todas las señales que contradigan a las anteriores si existieran. Se deberá prestar atención a la colocación de
señalización junto a zonas con riesgo de caída de altura, debiendo en estos casos, los operarios sujetarse con arnés antiácidas amarrado a algún punto seguro o línea de vida o
incluso utilizando plataformas elevadoras si es necesario. Cuando las condiciones atmosféricas sean adversas se deberán suspender las operaciones de colocación de la señalización,
especialmente en días de poca visibilidad, lluviosos o ventosos. Dependiendo de las circunstancias, la colocación de los elementos de señalización se hará preferiblemente en
horario diurno. La colocación de conos para realizar desvíos o señalizar zonas de obras con tráfico rodado se realizará preferiblemente desde un vehículo. Si los elementos de señalización
se debieran colocar de noche, los operarios dispondrán de elementos luminosos para poder realizar las operaciones con suficiente iluminación. Los movimientos de los operarios que
coloquen la señalización se realizarán siempre que sea posible lo más alejado posible a la vía de circulación de los vehículos. Para el caso de los carteles, se colocarán adecuadamente las
escaleras de mano sobre los perfiles, asegurándose de que la fijación en la parte superior es la correcta y la parte inferior queda inmovilizada. Se evitará facilitar las piezas a otro operario
lanzándolas desde el suelo. La señal se recibirá accionando los pasadores a tornillo, mientras el compañero sostiene la escalera de mano o bien desde plataforma elevadora.

 Mantenimiento y conservación de señalización

Se trata de realizar las operaciones necesarias para el mantenimiento en buen estado de la señalización provisional. En la mayoría de los casos será la sustitución de señales defectuosas
o rotas por otras nuevas (se aplicará lo indicado en las dos fases anteriores y en la fase de retirada de señales) y en otros casos serán labores de limpieza.

Equipo de trabajo: Encargado. Oficial. Ayudantes. Señalistas. Gruista

Materiales: Elementos de señalización, Conos, paneles de desvío, señales luminosas, hormigón, placas de anclaje, tornillería, etc.

Maquinaria y Medios Aux.: Vehículo de transporte-señalización. Camión grúa, camión hormigonera, Retroexcavadora o mixta. Herramientas manuales. Grupo electrógeno .Escaleras
de mano. Plataformas elevadoras.

Medidas preventivas específicas de la fase

Se debe realizar un mantenimiento continuo de la señalización provisional, especialmente en colocación de señales que se hayan caído, renovación de baterías luminosas, mantenimiento
de elementos reflectantes (captafaros, etc.) y limpieza de señales. Tras condiciones atmosféricas adversas se deberá revisar la señalización pues probablemente estén sucias. En
días de poca visibilidad, lluviosos o ventosos si se ven agravados los riesgos se tomarán medidas alternativas para reducir estos a sus valores normales y si es necesario se
suspenderán los trabajos con la precaución de no dejar sin la señalización necesaria las vías en circulación. El mantenimiento de los elementos de señalización los deberán realizar los
operarios de frente al sentido de la circulación y no dándoles la espalda a los vehículos que circulen, no debiendo invadir el carril ni los operarios ni los elementos de señalización. Los
elementos de señalización se deberán despejar de vegetación consistiendo estos trabajos en la limpieza hierbas y arbustos para poder permitir una perfecta visibilidad de la señalización.

La limpieza de señales se podrá realizar por medios manuales, pistolas de agua a presión, etc.

Se evitará invadir la calzado pero si se debe invadir el carril se señalizará conforme a los manuales de señalización móvil o fija de obras. Los operarios usarán gafas de protección contra
la proyección de partículas. Se cuidará de no lanzar chorros ni salpicar de agua a líneas eléctricas o elementos en tensión.

 Retirada de señalización

Se trata de las operaciones necesarias para la retirada de los elementos de señalización.

Equipo de trabajo: Encargado. Oficial, Ayudantes, Señalistas. Gruista.

Materiales: Elementos de señalización, Conos, paneles de desvío, señales luminosas, hormigón, placas de anclaje, tornillería, etc.

Maquinaria y Medios Aux.: Vehículo de transporte-señalización .Camión grúa. Camión hormigonera. Retroexcavadora o mixta. Herramientas manuales. Grupo electrógeno. Escaleras
de mano. Plataformas elevadoras.

Medidas preventivas específicas de la fase

La retirada de los elementos de señalización o defensa se realizará en orden inverso al de su colocación, de forma que de forma que en todo momento siga resultando lo más coherente
posible el resto de la señalización que queda por retirar y los trabajos se encuentren señalizados por los elementos que lo precedan. Los elementos de señalización se deberán ir
cargando sobre camión de transporte a medida que se van retirando. La retirada de la señalización y balizamiento se hará, siempre que sea posible, desde la zona vedada al tráfico
o desde el arcén, pudiendo entonces el vehículo dedicado a ello circular con la correspondiente luz prioritaria en sentido opuesto al de la calzada.

 Montaje y desmontaje de pórticos, banderolas, mástiles, etc.

Equipo de trabajo: Encargado. Señalistas. Gruista. Electricista.

Materiales: Elementos de señalización. Conos, paneles de desvío, señales luminosas, hormigón, placas de anclaje, tornillería, etc.

Maquinaria y Medios Aux.: Vehículo de transporte-señalización. Camión grúa. Retroexcavadora o mixta. Herramientas manuales. Grupo electrógeno. Escaleras de mano.
Plataformas elevadoras.

Medidas preventivas específicas de la fase

Se diferencian varias fases para el montaje y desmontaje de estos elementos: Montaje o desmontaje eléctrico. Izado, recepción de los pies derechos. Izado, recepción del pórtico.
Montaje de los paneles de mensaje variable. Desmontaje de los paneles de mensaje variable,
pórticos o pies derechos.

 Procedimiento de Seguridad para el montaje o desmontaje eléctrico.

Para evitar el riesgo eléctrico, durante el montaje de la instalación se impedirá, mediante carteles de aviso de riesgo, que se pueda conectar la instalación a la red. Además, se ejecutará
como última fase de la instalación, el cableado desde el cuadro general, guardando en lugar seguro los fusibles y seccionadores, que se instalarán poco antes de concluir la instalación.
Antes de proceder a la conexión se avisará a los trabajadores sobre que se van a iniciar las pruebas en tensión instalándose carteles y señales de "Peligro electricidad". Antes de hacer
las pruebas con tensión se revisará la instalación bajo el control del Encargado, (cuidando de que no queden accesibles a terceros, uniones, empalmes y cuadros abiertos), comprobando la
correcta disposición de fusibles, terminales, protección de diferenciales, puesta a tierra,
cerradura y manguera en cuadros y grupos eléctricos. Para evitar el riesgo eléctrico, los mangos de las herramientas manuales, estarán protegidos con materiales aislantes de la
electricidad, no debiendo manipularse o alterarse. Si el aislamiento está deteriorado se retirará la herramienta.
Para evitar el riesgo eléctrico, los trabajadores que manipulen conductores y
aparatos accionados por electricidad, usarán calzado aislantes (y guantes, en su caso) y cuentan con la autorización expresa para ello. Concluido el conexionado inferior, se cerrará la
trampilla con la tapa definitiva. Los mástiles conexionados quedarán señalizados, en prevención del riesgo eléctrico. Se procurará hacer toda la instalación de cableado y
mecanismos en el suelo, para evitar los riegos de ejecución de trabajos en altura.

 Procedimiento de Seguridad durante el izado, recepción de los pies derechos.

Como principio general de seguridad y salud, se aplicará el siguiente: antes de comenzar el montaje definitivo, se recibirán, ensamblarán o montarán en el suelo todos los componentes
que sea posible, con el objetivo de disminuir los trabajos en altura. Se comprobará que los espárragos roscados de la placa de anclaje, coinciden con la placa base de cada pie derecho,
para evitar los riesgos por trabajos de ajuste. En caso de presentarse problemas, se resolverán el suelo. Se dará la orden de Eslingar el pie derecho, en el lugar previsto para ello, para
conseguir la mejor verticalidad posible en suspensión a gancho de grúa. Un trabajador,
amarrará junto a la base del pie derecho, una cuerda de control seguro de cargas y se retirará a un lugar seguro asiendo el otro extremo de la citada cuerda. Se acercará la grúa al lugar del
montaje y se recibirá la argolla de cuelgue al gancho de la grúa procediendo a izar el pie derecho, mientras se controla la maniobra con la cuerda. Se procederá a presentar el pie
derecho, enhebrar, los tetones roscados de la placa de recibido, en la base y sin soltar del gancho, recibir las tuercas. Concluida la operación anterior, soltar la eslinga y la cuerda y repetir
este procedimiento hasta concluir el montaje.

 Procedimiento de Seguridad durante el izado, recepción del pórtico.

Si se debe realizar un corte de la circulación se procederá cumpliendo, la norma de carreteras 8.3-IC. Se seguirán los pasos de igual forma a lo indicado en el apartado anterior hasta el izado
del pórtico. Se izará la viga del pórtico, mientras se controla la maniobra con la cuerda. Los trabajadores que

deben recibir la viga del pórtico, subirán a cada uno de los pies derechos,
utilizando las escaleras anilladas de los que están dotados y que se montaron en el suelo antes de su izado y recibido vertical o mediante plataformas elevadoras. Se usará el arnés de
seguridad amarrado a punto seguro. Se procede a continuación a presentar la viga del pórtico,
enhebrar, los tetones roscados de la placa de recibido superior de cada pie derecho y sin soltar del gancho, recibir las tuercas para una vez concluida la operación soltar las eslingas y la
cuerda como en la fase anterior.
 Procedimiento de Seguridad durante montaje de los paneles de mensaje variable.
Como en casos anteriores se seguirá como principio general de seguridad y salud: antes de comenzar el montaje definitivo, se recibirán todos los componentes que sea posible, con el
objetivo de disminuir los trabajos en altura. Si se debe realizar un corte de la circulación se procederá cumpliendo, la norma de carreteras 8.3-IC.Se procederá a delimitar el lugar de
recepción del camión de suministro. Para la descarga de cada panel de mensaje variable un trabajador subirá a la caja por los lugares previstos para ello, para evitar los accidentes por
caída al suelo y otro trabajador, le alcanzará la eslinga o braga de cuelgue para proceder al eslingado de la pieza a descargar, en el lugar previsto para realizar el cuelgue. Se recibirá la
argolla de cuelgue, al gancho de la grúa del camión y se dará a la eslinga un poco de tensión, sin provocar el movimiento de la pieza a descargar, para evitar el riesgo de atrapamiento del
trabajador que está subido en el camión. En el extremo contrario, el trabajador, amarrará una cuerda de control seguro de cargas suspendidas a gancho. Al bajar del camión por los lugares
previstos para ello. No se debe saltar hasta el suelo. Un trabajador, asirá la cuerda de control y se apartará a un lugar seguro mientras los trabajadores de montaje se situarán ante el lugar
de recibido, utilizando para ello las escaleras verticales anilladas de los pies derechos y la pasarela horizontal de seguridad definitiva del pórtico o plataformas elevadoras. Se usará arnés
de seguridad. Se procederá a izar la pieza, mientras se controla con la cuerda, los movimientos oscilatorios y se presentará en el lugar de montaje para a continuación recibir los bulones de
fijación de los paneles de mensaje variable.
 Seguridad durante el desmontaje de los pies paneles de mensaje variable,
pórticos o pies derechos
Se procederá con el mismo procedimiento de trabajo seguro indicado para el montaje pero en sentido inverso.

B) Riesgos laborales

Caídas de personas al mismo nivel (en zonas de paso o de trabajo, por el estado del suelo, desorden, etc.): Se mantendrá el orden en la zona de trabajos, especialmente con las herramientas manuales.
Atropellos o golpes por vehículos de terceros. Cuando sea necesario que los operarios circulen a pie lo harán de la cara al tráfico. Para poder cruzar la vía se tendrá la certeza suficiente que no se aproxima ningún vehículo. Cuando se tenga que cruzar la vía junto a zonas con poca visibilidad (cambios de rasante, curvas cerradas, etc.) se dispondrá de un señalista que avise de la maniobra. No se deberá invadir la calzada con elementos que puedan impactar con los vehículos. Los vehículos dispondrán de avisador luminoso y en caso necesario se apoyarán con carteles luminosos.
Contactos eléctricos (líneas eléctricas aéreas y subterráneas, alimentación de las máquinas eléctricas). Las máquinas eléctricas dispondrán de las correspondientes protecciones (doble aislamiento, toma de tierra, etc.).Se vigilará la presencia de líneas eléctricas aéreas y se guardarán la distancias de seguridad. Los circuitos eléctricos tendrán su correspondiente toma de tierra e interruptores automáticos y diferenciales.
Caídas a distinto nivel (por existir pasos inferiores, obras de drenaje, desorden, etc.): En trabajos con peligro de caída de altura, puentes, pasos inferiores, pórticos, etc., se utilizarán sistemas anticaídas.
Golpes con objetos, herramientas y máquinas. Se usarán herramientas adecuadas al trabajo a realizar, en buen estado y cumplirán la correspondiente normativa. Se seguirán las normas de prevención de transporte, manejo e izado de cargas.
Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento (en entornos con taludes en mal estado, en la carga y descarga, etc.). Si se descarga mediante grúa o camión grúa no se levantarán cargas sobre trabajadores. Evitar tiros oblicuos, arrastres de cargas, penduleos, etc.

Vuelco de la maquinaria. No se elevarán cargas superiores a aquella para la que se ha construido la grúa.
Sobreesfuerzos (en el manejo de materiales, trabajos repetitivos, posturas forzadas). Se seguirán las normas de manejo manual de cargas. Hacer pausas en trabajos con elevada carga física o repetitivos.
Proyección de partículas o fragmentos (conductos a presión, pintura). Se usará protección ocular contra proyección de partículas).
Atrapamientos por o entre objetos (Ajustes de los componentes). Las operaciones de acopio, montaje o desmontaje de elementos de señalización, donde intervenga más de un operario han de realizarse de forma coordinada, evitándose la colocación de manos o pies junto a elementos susceptibles de atrapamiento. No manejar cargas pesadas directamente con las manos. Usar herramientas adecuadas.
Contactos térmicos (partes calientes de la maquinaria, quemadores). La maquinaria cumplirá las medidas de seguridad y contará con protección de las partes calientes. Se usarán guantes de protección para trabajos con riesgo de contacto con partes calientes.
Enfermedades profesionales producidas por agentes físicos (ruido): Usar protección auditiva.
Accidentes causados por seres vivos (por picaduras, mordeduras, etc.). Usar botas de seguridad y ropa de trabajo.

C) Protecciones colectivas

Señalización vial (fija y móvil). Señalización de obligación, prohibición y riesgos. Rotativos luminosos, acústicos y demás de la maquinaria. Cubierta de partes móviles. Puesta a tierra, interruptores automáticos y diferenciales. Cuerdas o sogas de gobierno. Amortiguadores o absorvedores de vibraciones en máquinas. Líneas de vida (casos de zonas con riesgo de caídas a distinto nivel). Escalas anilladas con protección

D) Protección personal (con marcado CE)

Casco de Seguridad. Calzado de Seguridad con suela antiperforación. Antideslizante o impermeable en su caso. Equipo de protección anticaídas. Ropa o accesorios de señalización (retrorreflectantes, fluorescentes). Gafas o pantallas de protección. Guantes contra las agresiones mecánicas. Equipo filtrante de partículas. Protector auditivo tipo “tapones”. Equipo filtrante frente a gases y vapores (aplicación de pinturas, betunes, etc.).

1.4.6.4. Extendido y compactación de aglomerado

A) Descripción de los trabajos

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN. ANÁLISIS DE EQUIPOS, MATERIALES Y MAQUINARIA.
Se describen a continuación, desde el punto de vista preventivo, las tareas y operaciones a desarrollar durante la realización de esta unidad de obra.
Consideraciones previas:
En estas operaciones se incluye el extendido y compactación de las distintas capas de aglomerado y el fresado del firme existente en caso necesario.
Fases de la ejecución
 Transporte, extendido y compactación.
Una vez compactado el material de base de la obra o realizado el fresado, se procederá a la extensión y compactación de las distintas capas de aglomerado.
Equipo de trabajo: *Operadores de maquinaria. Señalista*
Materiales: *Productos Asfálticos.*
Maquinaria/Medios Aux*: Camiones, Extendedora de Aglomerado asfáltico, Compactador de neumáticos, Rodillo vibrante autopropulsado, Barredora-Cargadora*.

Medidas preventivas específica de las fases.

La prevención de accidentes en los trabajos de afirmado y pavimentaciones se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria de extendido y compactación, tanto intrínsecos a los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo. Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos y vapores de los productos bituminosos, así como altas temperaturas del aglomerado en caliente, definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual así como de organización y señalización adecuadas de los trabajos. Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de las obras y durante el desarrollo de los mismos se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad. El operador de la máquina hará uso del cinturón de seguridad. No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo. Se regarán los tajos convenientemente y con la frecuencia necesaria para evitar la formación del ambiente pulvígeno. Se aplicarán las directrices de los riesgos de utilización de maquinaria empleados en las actividades de los movimientos de tierras y excavaciones, pues los riesgos derivados de la circulación de maquinaria pesada son muy similares. Se mantendrá en todo momento la señalización viaria establecida para el desvío de caminos y carreteras según la instrucción 8.3 IC, señalización de obras. No se permitirá la presencia sobre la extendedora en marcha de ninguna otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caídas. Las maniobras de aproximación y vertido de producto desde camión estarán dirigidas por un especialista, en previsión de riesgos por impericia, como atropellos, choques y aplastamientos contra la extendedora. Para el extendido del aglomerado con extendedora, el personal auxiliar de estas maniobras utilizará única y exclusivamente las plataformas de las que dicha máquina dispone y se mantendrá en perfecto estado las barandillas y protecciones que impiden el contacto con el tornillo sin fin de reparto del aglomerado. Se prohíbe el acceso de personal a la regla vibrante durante las operaciones de extendido del aglomerado. Se vigilara sistemáticamente la existencia de extintores de incendios adecuados, a bordo de la máquina, así como el estado de éstos, de forma que su funcionamiento quede garantizado. Se deberán de suministrar bebidas no alcohólicas en abundancia debido al exceso del calor de esta actividad con el fin de evitar deshidrataciones. Todo los operarios a pie en el tajo de aglomerado, quedarán en posición en la cunetas o aceras, por delante de la maquinaría, en prevención de riesgos por atrapamiento y atropello durante estas maniobras. Recepción de las máquinas. A su llegada a obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores. Así como los extintores timbrados y con las revisiones al día. Cada maquinista debe poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura. Las cabinas no presentaran deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco. La maquinaria irá dotada de giro faro y bocina o sirena de retroceso en correcto funcionamiento. Utilización de las máquinas. Antes de iniciar cada turno de trabajo se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente. Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente. Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la máquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles. Se impondrá la buena costumbre de hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina. El maquinista ajustara el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad. Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros. No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en casos de peligro inminente para el maquinista. Solo podrán acceder a la maquinaria personas autorizadas a ello por el empresario. Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas. Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento. Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior. Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos, el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el

reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo. Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a cinco minutos deberá, además, parar el motor. Se prohíbe encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento. Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones. Se circulará con luces encendidas cuando, a causa del polvo pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina. Está terminalmente prohibido el transporte de personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello. No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará con cargas o circulando por pendientes excesivas. Reparación y mantenimiento en obra. En los casos de fallos de la máquina, se subsanaran siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar los trabajos. Durante las operaciones de mantenimiento de la maquinaria, permanecerá siempre con el motor parado. El útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la máquina bloqueada .No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios. No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras en el operario. El personal que utilice batería debe de portar gafas protectoras y guantes impermeables. En las proximidades de baterías se prohíbe fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir chispazo eléctrico. Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben de ser aislantes para evitar cortocircuitos. Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil. Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave de contacto. Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

 Fresado de Pavimentos.

En reposiciones de firme se realizará un fresado con el espesor que indique el Proyecto. Posteriomente se barrerá y verterán las capas de aglomerado.

Equipo de trabajo: *Operadores de maquinaria*

Materiales: *Restos de capas de aglomerados.*

Maquinaria/Medios Aux: *Fresadora, Camiones. Barredora-Cargadora.*

Medidas preventivas específica de las fases.

Los trabajos de fresado suelen anteceder a los trabajos de reposición del pavimento, en cuya fase posterior será preciso observar las medidas preventivas correspondientes a estos últimos trabajos. La prevención de accidentes en esta fase se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medias preventivas relativas a la maquinaria utilizada, tanto intrínsecos a de los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a los largo del tajo. Sin embargo, el fresado de pavimentos es una rehabilitación de firmes, por lo que se realiza en la mayoría de los casos con tráfico abierto en las inmediaciones, por lo que a las medias preventivas enumeradas, habrá que añadir las relativas a la señalización de obras móviles, destacando entre otras: Se señalizará suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando a lo largo de la carretera. Se señalizaran y balizaran los trabajos. El personal señalista será convenientemente formado e informado y a su vez estará coordinado. Las maniobras de las máquinas estarán dirigidas por personal distinto a los conductores. Todas las máquinas serán manejadas por personal especializado, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación

B) Riesgos laborales

Caída de personas a distinto nivel.

Atropellos o golpes con vehículos.

Se cruzará por delante de las máquinas. No habrá peatones en las proximidades de las máquinas en caso de anomalía hacer sonar el claxon hasta recibir instrucciones. Todo el personal llevará chalecos reflectantes. Sólo estarán en el tajo las personas autorizadas. Caídas de objetos por desplome, en manipulación o desprendidos. Permanecer fuera del radio de acción de los basculantes.

Pisadas sobre objetos. Mantener el tajo o la zona de tránsito libre de piedras o rocas.
Antes de bajar de las máquinas cerciorarse de que la zona donde se va a poner el pie está libre de piedras.
Choques contra objetos móviles. Mantener la distancia de seguridad entre las máquinas. Indicar con el claxon cualquier cambio de maniobra.
Atrapamientos por o entre objetos o por vuelco de máquinas. Permanecer fuera del radio de acción de las máquinas. Disponer de señal acústica marcha atrás. Disponer en todas las máquinas que indique el fabricante de rotativo luminoso. No llevar ropas sueltas, cadenas, brazaletes, anillos, ni nada que sea susceptible de engancharse con partes móviles de la máquina. No realizar ninguna reparación o mantenimiento de la máquina cuando el motor esté funcionando.
Golpes por objetos o proyección de partículas.
Sobreesfuerzos.
Exposición a contactos eléctricos. No trabajar en las proximidades de líneas eléctricas, la distancia mínima son 5 metros. Si no fuera posible solicitar un corte temporal de línea y agilizar los trámites para su desvío, en caso contrario comunicarlo a la Dirección Facultativa y dar instrucciones en el tajo.
Prevención de Quemaduras, incendios y explosiones. No fumar cerca de las máquinas. Controle la existencia de fugas en mangueras, racores, no permita la acumulación de materiales inflamables en la máquina, limpie la misma de todos estos productos.
Enfermedades profesionales producidas por agentes físicos (polvo, ruido, vibraciones). Llevar los EPI´S correspondientes, como mascarillas, protectores auriculares y cinturones anti vibratorios.
Vuelco y caídas por el firme. Las máquinas llevarán cabina antivuelco. Balizar los bordes de los caminos. Usar cinturón de seguridad.
Emanaciones Bituminosas. A todos estos riesgos hay que incluirles las particulares de cada máquina, repostajes y mantenimientos.

C) Protecciones colectivas

Las protecciones colectivas para la ejecución de esta unidad de obra son: Material de señalización reflectante. Pilotos rotativos. Pitido marcha atrás. Bocinas manuales. Pantallas de TV en el cuadro de mando del operador con visión trasera. Torres de iluminación. Carteles de advertencia. Paletas de señalización normal y luminosa. Cordones o caballones en zonas de paso. Balizamientos, vallas o cintas delimitadoras

D) Protección personal (con marcado CE)

Casco de Seguridad.
Calzado de Seguridad con suela antiperforación. Antideslizante, impermeable o dieléctrico, en su caso.
Equipo de protección anticaídas.
Ropa o accesorios de señalización (retrorreflectantes, fluorescentes).
Gafas o pantallas de protección.
Guantes contra las agresiones mecánicas. Equipo filtrante de partículas (al lado de la extendedora).
Protector auditivo tipo “tapones”.
Para las máquinas, entendedoras, rodillos, compactadores, barredoras, fresadoras etc. se tendrán en cuenta las instrucciones particulares de las mismas, repostajes y mantenimiento. Se seguirán las instrucciones de reparaciones y mantenimiento de los fabricantes.

1.4.7. Anejos Generales

1.4.7.1. Anejo 1.- De Carácter General

1.- La realización de los trabajos deberá llevarse a cabo siguiendo todas las instrucciones contenidas en el Plan de Seguridad.

2.- Así mismo los operarios deberán poseer la adecuada cualificación y estar perfectamente formados e informados no solo de la forma de ejecución de los trabajos sino también de sus riesgos y formas de prevenirlos.

3.- Los trabajos se organizarán y planificarán de forma que se tengan en cuenta los riesgos derivados del lugar de ubicación o del entorno en que se vayan a desarrollar los trabajos y en su caso la corrección de los mismos.

1.4.7.2. Anejo 3.- Andamios

1.4.7.3. Anejo 4.- Organización del Trabajo y Medidas Preventivas en Derribos

1.- Previamente al inicio de los trabajos se deberá disponer de un "Proyecto de demolición", así como el "Plan de Seguridad y Salud" de la obra, con enumeración de los pasos y proceso a seguir y determinación de los elementos estructurales que se deben conservar intactos y en caso necesario reforzarlos.

2.- Asimismo previamente al inicio de los trabajos de demolición, se procederá a la inspección del edificio, anulación de instalaciones, establecimiento de apeos y apuntalamientos necesarios para garantizar la estabilidad tanto del edificio a demoler como los edificios colindantes. En todo caso existirá una adecuada organización y coordinación de los trabajos. El orden de ejecución será el que permita a los operarios terminar en la zona de acceso de la planta. La escalera será siempre lo último a derribar en cada planta del edificio.

3.- En la instalación de grúas o maquinaria a emplear se mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica.

4.- Siempre que la altura de trabajo del operario sea superior a dos metros (2 m.) utilizará cinturones de seguridad, anclados a puntos fijos o se dispondrán andamios.

5.- Se dispondrán pasarelas para la circulación entre viguetas o nervios de forjados a los que se haya quitado el entrevigado.

1.4.7.4. Anejo 5.- Barandillas (Sistemas de Protección de borde)

A) CONSIDERACIONES GENERALES

1.- Los sistemas provisionales de protección de bordes para superficies horizontales o inclinadas (barandillas) que se usen durante la construcción o mantenimiento de edificios y otras estructuras deberán cumplir las especificaciones y condiciones establecidas en la Norma UNE EN 13374.

2.- Dicho cumplimiento deberá quedar garantizado mediante certificación realizada por organismo autorizado. En dicho caso quedará reflejado en el correspondiente marcado que se efectuará en los diferentes componentes tales como: barandillas principales, barandillas intermedias, protecciones intermedias (por ejemplo tipo mallazo); en los plintos, en los postes y en los contrapesos.

El marcado será claramente visible y disponerse de tal manera que permanezca visible durante la vida de servicio del producto. Contendrá lo siguiente:

EN 13374

Tipo de sistema de protección; A, B o C

Nombre / identificación del fabricante o proveedor

Año y mes de fabricación o número de serie

Caso de disponer de contrapeso, su masa en kilogramos

3.- La utilización del tipo o sistema de protección se llevará a cabo en función del ángulo a de inclinación de la superficie de trabajo y la altura (Hf) de caída del trabajador sobre dicha superficie inclinada.

De acuerdo con dichas especificaciones:

a) Las protecciones de bordes "Clase A" se utilizarán únicamente cuando el ángulo de inclinación de la superficie de trabajo es igual o inferior a 10º.

b) Las de "Clase B" se utilizarán cuando el ángulo de inclinación de la superficie de trabajo sea menor de 30º sin limitación de altura de caída, o de 60º con una altura de caída menor a 2m.

c) Las de "Clase C" se utilizarán cuando el ángulo de inclinación de la superficie de trabajo esté entre 30º y 45º sin limitación de altura de caída o entre 45º y 60º y altura de caída menor de 5m.

4.- Para altura de caída mayor de 2 m o 5 m los sistemas de protección de las clases B y C podrán utilizarse colocando los sistemas más altos sobre la superficie de la pendiente (por ejemplo cada 2m o cada 5m de altura de caída).

5.- El sistema de protección de borde (barandillas) no es apropiado para su instalación y protección en pendientes mayores de 60º o mayores de 45º y altura de caída mayor de 5m.

6.- La instalación y mantenimiento de las barandillas se efectuará de acuerdo al manual que debe ser

facilitado por el fabricante, suministrador o proveedor de la citada barandilla.

7.- En todos los casos el sistema de protección de borde (barandilla) se instalará perpendicular a la superficie de trabajo.

8.- El sistema de protección de borde (barandilla) deberá comprender al menos: postes ó soportes verticales del sistema, una barandilla principal y una barandilla intermedia o protección intermedia, y debe permitir fijarle un plinto.

9.- La distancia entre la parte más alta de la protección de borde (barandilla principal) y la superficie de trabajo será al menos de 1m medido perpendicularmente a la superficie de trabajo.

10.- El borde superior del plinto o rodapié estará al menos 150mm por encima de la superficie de trabajo y evitará aperturas entre él y la superficie de trabajo o mantenerse tan cerca como fuera posible.

11.- Caso de utilizar redes como protección intermedia o lateral, éstas serán del tipo U. de acuerdo con la Norma UNE-EN 1263-1

12.- Si la barandilla dispone de barandilla intermedia, ésta se dimensionará de forma que los huecos que forme sean inferiores a 47 cm. Si no hay barandilla intermedia o si ésta no es continua, el sistema de protección de borde se dimensionará de manera que la cuadrícula sea inferior a 25cm

13.- La distancia entre postes o soportes verticales será la indicada por el fabricante. Ante su desconocimiento y en términos generales éstos se instalarán con una distancia entre postes menor a 2,5 m.

14.- Nunca se emplearán como barandillas cuerdas, cadenas, elementos de señalización o elementos no específicos para barandillas tales como tablones, palets, etc.,fijados a puntales u otros elementos de la obra.

15.- Todos los sistemas de protección de borde se revisarán periódicamente a fin de verificar su idoneidad y comprobar el mantenimiento en condiciones adecuadas de todos sus elementos así como que no se ha eliminado ningún tramo. En caso necesario se procederá de inmediato a la subsanación de las anomalías detectadas.

16.- Las barandillas con postes fijados a los elementos estructurales mediante sistema de mordaza (sargentos o similar) y para garantizar su agarre, se realizará a través de tacos de madera o similar.

Inmediatamente tras su instalación así como periódicamente o tras haber sometido al sistema a alguna solicitación (normalmente golpe o impacto) se procederá a la revisión de su agarre, procediendo en caso necesario a su apriete a fin de garantizar la solidez y fiabilidad del sistema.

17.- Los sistemas provisionales de protección de borde fijados al suelo mediante tornillos se efectuarán en las condiciones y utilizando los elementos establecidos por el fabricante. Se instalarán la totalidad de dichos elementos de fijación y repasarán periódicamente para garantizar su apriete.

18.- Los sistemas de protección de borde fijados a la estructura embebidos en el hormigón (suelo o canto) se efectuarán utilizando los elementos embebidos diseñados por el fabricante y en las condiciones establecidas por él. En su defecto siempre se instalarán como mínimo a 10cm del borde.

19.- Los postes o soportes verticales se instalarán cuando los elementos portantes (forjados, vigas, columnas, etc) poseen la adecuada resistencia.

B) MONTAJE Y DESMONTAJE

1.- El montaje y desmontaje de los sistemas provisionales de protección de bordes se realizará de tal forma que no se añada riesgo alguno a los trabajadores que lo realicen.

Para ello se cumplirán las medidas siguientes:

a) Se dispondrá de adecuados procedimientos de trabajo para efectuar en condiciones el montaje, mantenimiento y desmontaje de estos sistemas de protección de borde.

b) Dichas operaciones se realizarán exclusivamente por trabajadores debidamente autorizados por la empresa, para lo cual y previamente se les habrá proporcionado la formación adecuada, tanto teórica como práctica, y se habrá comprobado la cualificación y adiestramiento de dichos trabajadores para la realización de las tareas.

c) El montaje y desmontaje se realizará disponiendo de las herramientas y equipos de trabajo adecuados al tipo de sistema de protección sobre el que actuar.

Asimismo se seguirán escrupulosamente los procedimientos de trabajo debiendo efectuar el encargado de obra o persona autorizada el control de su cumplimiento por parte de los trabajadores.

d) Se realizará de forma ordenada y cuidadosa, impidiendo que al instalar o al realizar alguno de los elementos, se produzca su derrumbamiento o quede debilitado el sistema

e) El montaje se realizará siempre que sea posible previamente a la retirada de la protección colectiva que estuviera colocada (normalmente redes de seguridad). De no existir protección colectiva, las operaciones se llevarán a cabo utilizando los operarios cinturón de seguridad sujetos a puntos de anclaje seguros, en cuyo caso no deberá saltarse hasta la completa instalación y comprobación de la barandilla.

f) No se procederá al desmontaje hasta que en la zona que se protegía, no se impida de alguna forma el

posible riesgo de caída a distinto nivel.

g) Cuando en las tareas de colocación y retirada de sistemas provisionales de protección de borde se prevea la existencia de riesgos especialmente graves de caída en altura, con arreglo a lo previsto en el artículo 22 bis del RD 39/1997, de 17 de Enero, será necesaria la presencia de los recursos preventivos previstos en el artículo 32 bis de la ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de prevención de riesgos laborales; este hecho, asimismo deberá quedar perfectamente consignado en el propio Plan de Seguridad y Salud de la Obra.

1.4.7.5. Anejo 8.- Escaleras Manuales Portátiles

A) ASPECTOS GENERALES

1.- Las escaleras manuales portátiles tanto simples como dobles, extensibles o transformables, cumplirán las normas UNE-EN 131-1 "Escaleras: terminología, tipos y dimensiones funcionales" y UNE-EN 131-2 "Escaleras: Requisitos, ensayos y marcado"

Dicho cumplimento deberá constatarse en un marcado duradero conteniendo los siguientes puntos:

Nombre del fabricante o suministrador.

Tipo de escalera, año y mes de fabricación y/o número de serie.

Indicación de la inclinación de la escalera salvo que fuera obvio que no debe indicarse.,

La carga máxima admisible.

2.- La escalera cumplirá y se utilizará según las especificaciones establecidas en el RD.1215/97 "Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo" y su modificación por RD 2177/2004 de 12 de noviembre.

3.- La utilización de una escalera de mano como puesto de trabajo en altura, deberá limitarse a las circunstancias en que la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos que el empresario no pueda modificar.

4.-No se emplearán escaleras de mano y, en particular escaleras de más de cinco metros de longitud sobre cuya resistencia no se tenga garantías. Se prohibirá el uso de escaleras de mano de construcción improvisadas.

5.- Se prohibirá el uso como escalera de elemento alguno o conjunto de elementos que a modo de escalones pudiese salvar el desnivel deseado.

6.- Las escaleras de mano deberán tener la resistencia y los elementos necesarios de apoyo o sujeción o ambos, para que su utilización en las condiciones para las que han sido diseñadas no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento.

7.- Las escaleras de madera no se pintarán. Todas sus partes estarán recubiertas por una capa protectora transparente y permeable al vapor de agua.

8.- Los peldaños deben estar sólidos y duramente fijados a los largueros. Los de metal o plástico serán antideslizantes. Los de madera serán de sección rectangular mínima de 21mm x 37mm, o sección equivalente clavados en los largueros y encolados.

9.- Si la superficie superior de una escalera doble está diseñada como una plataforma, ésta debe ser elevada por medio de un dispositivo cuando se cierre la escalera. Ésta no debe balancearse cuando se está subido en su borde frontal.

10.- Todos los elementos de las escaleras de mano, construidas en madera, carecerán de nudos, roturas y defectos que puedan mermar su seguridad.

B) ESTABILIDAD DE LA ESCALERA.

1.- Se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada. A este respecto, los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de las siguientes características:

De dimensiones adecuadas y estables.

Resistente e inmóvil de forma que los travesaños queden en posición horizontal. Cuando el paramento no permita un apoyo estable, se sujetará al mismo mediante abrazaderas o dispositivos equivalentes.

2.- Las escaleras suspendidas se fijarán de forma segura y, excepto las de cuerda, de manera que no puedan desplazarse y se eviten los movimientos de balanceo.

3.- Se impedirá el deslizamiento de los pies de la escalera de mano durante su utilización mediante:

a) Su base se asentará sólidamente: Mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros.

b) La dotación en los apoyos en el suelo de dispositivos antideslizantes en su base tales como entre otras: zapatas de seguridad, espolones, repuntas, zapatas adaptadas, zuecos redondeados o planos, etc.

c) Cualquier otro dispositivo antideslizante o cualquiera otra solución de eficacia equivalente.

4.- Las tramas de escaleras dobles (de tijera) deben estar protegidas contra la apertura por deslizamiento durante su uso por un dispositivo de seguridad. Si se utilizan cadenas, todos sus eslabones a excepción del

primero deben poder moverse libremente. Se utilizarán con el tensor totalmente extendido (tenso).

5.- Las escaleras dobles (de tijera) y las que están provistas de barandillas de seguridad con una altura máxima de ascenso de 1,80 metros, deben estar fabricadas de manera que se prevenga el cierre involuntario de la escalera durante su uso normal

6.- Las escaleras extensibles manualmente, durante su utilización no se podrán cerrar o separar sus tramas involuntariamente. Las extensibles mecánicamente se enclavarán de manera segura.

7.- El empalme de escaleras se realizará mediante la instalación de las dispositivas industriales fabricadas para tal fin.

8.- Las escaleras con ruedas deberán inmovilizarse antes de acceder a ellas.

9.- Las escaleras de manos simples se colocarán en la medida de lo posible formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.

C) UTILIZACIÓN DE LA ESCALERA.

1.- Las escaleras de mano con fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir, al menos, un metro de plano de trabajo al que se accede.

2.- Se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante, (evitando su uso como pasarelas, para el transporte de materiales, etc.)

3.- El acceso y descenso a través de escaleras se efectuará frente a éstas, es decir, mirando hacia los peldaños

4.- El trabajo desde las escaleras se efectuará asimismo frente a éstas, y lo más próximo posible a su eje, desplazando la escalera cuantas veces sea necesario. Se prohibirá el trabajar en posiciones forzadas fuera de la vertical de la escalera que provoquen o generen riesgo de caída. Deberán mantenerse los dos pies dentro del mismo peldaño, y la cintura no sobrepasará la altura del último peldaño

5.- Nunca se apoyará la base de la escalera sobre lugares u objetos poco firmes que puedan mermar su estabilidad.

6.- Nunca se suplementará la longitud de la escalera apoyando su base sobre elemento alguno. En caso de que la escalera resulte de insuficiente longitud, deberá proporcionarse otra escalera de longitud adecuada.

7.- Se utilizarán de forma que los trabajadores tengan en todo momento al menos un punto de apoyo y otro de sujeción seguros. Para ello el ascenso y descenso por parte de los trabajadores lo efectuarán teniendo ambas manos totalmente libres y en su consecuencia las herramientas u objetos que pudiesen llevar lo harán en cinturones o bolsas portaherramientas.

8.-Se prohibirá a los trabajadores o demás personal que interviene en la obra que utilicen escaleras de mano, transportar elementos u objetos de peso que les dificulte agarrarse correctamente a los largueros de la escalera.

Estos elementos pesados que se transporten al utilizar la escalera serán de un peso como máximo de 25 kg.

9.- Se prohibirá que dos o más trabajadores utilicen al mismo tiempo tanto en sentido de bajada como de subida, las escaleras de mano o de tijera.

10.-Se prohibirá que dos o más trabajadores permanezcan simultáneamente en la misma escalera

11.- Queda rigurosamente prohibido, por ser sumamente peligroso, mover o hacer bailar la escalera.

12.- Se prohíbe el uso de escaleras metálicas (de mano o de tijera) cuando se realicen trabajos (utilicen) en las cercanías de instalaciones eléctricas no aisladas.

13.- Los trabajos sobre escalera de mano a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, con movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, se efectuarán con la utilización por su parte de un equipo de protección individual anticaída, o la adopción de otras medidas de protección alternativas; caso contrario no se realizarán.

14.- No se utilizarán escaleras de mano y, en particular de más de cinco metros de longitud si no ofrece garantías de resistencia.

15.- El transporte a mano de las escaleras se realizará de forma que no obstaculice la visión de la persona que la transporta, apoyada en su hombro y la parte saliente delantera inclinada hacia el suelo. Cuando la longitud de la escalera disminuya la estabilidad del trabajador que la transporta, éste se hará por dos trabajadores.

16.- Las escaleras de mano dobles (de tijera) además de las prescripciones ya indicadas, deberán cumplir:

a) Se utilizaran montadas siempre sobre pavimentos horizontales

b) No se utilizarán a modo de borriquetes para sustentar plataformas de trabajo.

c) No se utilizarán si es necesario ubicar lo pies en los últimos tres peldaños.

d) Su montaje se dispondrá de forma que siempre esté en situación de máxima apertura.

D) REVISIÓN Y MANTENIMIENTO.

1.- Las escaleras de mano se revisarán periódicamente, siguiendo las instrucciones del fabricante, o suministrador.

2.- Las escaleras de madera no se pintarán debido a la dificultad que ello supone para la detección de

posibles defectos.

3.- Las escaleras metálicas se recubrirán con pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie. Asimismo se desecharán las que presenten deformaciones, abolladuras u otros defectos que puedan mermar su seguridad.

4.-Todas las escaleras se almacenarán al abrigo de mojaduras y del calor, situándolas en lugares ventilados, no cercanos a focos de calor o humedad excesivos.

5.- Se impedirá que las escaleras queden sometidas a cargas o soporten pesos, que puedan deformarlas o deteriorarlas.

6.- Cuando se transporten en vehículos deberá colocarse de forma que, durante el trayecto, no sufran flexiones o golpes.

7.- Las escaleras de tijera se almacenarán plegadas.

8.- Se almacenarán preferentemente en posición horizontal y colgada, debiendo poseer suficientes puntos de apoyo para evitar deformaciones permanentes en las escaleras.

9.- No se realizarán reparaciones provisionales. Las reparaciones de las escaleras, en caso de que resulte necesario, se realizarán siempre por personal especializado, debiéndose en este caso y una vez reparados, someterse a los ensayos que proceda.

1.4.7.6. Anejo 12.- Imprimación y pintura

Las operaciones de imprimación y pintura se realizarán utilizando los trabajadores protección respiratoria debidamente seleccionada en función del tipo de imprimación y pintura a utilizar. Dichas medidas se extremarán en caso de que la aplicación sea por procedimientos de aerografía o pulverización.

1.5. Fecha y firma

Barcelona, a 23/08/2023

INGENIERO TÉCNICO

Roger Gallego Delfa

Descripción del significado de las abreviaturas de los cuadros de identificación de riesgos:

Probabilidad		Consecuencias		Estimación del riesgo	
B	Baja	LD	Ligeramente dañino	T	Trivial
M	Media	D	Dañino	TO	Tolerable
A	Alta	ED	Extremadamente dañino	MO	Moderado
				I	Importante
				IN	Intolerable

2. Pliego de condiciones

2.1. Condiciones generales

El edificio, objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud, estará regulado a lo largo de su ejecución y hasta la finalización del mismo por las Normas, Reglamentos, Decretos, Ordenes Ministeriales, Ordenanzas Municipales y Comunitarias, así como por Normas de carácter particular, que a continuación se detallan, siendo de obligado cumplimiento para las partes indicadas.

Si se diese el caso de alguna omisión, escrita y/o gráfica, en el citado Plan de Seguridad y Salud, o si existiesen problemas de interpretación en alguno de sus puntos, prevalecerá en todo momento y caso, la interpretación del Arquitecto autor del Estudio y siempre en el cumplimiento de la Normativa Vigente.

2.2. Condiciones legales

2.2.1. Disposiciones legales de aplicación

Son de obligado cumplimiento las siguientes normativas:

2.2.1.1. Disposiciones mínimas de seguridad y salud

CONVENIO 62 DE LA OIT, relativo a las prescripciones de seguridad en la industria de la edificación.

REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Complementado por:

- RESOLUCIÓN DE 8 DE ABRIL DE 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa art. 18 del REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de Octubre de 1997, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

Modificado por:

- REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Directiva 92/57/CEE, de 24 de junio, establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles.

LEY 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación.

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Directiva 85/384/CEE del Consejo, de 10 de junio de 1985, para el reconocimiento mutuo de diplomas, certificados y otros títulos en el sector de la arquitectura, y que incluye medidas destinadas a facilitar el ejercicio efectivo del derecho de establecimiento y de la libre prestación de servicios.

Directiva 89/106/CEE del Consejo de 21 de diciembre de 1988 relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados Miembros sobre los productos de construcción.

Directiva 98/34/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de junio de 1998 por la que se establece un procedimiento de información en materia de las normas y reglamentaciones técnicas.

Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2002, relativa a la eficiencia energética de los edificios
Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

2.2.1.2. Prevención de riesgos laborales

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. BOE núm. 27, de 31 de enero de 2004.

LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.

REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE núm. 27 de 31 enero.

LEY 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales. BOE nº 269, de 10 de noviembre.

2.3. Condiciones facultativas

2.3.1. Libro de incidencias

El Real Decreto 1627/1997, reformado por el Real Decreto 1109/2007 regula el libro de incidencias:

Finalidad: 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 (art. 13.1).

Quién lo facilita: El Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas (art. 13.2).

Ubicación: El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra (art. 13.3).

Custodia: Estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador, en poder de la dirección facultativa de la obra (art. 13.3).

Acceso y anotaciones en el libro: Además del coordinador, a dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, contratistas y subcontratistas y trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en 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, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con el control y seguimiento del plan de seguridad y salud (art. 13.3).

Comunicación de las 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, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. (art. 13.4 reformado).

Comunicación a la Inspección de trabajo: En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho Libro por las personas facultadas para ello, así como el supuesto de paralización de los tajos o de la obra, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. (art. 13.4 reformado).

2.3.2. Coordinación de actividades empresariales simultáneas

El Real Decreto 171/04, de 30 de enero, dispone lo siguiente:

2.3.2.1. Definiciones

A los efectos de lo establecido en este Real Decreto, se entenderá por:

- Centro de trabajo: cualquier área, edificada o no, en la que los trabajadores deban permanecer o a la que deban acceder por razón de su trabajo.

- Empresario titular del centro de trabajo: la persona que tiene la capacidad de poner a disposición y gestionar el centro de trabajo.

- Empresario principal: el empresario que contrata o subcontrata con otros la realización de obras o servicios correspondientes a la propia actividad de aquél y que se desarrollan en su propio centro de trabajo.

2.3.2.2. Objetivos de la coordinación

La coordinación de actividades empresariales para la prevención de los riesgos laborales deberá garantizar el cumplimiento de los siguientes objetivos:

- La aplicación coherente y responsable de los principios de la acción preventiva establecidos en el artículo 15 de la Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.

- La aplicación correcta de los métodos de trabajo por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.

- El control de las interacciones de las diferentes actividades desarrolladas en el centro de trabajo, en particular cuando puedan generar riesgos calificados como graves o muy graves o cuando se desarrollen en el centro de trabajo actividades incompatibles entre sí por su incidencia en la seguridad y la salud de los trabajadores.

- La adecuación entre los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y las medidas aplicadas para su prevención.

2.3.2.3. Concurrencia de trabajadores de varias empresas en un mismo centro de trabajo

2.4. Condiciones de recepción de los elementos de seguridad y ensayos

La constructora está obligada a montar las muestras de los elementos requeridos en este Plan y facilitar cuantas pruebas y ensayos les sean requeridos por el técnico responsable, al objeto de tener un mínimo de maniobra. Estas muestras, certificados o ensayos estarán en la obra 15 días antes de su posible aplicación o montaje.

Los gastos ocasionados por estos ensayos, adicionales a los que debería efectuar la empresa constructora de sus materiales de seguridad, no son remunerables de " per se" debiendo estar previstos en los gastos generales de estos medios de producción.

Caso que la constructora realice ensayos periódicos para prever defectos y problemas en elementos y materiales de seguridad, y advierta por escrito mediante informes del estado del material colocado, en casos negativos queda exonerada de responsabilidad según lo dispuesto en el Art. 1590 del Código Civil.

2.4.1. Medios de protección individual

Todo elemento de protección personal se ajustará a las normas de Homologación del Ministerio de Trabajo y a su normalización específica referente a ensayos.

Su recepción en la obra deberá ser garantizada por el cumplimiento de esta Homologación o por un sello de calidad suficiente y reconocido en el ámbito de la Comunidad Europea, siendo a criterio del jefe de obra el ensayo de elementos de la partida.

2.4.2. Medios de protección colectivos

Algunos de los medios de protección colectiva (redes, anclajes, etc..) están normalizados, y su normativa será de obligado cumplimiento. En su defecto y para cuestiones particulares o especificas de obra nos remitiremos al arbitraje del técnico director y responsable de seguridad.

De todas formas se aplicarán las siguientes comprobaciones:

La recepción de los materiales que constituyen estos elementos se regirá por las normas dictadas en el proyecto de ejecución y en las distintas normas que los acogen.

Marquesinas de Seguridad

Una vez ejecutada, se comprobará la resistencia del conjunto, arrojando sobre su vertical y a una altura correspondiente a la del trabajo más elevado que se realice en el su proximidad, un elemento de dimensiones y peso aproximado al más desfavorable para la resistencia de la disposición, sirviendo de criterio para paralizar el paso a su través en el momento oportuno ya mencionado.

Redes o mallas

No se realizará su recepción sí el material que las compone no es Poliamida 6 alta tenacidad o las dimensiones de la cuadrícula no se corresponde con lo especificado. Lo mismo ocurrirá para las cuerdas de arriostramíento y conexión.

Se ensayará el conjunto de disposición en "Horca" o en "bandeja" o posición horizontal o vela mediante el impacto de un cuerpo de unos 80 Kg. que se desplace ligeramente en sentido horizontal y caiga desde una altura similar a la de trabajo.

La red deberá retener el peso y evitar que golpee contra el canto del forjado en el caso de disposición "Horca" o contra elementos inferiores en el caso "Bandeja". De este ensayo se determinará la longitud del seno creado por la red y si los arriostramientos de continuidad, amarre y giro son los adecuados.

Barandillas

Se ensayará una vez montada, con el fin de comprobar si su resistencia es conforme a norma.

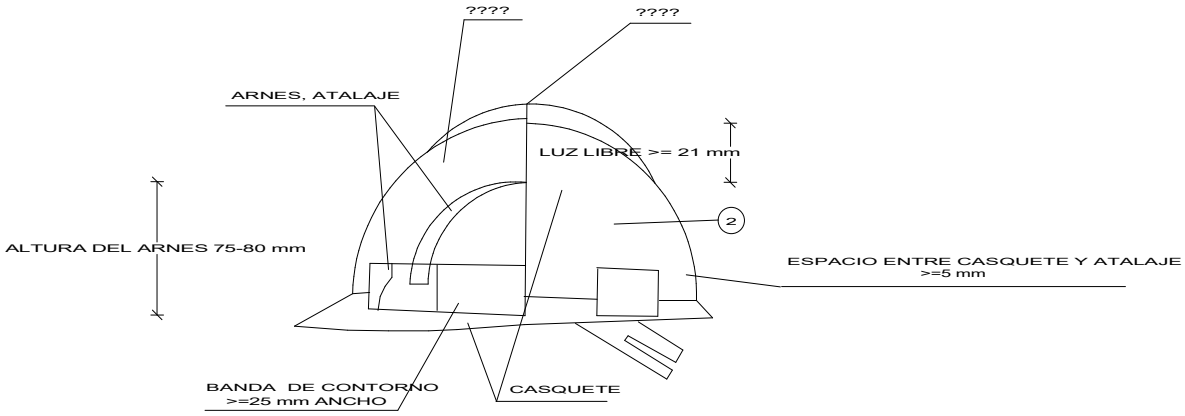
Instalaciones Provisionales

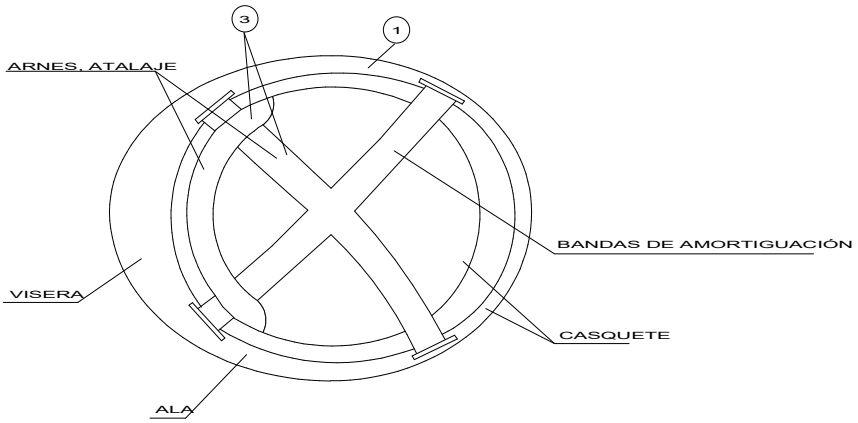
En la red provisional de electricidad se comprobará el funcionamiento de los diferenciales y automáticos mediante derivaciones apropiadas, así como la de los interruptores generales y parciales y la red de toma de tierra.

Para su puesta en funcionamiento para el ensayo y para cada vez que se conecte, se avisará a todo el personal y los interruptores generales sólo podrán conectarse por el electricista encargado.

3. Detalles gráficos

SPI-01 Casco de seguridad no metálico	SPI-01





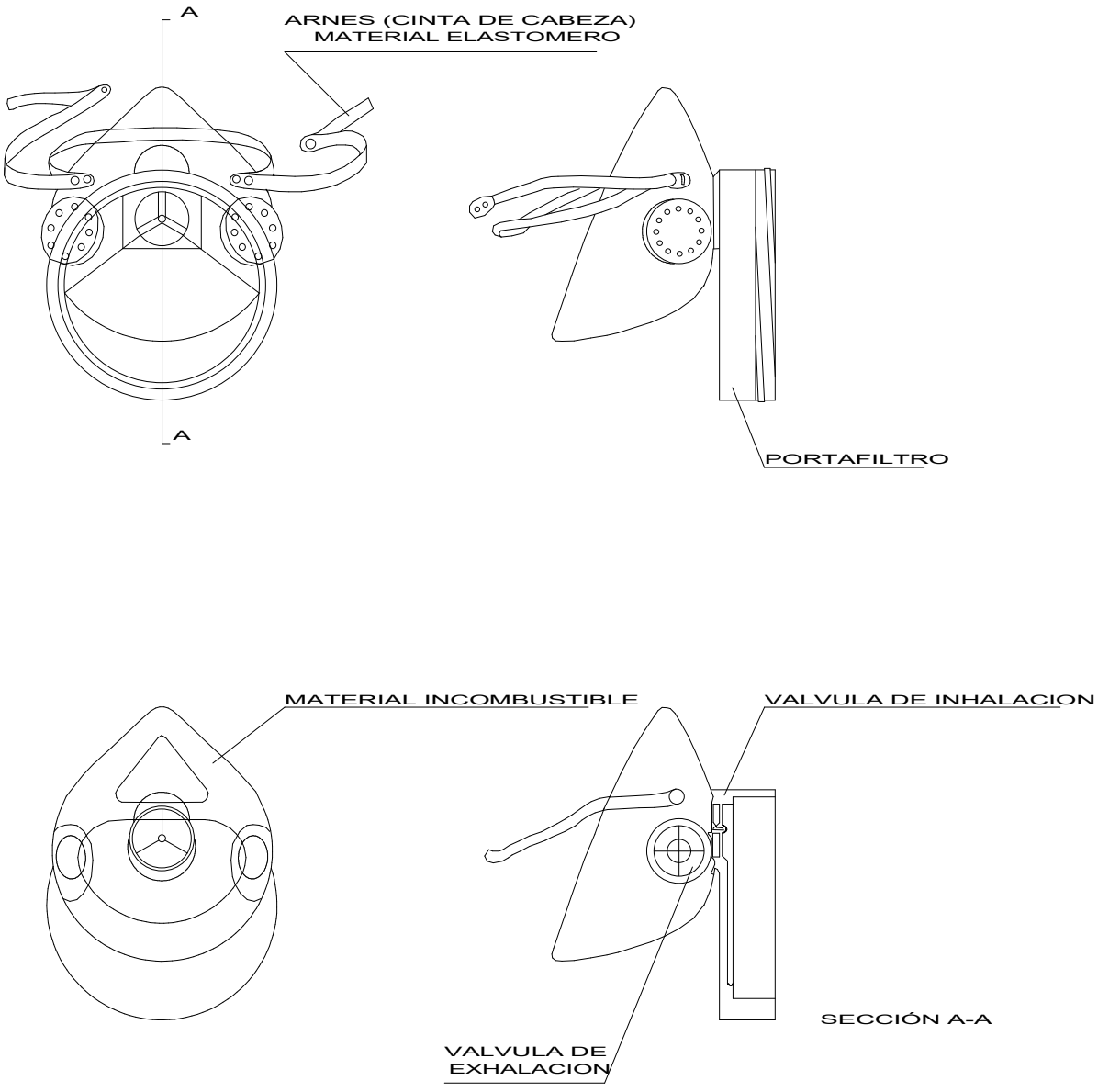
(1) MATERIAL INCOMBUSTIBLE RESISTENTE A SALES, GRASAS Y AGUA

(2) CLASE N AISLANTE A 1000 V. CLASE AT AISLANTE A 25000 V

(3) MATERIAL NO RÍGIDO HIDROFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

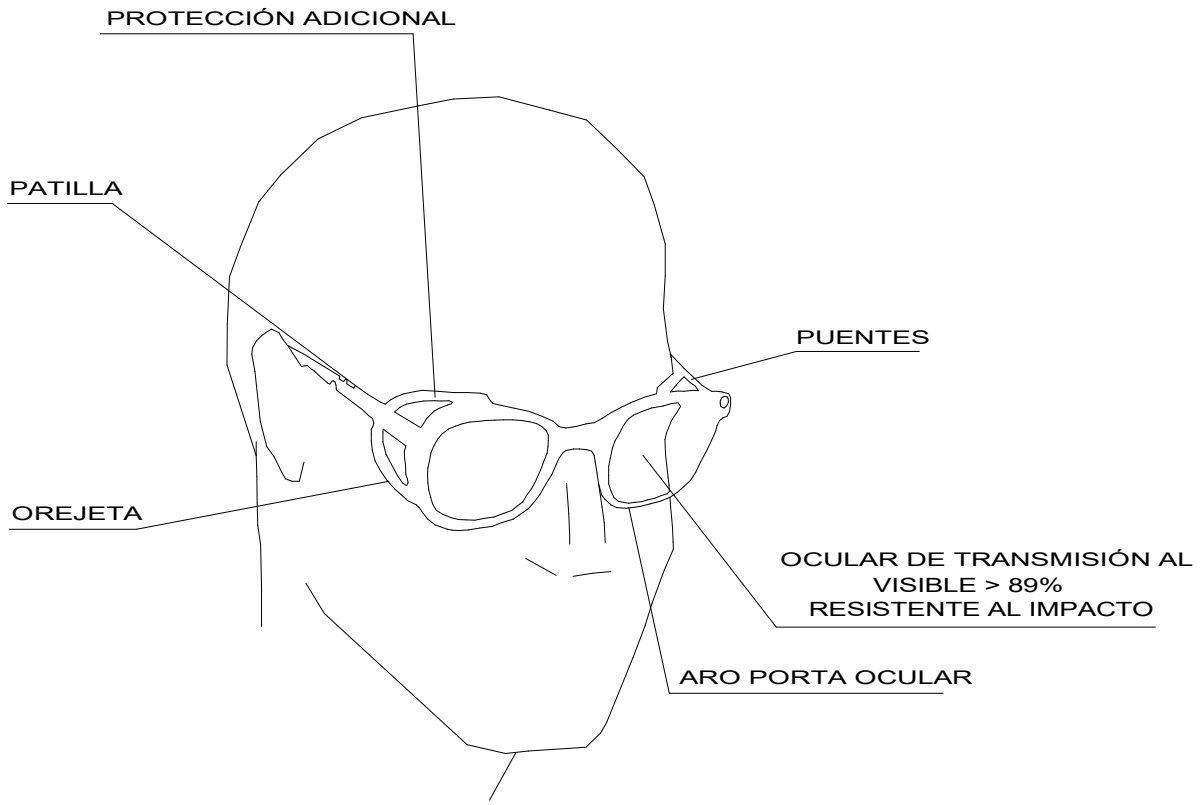
Casco de seguridad no metálico

SPM-01 Mascarilla anti-polvo	SPM-01



Mascarilla anti-polvo

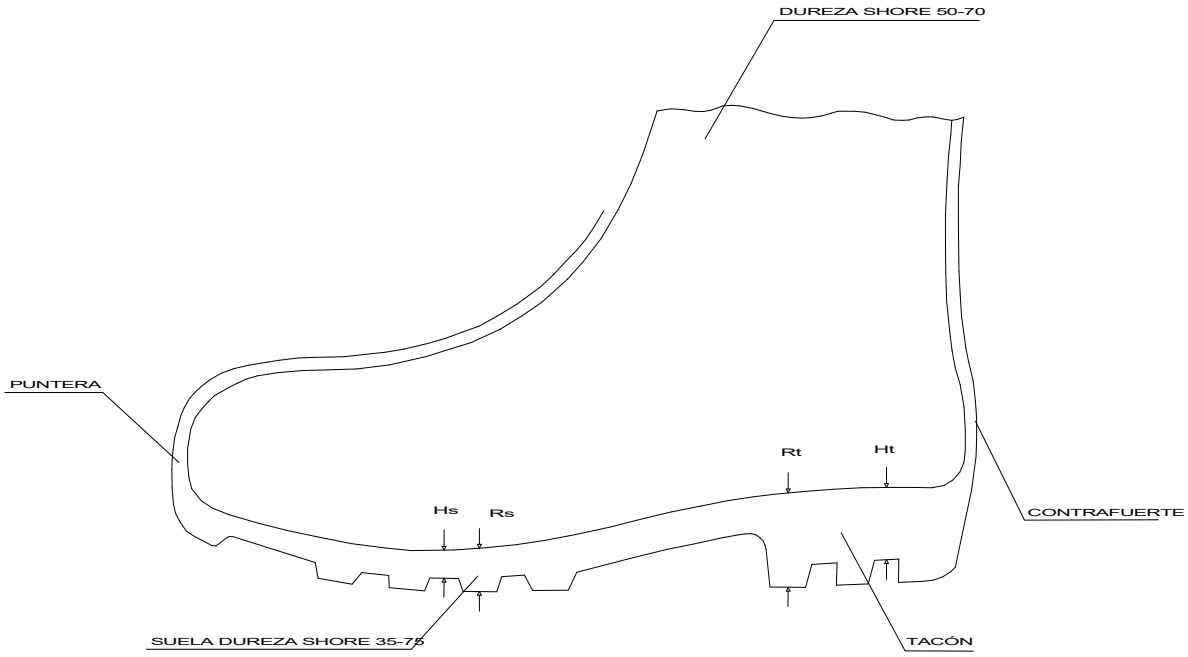
SPV-01 Gafas anti-impactos	SPV-01



Gafas anti-impactos

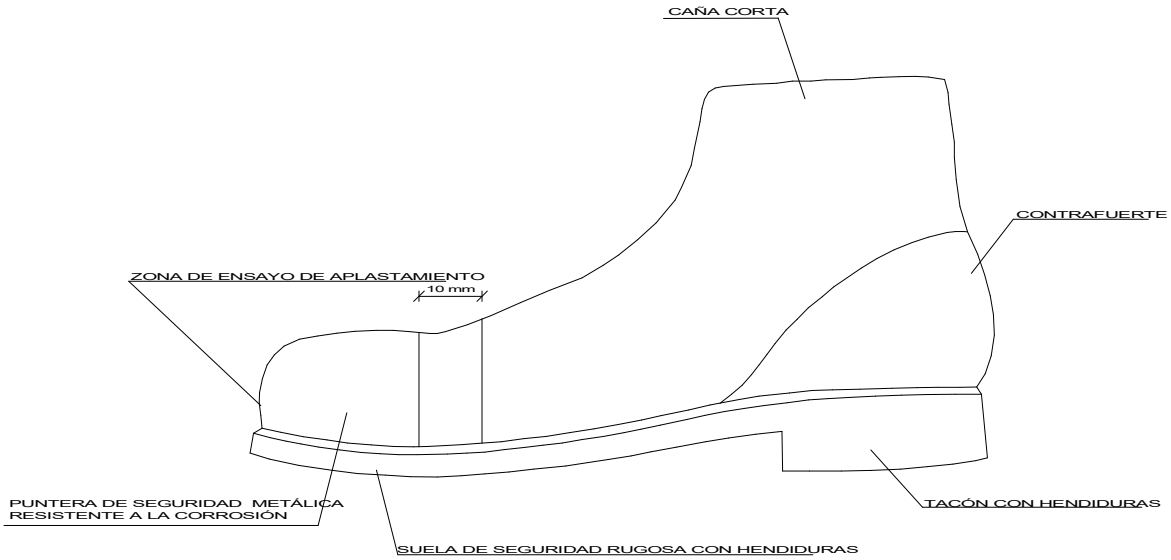
SPZ-01 Bota impermeable	SPZ-01

Hs Hendidura de la suela = 5 mm
Rs Resalte de la suela = 9 mm
Ht Hendidura del tacón = 20 mm
Rt Resalte del tacón = 25 mm



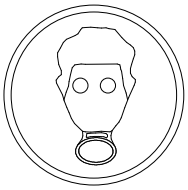
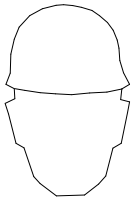
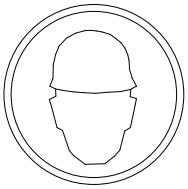
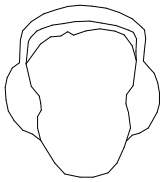
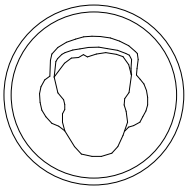
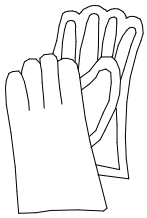
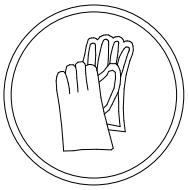
Bota impermeable

SPZ-02 Bota de seguridad clase III	SPZ-02



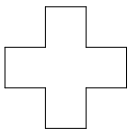
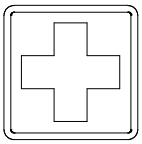
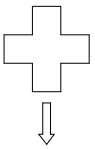
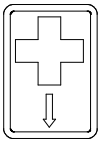
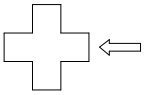
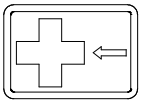
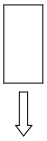
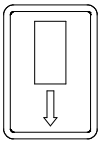
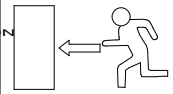
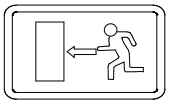
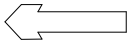
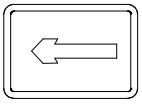
Bota de seguridad clase III

SCS-01 Señales de seguridad I	SCS-01

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		SÍMBOLO	SEGURIDAD	CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	

Señales de seguridad I

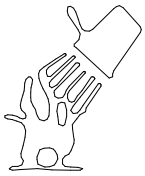
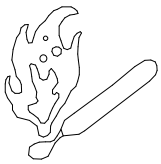
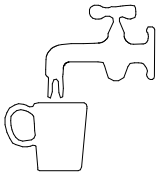
SCS-02 Señales de seguridad II	SCS-02

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL SEGURIDAD
		SÍMBOLO	SEGURIDAD	CONTRASTE	
GRUPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACIÓN DE LOS PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

DIMENSIONES EN MM	DIMENSIONES MÍNIMAS SEGÚN LA FORMA EN		
	△	○	▭
1.189	34 - 96	40 - 73	33 - 17
941	24 - 74	36 - 70	37 - 61
394	17 - 48	24 - 65	26 - 66
420	12 - 36	17 - 57	16 - 70
297	8 - 24	12 - 42	12 - 26
210	6 - 16	8 - 26	8 - 30
145	4 - 10	6 - 19	6 - 62
105	3 - 9	4 - 10	4 - 70

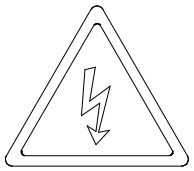
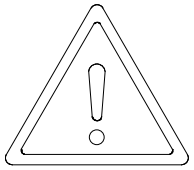
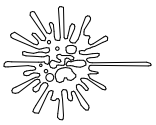
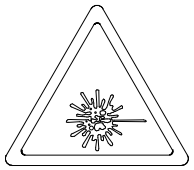
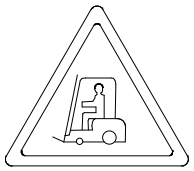
Señales de seguridad II

SCS-03 Señales de prohibición	SCS-03

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		SÍMBOLO	SEGURIDAD	CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

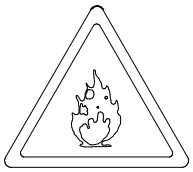
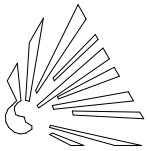
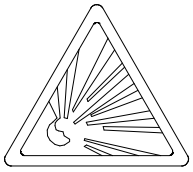
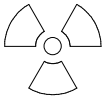
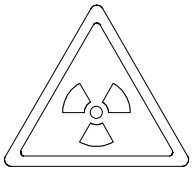
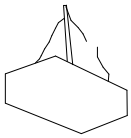
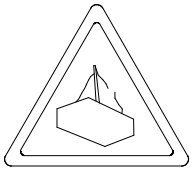
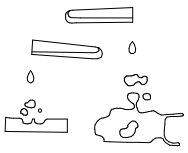
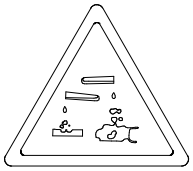
Señales de prohibición

SCS-04 Señales de advertencia I	SCS-04

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		SÍMBOLO	SEGURIDAD	CONTRASTE	
RIESGO ELECTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
PELIGRO INDETERMINADO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RADIACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CARRETILLAS DE MANUTENCION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

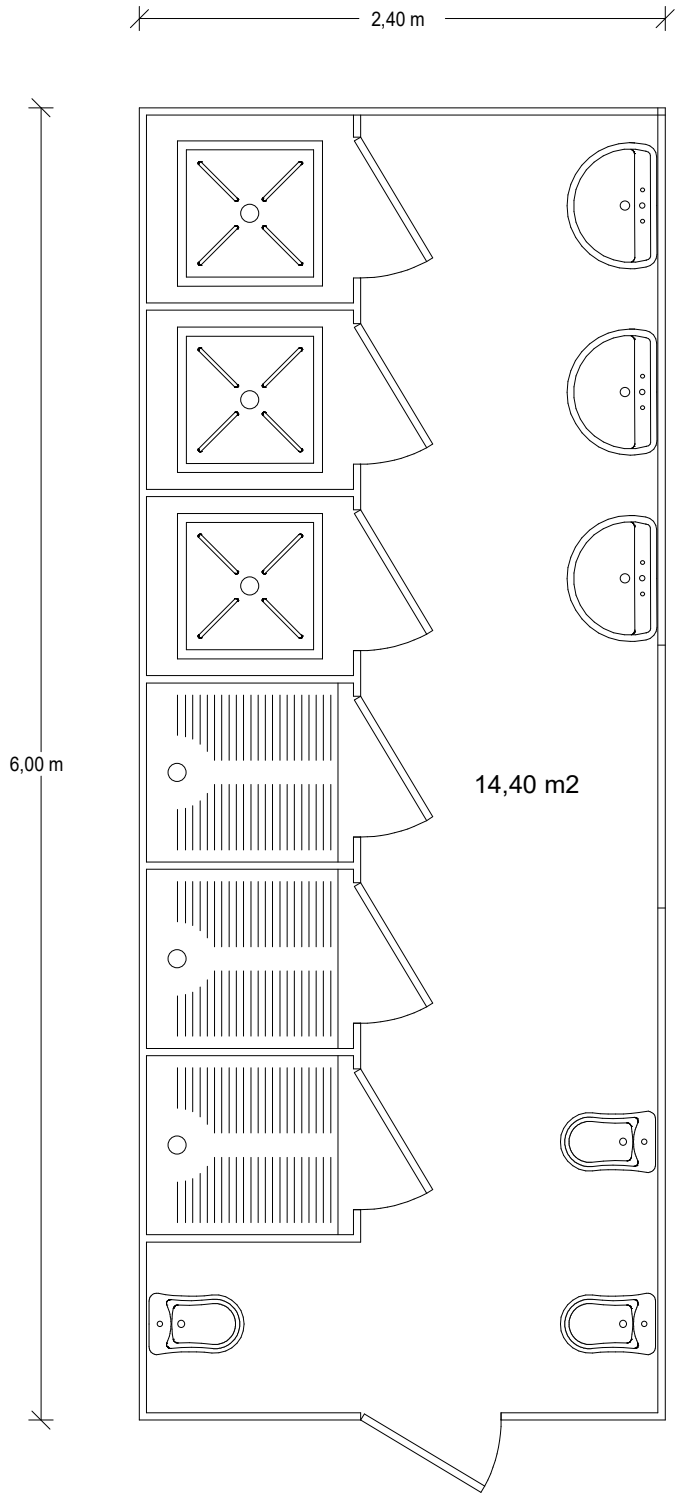
Señales de advertencia I

SCS-05 Señales de advertencia II	SCS-05

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		SÍMBOLO	SEGURIDAD	CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIALES INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE EXPLOSION MATERIALES EXPLOSIVOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIALES RADIACTIVOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGA SUSPENDIDA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

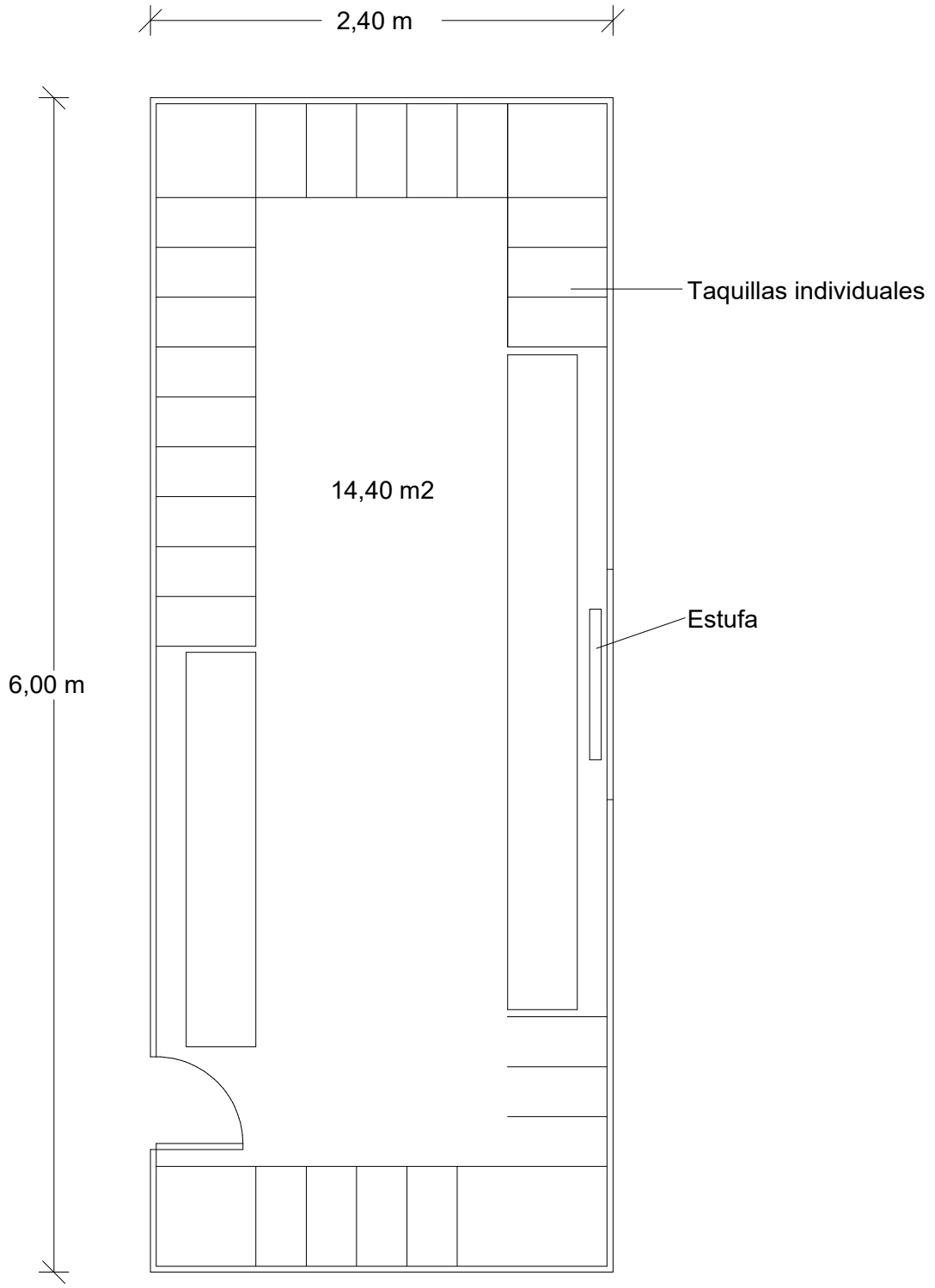
Señales de advertencia II

SIL-01 Caseta de aseos para 25 personas	SIL-01



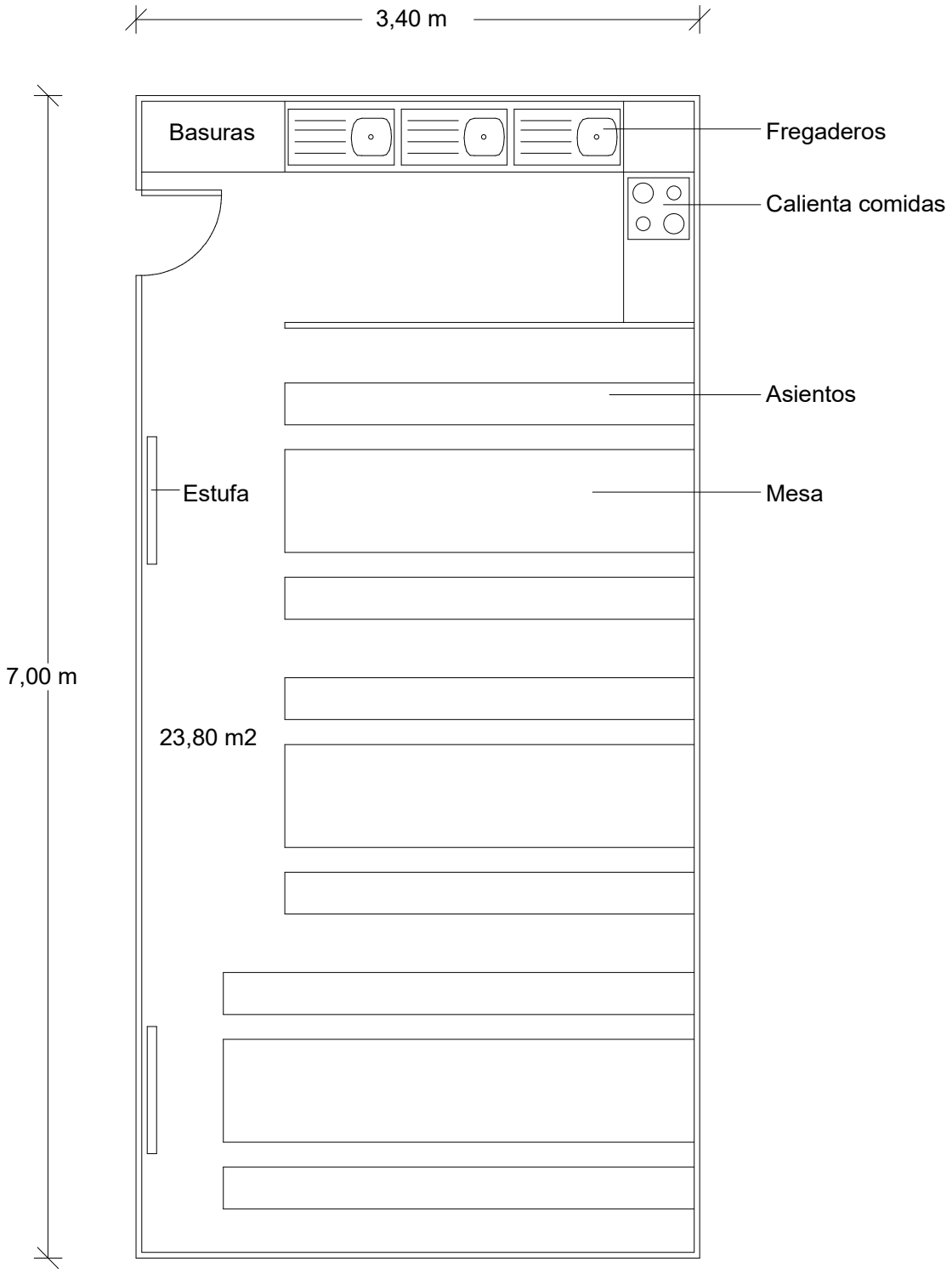
Caseta de aseos para 25 personas

SIL-02 Caseta de vestuarios para 25 personas	SIL-02



Caseta de vestuarios para 25 personas

SIL-03 Caseta de comedor para 25 personas	SIL-03



Caseta de comedor para 25 personas

4. Presupuesto

codigo	Ud.	descripción	medición	pre.uni.	importe
4#		**Seguridad y Salud** **Seguridad y Salud** **(4#)**			
4010101	Ud.	Casco de seguridad con arnés (IND01)	**16,00**	**1,03**	**16,48**
4010102	Ud.	Casco de seguridad diéléctrico (IND02)	**4,00**	**3,09**	**12,36**
4010103	Ud.	Ropa de trabajo reflectante (IND03)	**26,00**	**16,48**	**428,48**
4010104	Ud.	Traje completo impermeable (IND04)	**14,00**	**15,45**	**216,30**
4010105	Ud.	Mandil para trabajos de soldadur (IND06)	**4,00**	**15,45**	**61,80**
4010201	Ud.	Pantalla de soldadura eléctrica (PAN01)	**3,00**	**19,57**	**58,71**
4010301	Ud.	Mascarilla para humos de soldadu (MAS01)	**6,00**	**15,45**	**92,70**
4010302	Ud.	Mascarilla para polvo (MAS02)	**2,00**	**13,39**	**26,78**
4010303	Ud.	Mascarilla para pìntura			

codigo	Ud.	descripción	medición	pre.uni.	importe
		(MAS03)	**11,00**	**23,69**	**260,59**
4010401	Ud.	Gafas contra impactos (VIS01)	**2,00**	**11,33**	**22,66**
4010501	Ud.	Auriculares anti-ruido (AUD01)	**6,00**	**21,63**	**129,78**
4010601	Ud.	Arnés de seguridad (CIN01)	**2,00**	**56,65**	**113,30**
4010602	Par	Guantes de prot.eléctrica (GUA04)	**17,00**	**16,48**	**280,16**
4010603	Par	Guantes para soldadura (GUA05)	**2,00**	**4,12**	**8,24**
4010604	Par	Manguitos para soldadura (GUA06)	**2,00**	**5,15**	**10,30**
4010701	Par	Guantes contra cortes (GUA03)	**51,00**	**2,06**	**105,06**
4010702	Par	Guantes de prot.eléctrica (GUA04)	**17,00**	**16,48**	**280,16**
4010703	Par	Guantes para soldadura (GUA05)	**2,00**	**4,12**	**8,24**
4010704	Par	Manguitos para soldadura (GUA06)	**2,00**	**5,15**	**10,30**
4020101	m	Cinta de balizamiento (SEÑ01)			

codigo	Ud.	descripción	medición	pre.uni.	importe
			100,00		
4020102	Ud.	Señal de peligro con trípode (SEÑ02)		**32,96**	
4020103	Ud.	Señal de advertencia sin soporte (SEÑ07)	**1,00**	**5,15**	**5,15**
4020201	m	Valla metálica separadora (CER01)	**150,00**	**1,03**	**154,50**
4020202	m²	Cerramiento provisional de chapa (CER02)	**600,00**	**6,18**	**3708,00**
4020301	Ud.	Tapa provisional pozos 50x50 cm (CAI12)	**20,00**	**5,15**	**103,00**
4020302	Ud.	Tapa provisional pozos 1x1 m (CAI13)	**20,00**	**20,60**	**412,00**
4020401	Ud.	Extintor de polvo ABCE (INC01)	**5,00**	**46,35**	**231,75**
4020402	Ud.	Extintor de nieve carbónica (INC02)	**1,00**	**62,83**	**62,83**
4020501	Ud.	Toma de tierra (ELE01)	**4,00**	**105,06**	**420,24**
4020502	Ud.	Cuadro general (ELE03)	**2,00**	**129,78**	**259,56**

codigo	Ud.	descripción	medición	pre.uni.	importe
4030101	Mes	Alquiler de caseta para aseos y botiquín (LOC01)	**10,00**	**195,70**	**1957,00**
4030102	Mes	Alquiler de caseta para vestuarios (LOC02)	**20,00**	**172,01**	**3440,20**
4030103	Mes	Alquiler de caseta para comedor (LOC03)	**10,00**	**169,95**	**1699,50**
4030201	m²	Equipaminento aseos (EQU01)	**15,00**	**5,15**	**77,25**
4030202	m²	Equipaminento vestua (EQU02)	**40,00**	**13,39**	**535,60**
4030203	m²	Equipaminento comedor (EQU03)	**19,40**	**5,15**	**99,91**
		TOTAL CAPITULO 4#			**15308,89**

7.3 Tramitación de certificado de eficiencia energética

Generalitat de Catalunya
Institut Català d'Energia

Certificado de eficiencia energética de edificios / parte del edificio

Recibo de registro de entrada

El formulario se ha enviado correctamente. Este comprobante es el justificante de que has iniciado el trámite.

El formulario ha llegado correctamente. En caso de tener una tasa asociada, debe hacer el pago para registrarlo. Si toda la información es correcta, recibirá la etiqueta energética en la carpeta de sus gestiones y al 'Buscador de Certificados-ICAEN

Datos del trámite

Código de trámite (ID)	Número de registro	Fecha y hora de registro
3GS66NS9F	9015-2061761/2023	14/09/2023 16:02:28

El plazo de que dispone la Administración para resolver este trámite empieza a contar a partir de esta fecha y hora de registro, excepto que la norma del procedimiento establezca expresamente otra fecha.

Consultas del estado del trámite

Puedes consultar el estado de este trámite a través de diferentes canales:

- Por internet, en tu Área privada (https://gen.cat/areaprivada-es).
- Por teléfono, llamando al 012.

Te aconsejamos que guardes este documento en tu ordenador, tableta o teléfono, o que lo imprimas para que tengas constancia de los datos del trámite que has iniciado.

Datos de la firma

Tipo de credencial	Persona que firma
Certificat digital	

El fichero de firma se encuentra como adjunto en este recibo de registro.

Datos adicionales

Para garantizar que este recibo de registro corresponde fielmente a los documentos enviados, se incluye un resumen, calculado mediante algoritmos criptográficos: 642b1713a424d1ebbce560831e04194e3a5bad59195953ce19ddd2e2b8331999

Recordatorios

Los datos solicitados en este formulario son los datos administrativos necesarios para el registro. Los datos técnicos se encuentran en el documento en formato .xml que le solicitamos al final del formulario.
Según los parámetros especificados en este primer bloque de datos se calculará el importe de la tasa asociada al registro. Revíselo bien.

Motivos para realizar la certificación

`Nueva construcción  o gran rehabilitación`

¿Es una renovación o modificación de otro registro?

`No`

Certificado de eficiencia energética de edificios / parte del edificio

Propiedad del edificio

Propiedad pública

¿Se trata de una rehabilitación energética o un edificio ya rehabilitado?

☐ ¿Se trata de un edificio o vivienda de protección oficial?

Fase del certificado de eficiencia energética.

Edificio nuevo en fase proyecto

Uso del edificio / parte del edificio a certificar

Terciario

Cualificación energética de emisiones de CO2

A

Tipo de edificio terciario

Otros

Referencia catastral

Ejemplo vivienda: 1234567CG1011N0024JG / Ejemplo edificio: 1234567CG1011N

Otra referencia catastral (en caso necesario)

Campo obligatorio pero en caso que no esté disponible en la fase proyecto, añadir al registrar edificio acabado o bien cuando esté disponible en el Portal de la Dirección General del Catastro

En caso de disponer de un Informe de la Inspección Técnica del Edificio de Viviendas (IITE), código del Certificado de aptitud:

Superficie útil habitable m²

120

No son superficies útiles habitables los aparcamientos, trasteros, las cámaras técnicas y las bajo cubiertas no acondicionadas.

Normativa vigente durante el proyecto de construcción o rehabilitación.

CTE 2019

Procedimiento de calificación energética utilizado (herramienta):

CE3X

El edificio o vivienda dispone de un certificado voluntario(LEED, BREEAM, VERDE, PASSIVHAUS,...)

☐ LEED ☐ BREEAM ☐ VERDE ☐ PASSIVHAUSE ☐ DGNB ☐ MINERGIE Otros

Certificado de eficiencia energética de edificios / parte del edificio

Dirección de la vivienda o edificio objeto de la certificación

La dirección que se muestra a continuación, será la que aparezca en la etiqueta de certificación energética. Compruebe atentamente que es correcta.

Tipo de vía	Nombre de la vía			Número
Calle	114			S/N
Bloque	**Escalera**	**Piso**	**Puerta**	**Código postal**
				08820

Provincia	Comarca	Población
Barcelona	Baix Llobregat	Prat de Llobregat (El)

Indicar otros números de la dirección (en caso de tener más de uno)

(Ejemplo: en el caso de la calle Barcelona 100 - 102 bis, añadir sólo 102 bis)

Datos del promotor o propietario

Indique el tipo de persona:

○ Persona física ◉ Persona jurídica

Datos de indentificación de la empresa

Razón social	NIF de empresa
TRANSPORTS DE BARCELONA S.A	A08016081

Datos del representante de la empresa

Nombre	Primer apellido	Segundo apellido
Jacob	Kalitovic	Nobrega

Tipo de documento de identificación	Número de identificación
DNI	45452016Z

Para comprar o disponer de una propiedad en España hay un número de identifiació fiscal español, de residente, de no residente, de empresa nacional residente, extranjera residente, extranjera no residente, o de cualquier otro tipo, pero que identifique a esta en el estado para poder operar.

Teléfono fijo/móvil	Teléfono fijo/móvil alternativo	Dirección de correo electrónico
667107711		dgpeiron@tmb.cat

Dirección

☐ Residencia fuera del estado español

Tipo de vía	Nombre de la vía			Número
Carrer	60			21
Bloque	**Escalera**	**Piso**	**Puerta**	**Código postal**
				08040

Provincia	Municipio	País
Barcelona	Barcelona	Espanya

Certificado de eficiencia energética de edificios / parte del edificio

Datos del técnico responsable de la certificación energética del edificio

Nombre	Primer apellido	Segundo apellido
Bosco	Pineda	Lleó

Tipo de documento de identificación	Número de identificación
DNI	46142825H

Teléfono fijo/móvil	Teléfono fijo/móvil alternativo	Dirección de correo electrónico
932099997		bosco.pineda@pinedagroup.com

Este correo electrónico será la vía de comunicación con el técnico certificador en caso de que haya cualquier duda o enmienda a corregir antes de finalizar el registro o en un procedimiento de control administrativo posterior. Las notificaciones electrónicas se pueden consultar dentro de la Oficina Virtual de Trámites (OVT) o el Canal Empresa, donde se puede acceder mediante certificado digital aceptado o contraseña de un solo uso. Desde la emisión del aviso de notificación se dispone de 10 días naturales para aceptar o rechazar la notificación, y transcurrido este plazo, si no se ha accedido, se entenderá rechazada. Desde el momento en que se acceda al contenido, se considerará practicada.

Dirección

☐ Residencia fuera del estado español

Tipo de vía	Nombre de la vía	Número
Avenida	Riera de Cassoles	43

Bloque	Escalera	Piso	Puerta	Código postal
		2	3	08012

Provincia	Municipio	País
Barcelona	Barcelona	Espanya

En el caso de que desee que los datos de la empresa del técnico certificador aparezcan en el informe de liquidación, rellene los siguientes campos:

Datos de identificación de la empresa

Razón social	NIF de la empresa
PINEDA ENGINEERING & ARCHITECTURE SLP	B63767370

Titulación	Nº colegiado	Colegio
Ingeniero	26232	CICCPB

Certificado de eficiencia energética de edificios / parte del edificio

Otros sistemas específicos del edificio

Dispone de energía geotérmica

NO

Dispone de energía aerotérmica

NO

Potencia nominal (en kW) de la bomba

Indicar el número de sondeos del campo de captación o intercambiadores

Indicar la longitud de cada pozo o captador (metros)

La instalación dispone de algún otro renovable instalado para autoconsumo, como por ejemplo, solar fotovoltaica, solar térmica

No

En relación al sistema de calefación o refrigeración, indicar que emisores dispone el edificio o vivienda:

- ☐ Radiadores de aluminio o similares
- ☐ Radiadores de acero fundido
- ☐ Radiadores de baja emisión
- ☐ Suelo radiante
- ☐ Techo radiante, viga fría o similar
- ☐ Distribución por conductos de aire
- ☒ Fan-coils

El edificio o vivienda está conectado a una red de distrito de generación de calor y/o frío

NO

¿Se ha aplicado una solución singular al certificado?

NO

¿El edificio tiene asociado un punto de recarga de vehículo eléctrico?

No

Las soluciones singulares sirven para justificar técnicamente valores no estándares o habituales. Debe adjuntar un documento con la justificación de estos valores en el apartado de anexos: archivos asociados al proceso de la certificación.

¿Cuántos puntos de recarga hay? (número)

9

¿En caso que en el bloque de viviendas exista un aparcamineto, hay una preinstalación eléctrica disponible para conectar el vehículo?

Sí

Electrodomésticos

Indica la calificación energética media de los electrodomésticos de la vivienda o que haya en el bloque de viviendas (nevera, congelador, lavavajillas, lavadora, TV):

Estándares

La vivienda o edificio dispone de secadora?

Soluciones bioclimáticas

El edificio dispone de soluciones bioclimáticas?

- ☐ Galeria
- ☐ Ajena, Invernadero
- ☐ Soluciones inerciales al envolvente
- ☐ Muro trombo
- ☐ Muro paretodinámico
- ☐ Ventilación natural cruzada
- ☐ Vegetación al envolvente
- ☐ Chimenea solar
- ☐ Pozo canadiense

Breve descripción de las soluciones bioclimáticas presentes al edificio

Domótica

El edificio dispone de domótica?

No

- ☐ Protecciones solares
- ☐ Iluminación
- ☐ Climatización y ACS
- ☐ Otros

Breve descripción de la domótica presente a la vivienda o edificio

Certificado de eficiencia energética de edificios / parte del edificio

Consumos energéticos y facturación

Consumo anual aproximado de electricidad en kWh:	Coste anual aproximado de las facturas de electricidad (euros):

Consumo anual aproximado de gas en kWh:	Coste anual aproximado de las facturas de gas (euros):

Mantenimiento y observaciones

¿El promotor o propietario está al corriente de sus exigencias de mantenimiento establecidas en la IT3 de mantenimiento y uso del RD1027/2007 de 20 de julio por el que se aprueba el RITE, o modificaciones posteriores?

Sí

Observaciones

Certificado de eficiencia energética de edificios / parte del edificio

En este apartado sólo se tiene que poner los datos del representante del propietario o promotor en caso necesario, como por ejemplo cuando el propietario esté residiendo fuera del estado.

En caso necesario: datos del representante del propietario / promotor que tiene encomendada la gestión del inmueble.

Indique el tipo de persona:

(•) Persona física ( ) Persona jurídica

Datos de indentificación de la persona

Nombre	Primer apellido	Segundo apellido

Tipo de documento de identificación	Número de identificación

Teléfono fijo/móvil	Teléfono fijo/móvil alternativo	Dirección de correo electrónico

Dirección

☐ Residencia fuera del estado español

Tipo de vía	Nombre de la vía			Número

Bloque	Escalera	Piso	Puerta	Código postal

Provincia	Municipio	País
		Espanya

Certificado de eficiencia energética de edificios / parte del edificio

Avisos

Si desea recibir comunicaciones relacionadas con la certificación energética de edificios, marque la siguiente casilla:

☒ Indique una dirección de correo electrónico donde recibirà las notificaciones electrónicas de los actos administrativos relacionados con esta solicitud, sus avisos, así como otras comunicaciones.

Correo electrónico: bosco.pineda@pinedagroup.com

Las notificaciones electrónicas se pueden consultar dentro a la Oficina Virtual de Trámites (OVT) o al Canal Empresa, donde se puede acceder mediante certificado digital aceptado o palabra de paso desechable.
Desde la emisión del aviso de notificación se dispone de 10 días naturales para aceptar o rechazar la notificación, y transcurrido este plazo si no se ha accedido se entenderá rechazada. Desde el momento en que se acceda al contenido se considerará practicada.

☒ Si marca esta casilla, usted nos presta vuestro consentimiento para que le proporcionemos información sobre otras actividades relacionadas con la certificación energética de edificios, consintiendo expresamente a recibirla por la dirección de correo electrónico indicado.

Documentación anexa

Adjunte los siguientes documentos:

☒ Informe de certificación de eficiencia energética obtenido con las herramientas reconocidas por el Ministerio (formato .pdf;.zip;.rar) PKC 114.pdf	***obligatorio***
☒ Archivos informáticos asociados al proceso de la certificación. (Adjuntar todos los archivos y carpetas generadas por las herramientas homologadas en un único documento .zip o .rar) PKC 114.zip	***obligatorio***
☒ Modelo de representación en el procedimento iniciado a instancia del propietario, promotor o representante del edificio o parte del mismo objecto de certificación (formato .pdf;.zip;.rar) 20180615_Model_encarrec_representacio_CAST.pdf	***obligatorio***
☒ Documento de cumplimiento de la Normativa del CTE correspondiente a la fecha de solicitud de la licencia de obras (HE1 y HE0 para el CTE 2013, HE1 para el CTE 2006 en un documento .pdf;.zip;.rar) PKC 114_informeComprobacionCTE.pdf	***obligatorio***
☒ Archivos informáticos asociados al proceso de la certificación en formato XML. (.xml) PKC 114.xml	***obligatorio***

El tamaño máximo del fichero de solicitud incluyendo los adjuntos es de 5MB.

Declaro responsablemente como técnico competente

☒ Que los datos aportados en este expediente son ciertos y vigentes y que los documentos anexados reproducen fielmente los originales.

☒ Que soy técnico competente de acuerdo con lo establecido en el artículo 1.3 letra p) del Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación energética de edificios y que estoy en posesión de una de las titulaciones académicas y profesionales habilitantes para la redacción de proyectos o dirección de obras y dirección de ejecución de obras de edificación o para la realización de proyectos de instalaciones térmicas. A estos efectos, se entenderá como técnico competente los titulados que están especificados en la página web del Institut Català d'Energia (ICAEN) (http://icaen.gencat.cat).

☒ Que la persona física / jurídica promotor o propietario del edificio o parte del edificio descrito en este expediente ha contratado mis servicios para realizar el procedimiento de certificación energética de edificios y ostento la representación de esta persona para realizar todos los trámites de este procedimiento ante el Institut Català d'Energia (ICAEN).

☒ Que estoy en posesión de una póliza de responsabilidad civil profesional vigente y al corriente de pago.

Las personas que suscriben autorizan,

☒ Al ICAEN a ceder sus datos y los resultados de la certificación energética obtenida a otras Administraciones Públicas competentes en materia de certificación para que, entre otras finalidades, sean objeto de publicación en el registro Público al que hace referencia el RD 235/2013.

☒ Al ICAEN a efectuar las consultas telemáticas en PICA y otros registros de les Administraciones Públicas, en los términos establecidos en el Decreto 56/2009, de 7 de abril, con el fin de llevar a cabo la gestión, el control y las inspecciones del procedimiento de la Certificación Energética de Edificios.

Certificado de eficiencia energética de edificios / parte del edificio

Protección de datos

Responsable del Tratamiento: Instituto Catalán de Energía, Distrito Administrativo – Edificio A, calle del Foc, 57, 08038 Barcelona, icaen@gencat.cat.

Datos de contacto delegado de protección de datos: calle del Foc, 57, 08038 Barcelona, icaen@gencat.cat, telèfon: 938 574 000.

Finalidad del tratamiento: llevar a cabo la gestión, el control y las inspecciones del Registro de Certificación Energética de Edificios así como la explotación estadística y la elaboración del Registro Público de Certificados.

Base jurídica: (i) consentimiento del interesado para el tratamiento de sus datos personales para las finalidades específicas. Los datos son necesarios para tramitar la Certificación Energética. El interesado podrá retirar su consentimiento en cualquier momento sin que esto afecte a la solicitud del tratamiento basado en el consentimiento previo a su retirada; y (ii) Misión en interés público.

Destinatarios: a los departamentos o entidades públicas o privadas correspondientes que participen en materia de certificación, sólo para las finalidades arriba expuestas.

Derechos de las personas: podéis acceder a vuestros datos, solicitar la rectificación o supresión, oponeros al tratamiento y solicitar la limitación, enviando vuestra solicitud a la dirección de la ICAEN o de su Delegado de Protección de Datos o mediante su sede electrónica http://icaen.gencat.cat/es/inici/.

Plazo de conservación de los datos: mientras se mantenga la finalidad por la cual los datos fueron comunicados, sin perjuicio de la obligación de custodia de documentación en virtud de la normativa aplicable.

Reclamación: podéis presentar una reclamación dirigida a la Autoridad Catalana de Protección de Datos, mediante la sede electrónica de la Autoridad Catalana de Protección de Datos (https://seu.apd.cat) o por medios no electrónicos.

☒ Acepto las condiciones

Tasa por la certificación energética de edificios 0,00 €

Nueva construcción (tasa máxima: 568,05€):

Vivienda unifamiliar o pis: 22,80€.

Bloque de viviendas: T(€) = 11,15*H + 17,85, donde H corresponde al número de viviendas del bloque.

Para otros usos: 22,80€ + 0,35 €/m², donde m² es la superficie útil especificada en la página 1.

Edificios existentes (tasa máxima: 284,05 €):

Vivienda unifamiliar o piso: 12,60 €

Bloque de viviendas: T(€) = 5,65*H + 6,05, donde H corresponde al número de viviendas del bloque.

Otros usos: 11,45 € + 0,10 €/m², donde m² es la superficie útil especificada en la página 1.

Quedan exentos de la tasas las certificaciones de edificios/parte del edificio existente o certificaciones por rehabilitaciones de estos edificios que obtengan una calificación energética A. En caso de que la calificación energética obtenida sea una B, esta bonificación será del 50%.

En el caso de superar la tasa máxima, esta bonificación se aplicará sobre la tasa real, y no sobre la tasa máxima.

Esta tasa no está sujeta a IVA en ninguno de los casos.

7.4 Control de calidad

ÍNDICE

1. URBANIZACIÓN 3
1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS 3
1.2 DRENAJE 4
1.2.1 Canales de hormigón polímero para drenajes 4
1.2.2 Tubos de pvc para alcantarillas y colectores 5
1.2.3 Tubos de polietileno de alta densidad para alcantarillas y colectores 9
1.2.4 Tubos y marcos de hormigón armado y en masa. 10
1.2.5 Materiales auxiliares para pozos de registro 11
1.2.6 Excavaciones de zanjas y pozos 16
1.2.7 Relleno y compactación de zanjas 18
1.2.8 Suministro de tierras 21
1.2.9 Arenas 21
1.2.10 Tierras 26
1.2.11 Hormigones de uso no estructural 28
1.2.12 Carga y transporte de residuos de excavación a instalación autorizada de gestión de residuos 30
1.3 CIMENTACIONES Y MUROS DE CONTENCIÓN 32
1.4 MV. MEDIA TENSIÓN 32
1.5 PAVIMENTO 33
1.5.1 Explanada 33
1.5.2 Zahorra 34
1.5.3 Pavimento hormigón 34
1.5.4 Hormigón magro vibrado 35
1.5.5 Mezcla bituminosa 36
1.6 ILUMINACIÓN EXTERIOR 37
1.7 VALLADO 37
1.7.1 Valla de seguridad y puertas de acceso 37
1.7.2 Valla perimetral de h=2.2m 37
1.7.3 Valla perimetral de h=1,1m 37
1.7.4 Hormigón 38
1.7.5 Pintura 38
1.8 JARDINERÍA 39
1.9 SEÑALÉTICA 39
2. EDIFICACIÓN 40
2.1 SOLERA 40
2.1.1 Juntas de construcción, puntos singulares, muelles y ángulos 40
2.1.2 Seguimiento de puesta en obra del Hormigón y Ensayos 40
2.1.3 Ensayos de Hormigón en Laboratorio 40
2.1.4 Temperatura Ambiente al vertir del hormigón 40
2.2 ESTRUCTURA METÁLICA 41
2.3 SUBESTRUCTURA CASETA CONTROL 41
2.4 CASETA CONTROL 42
2.4.1 Cimentación 42
2.4.2 Estructura metálica 42
2.4.3 Fachadas 43
2.4.4 Cubiertas 44
2.4.5 Carpinterías exteriores 44
2.4.6 Taquibería y trasdosados 44
2.5 FACHADA/CUBIERTA 45
2.5.1 Fachadas 45
2.5.2 Fachadas 45
2.5.3 Cubiertas 45
2.6 VENTANAS 46
2.7 RAMPAS DE HORMIGÓN 46

2.7.1 Muros perimetrales de hormigón armado 46
2.7.2 Pavimento de hormigón 47
2.7.3 Hormigón magro vibrado 47
2.8 PROTECCIONES 48
2.8.1 Barreras de protección 48
2.8.2 Bolardos 48
2.8.3 Pintura 49
2.9 SEÑALÉTICA 49
2.10 TABIQUERÍA PYL 50
2.11 AZULEJOS 50
2.12 PAVIMENTO GRES/CERÁMICO 51
2.12.1 Pavimentos cerámicos 51
2.13 FALSOS TECHOS 51
2.14 PINTURAS 52
2.15 ALBAÑILERÍA 52
2.16 CARPINTERÍA 52
2.16.1 Carpintería metalica exterior 52
2.16.2 Carpintería metálica cortafuegos 52
2.16.3 Carpintería metálica interior 53
2.16.4 Carpintería de madera 53

1. URBANIZACIÓN

1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

El contrastista deberá conocer el Pliego de Condiciones de proyecto, Plan de control de calidad y ensayos. Se llevarán a cabo los trabajos incluidos en este paquete de licitación de manera que permitan el correcto control de calidad, realización de ensayos y otras tareas realcionadas con el control de calidad.

Además, el subcontratista deberá faciltar toda la documentación exigida para el cumplimiento de los requerimientos BREEAM.

Pruebas aceptadas de los materiales

Para la definición y clasificación de los materiales se deben llevar a cabo una serie de pruebas preliminares de laboratorio.
Para este requisito, las cantidades necesarias para la ejecución de las pruebas del material, se decidirán bajo las solicitudes del Plan de control de Calidad y la supervisión de la D.O, para obtener de esta manera un control representativo del material probado.
Todas las pruebas se realizarán de acuerdo con los códigos nacionales, normativas de obligado cumplimiento, normas UNE, y sobre la base de datos y publicaciones de estudios y bibliografía conocidos y disponibles.

1- Pruebas de clasificación

Para identificar los diferentes tipos de materiales, se deben realizar las siguientes pruebas:

1. Análisis de tamiz
2. Ensayo de carga
3. Límites Atterberg
4. Deformabilidad
5. Resistencia a compresión

2- Caracterización geotécnica

Para identificar los parámetros relacionados con el "peso volumétrico óptimo" y el "contenido de humedad óptimo", se realizarán pruebas de compactación con diferentes grados de densidad y contenido de humedad.
Por lo tanto, es importante considerar la definición de la densidad mínima y máxima que permitirá evaluar el comportamiento de los materiales y su respuesta a la compactación de una manera casi inequívoca.
Para la caracterización geotécnica, se realizarán los siguientes tipos de pruebas en los diferentes muestras:

- Proctor modificado (ASTM D 1557/78)

Pruebas de placa
Las pruebas de carga de la placa, incluidas en el contrato, deben llevarse a cabo por un laboratorio legalmente reconocido y autorizado por la Dirección de Obras, y se realizarán por compresión en una placa circular con un proceso de doble ciclo de carga según el método francés.
La compactación del suelo garantizará los siguientes valores:

- Playa de camiones - Ev2 = 100 Mpa, Ev2 / Ev1 <= 2.5, K> 10 kg / cm3
- Circulación de camiones - Ev2 = 90 Mpa, Ev2 / Ev1 <= 2.5, K> 9 kg / cm3
- Vehículos y plazas de aparcamiento - Ev2 = 90 Mpa, Ev2 / Ev1 <= 2.5, K> 9 kg / cm3
- Aceras - Ev2 = 45 Mpa, Ev2 / Ev1 <= 2.5 kg / cm3

Verificación del plan listado

Al inicio de la ejecución de las obras, con una semana de antelación, se requiere que el Subcontratista verifique el plan citado presentándolo a la Dirección de Obras para su aprobación. Se presentan todos los documentos que certifiquen su congruencia con el proyecto ejecutivo.

1.2 DRENAJE

1.2.1 Canales de hormigón polímero para drenajes

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Elementos prefabricados de hormigón con aditivos para la formación de canales de recogida de agua en los pavimentos, para zonas de circulación utilizadas por personas y vehículos, con la parte proporcional de accesorios extremos y de conexión a la red de saneamiento y la reja o tapa superior.
Se han considerado los siguientes elementos de cubrición de la canal:
- Reja de fundición
- Reja de acero inoxidable
- Reja de acero galvanizado
- Reja de polipropileno
- Reja de hormigón polímero
- Tapa de hormigón con ranuras laterales

Se han considerado los siguientes tipos de canal:
- Sin pendiente
- Con pendiente continua

CARACTERISTICAS GENERALES:

El cuerpo de la canal estará formado por hormigón armado con polímeros o fibra de vidrio, obtenido por un proceso de moldeo y curado del hormigón.
No tendrá grietas, deformaciones, abarquillamientos ni desconchados en las aristas.
Los canales tendrán una anchura interior constante.
Los canales sin pendiente tendrán una altura interior constante, y los canales con pendiente tendrán un incremento de altura interior constante.
Los extremos de las piezas del canal acabarán con un corte perpendicular a el eje, con un encaje machihembrado.
Los canales con pendiente dispondrán de piezas de diferente altura, moduladas para que permitan hacer un canal con pendiente interior uniforme, con la cara superior horizontal.
La superficie interior será regular y lisa. Se admitirán pequeñas irregularidades locales que no disminuyan la calidad de la pieza, ni la capacidad de desagüe.
El canal tendrá un sistema para encajar las rejas o tapas, que permitan inmovilizarlas.
Las rejillas o tapas tendrán los encajes necesarios para que una vez colocadas no se puedan desplazar lateralmente.
Las rejillas o tapas se deben fijar dentro del cuerpo de la canal ya sea con un dispositivo de enclavamiento, una característica de diseño específica o una suficiente masa que asegure su estabilidad.
Llevarán una marca que identifique la clasificación según UNE-EN 1433:
- A 15: zonas de peatones
- B 125: aceras, zonas de peatones y zonas de estacionamiento de vehículos
- C 250: aceras y cunetas de carreteras o calles
- D 400: zonas de tránsito en carreteras o aparcamiento de todo tipos de vehículos
- E 600: zonas de tránsito de vehículos pesados
- F 900: zonas con cargas muy grandes

El fabricante garantizará que el conjunto de canal y reja o tapa colocada cumplen las condiciones de la UNE-EN 1433.
Las rejillas y las tapas estarán marcadas como mínimo con la siguiente información:
- Referencia a la norma EN 1433
- La clase a la que pertenecen
- Nombre y/o marca de identificación del fabricante de la rejilla o tapa
- Nombre y/o marca de identificación del fabricante de la unidad de rejilla
- Fecha de fabricación
- El símbolo normalizado CE de conformidad con lo dispuesto en los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio

El cuerpo de la canal deberá estar marcado como mínimo con la siguiente información:
- Referencia a la norma EN 1433

- La clase a la que pertenece
- Nombre y/o marca de identificación del fabricante
- El tipo de producto (M para canales que necesitan soporte adicional para soportar las cargas verticales y horizontales, I para canales que no necesitan dicho soporte)
- Fecha de fabricación
- Para canales con pendiente incorporada, la secuencia de cada unidad
- Marcado relativo a la resistencia a la intemperie
- El símbolo normalizado CE de conformidad con lo dispuesto en los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio

Tolerancias:

- Longitud interior (L):
- Para L =< 1 000 mm: ± 2 mm
- Para 1 000 < L =< 4 000 mm: ± 4 mm
- Para L > 4 000 mm: ± 5 mm
- Anchura interior (b):
- Para b =< 500 mm: ± 2 mm
- Para 500 < b =< 500 mm: ± 3 mm
- Altura interior (h):
- Para h =< 200 mm: ± 2 mm
- Para h > 200 mm: ± 1% con un máximo de ± 3 mm
- Tolerancia del desplazamiento horizontal de la rejilla o tapa en su alojamiento:
- Apertura despejada =< 400 mm: ± 7 mm
- Apertura despejada > 400 mm: ± 9 mm

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Protegido de manera que no se alteren sus características.
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 recogida y conducción de aguas superficiales en zonas sometidas a tráfico peatonal y/o de vehículos:
  - Sistema 3: Declaración de Prestaciones

En la documentación comercial, el símbolo normalizado CE se acompañará de la siguiente información:

- Nombre o marca de identificación y la dirección social del fabricante
- Los dos últimos dígitos del en que se ha hecho el marcado
- Referencia a la norma EN 1433
- Descripción del producto: nombre genérico, material, dimensiones, uso previsto y lugar de instalación
- Características cubiertas por la norma EN 1433
- Capacidad de soporte de carga (clasificación según la norma EN 1433)
- Estabilidad al agua
- Durabilidad

Almacenamiento: En lugares protegidos del sol, las heladas y los impactos.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

UNE-EN 1433:2003 Canales de desagüe para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Clasificación, requisitos de diseño y de ensayo, marcado y evaluación de la conformidad.
UNE-EN 1433/AC:2004 Canales de desagüe para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Clasificación, requisitos de diseño y de ensayo, marcado y evaluación de la conformidad.
UNE-EN 1433/AC:2004 Canales de desagüe para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Clasificación, requisitos de diseño y de ensayo, marcado y evaluación de la conformidad

1.2.2 Tubos de pvc para alcantarillas y colectores

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Tubos de PVC-U para la ejecución de obras de saneamiento.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Tubo de PVC de formación helicoidal para alcantarillado y colectores.
- Tubo de PVC-U para saneamiento con presión.
- Tubo de PVC-U para saneamiento sin presión.
- Tubo de PVC-U de pared estructurada para saneamiento sin presión.

CARACTERISTICAS GENERALES:
La superficie no tendrá fisuras y será de color uniforme.
Los extremos acabarán con un corte perpendicular al eje y sin rebabas.

TUBO DE FORMACION HELICOIDAL:
Tubo rígido, formado enrollando una banda nervada con los bordes conformados. La unión de la banda estará soldada químicamente.
La cara interior del tubo será lisa.
La cara exterior del tubo será nervada.
En los tubos para ir hormigonados, los nervios serán en forma de "T".
El tubo, cuando sea autoportante, resistirá sin deformaciones las cargas exteriores e interiores que recibirá cuando entre en servicio.
Características de la banda de PVC:
- Densidad: >= 1350 kg/m3, <= 1460 kg/m3
- Coeficiente de dilatación lineal a 0°C: >= 60 millonésimas/°C, <= 80 millonésimas/°C
- Temperatura de reblandecimiento Vicat: >= 79°C
- Resistencia a la tracción simple: 50 N/mm2
- Alargamiento a la rotura: >= 80%
- Absorción de agua: <= 1 mg/cm2
- Opacidad: 0,2%

TUBO DE PVC-U PARA SANEAMIENTO CON PRESIÓN
El aspecto de la superficie interna y externa de los tubos ha de ser lisa, limpia y exenta de fisuras, cavidades y otros defectos superficiales. El material no puede contener ninguna impureza visible sin aumento.
El color del tubo ha de ser gris o marrón y uniforme en todo el grueso de la pared.
La pared del tubo ha de ser opaca.
Características mecánicas:
- Resistencia al impacto: de acuerdo con UNE-EN 1452-2.
- Resistencia a la presión interna: de acuerdo con UNE-EN 1452-2.
Características físicas:
- Temperatura de reblandecimiento Vicat (VST): >= 80°C de acuerdo con ensayo UNE-EN 727
- Retracción longitudinal: <= 5% de acuerdo con ensayo UNE-EN 743.
- Grado de gelificación: No puede haber ningún punto de la superficie atacado según ensayo UNE-EN580.

Las juntas de estanqueidad y adhesivos deben estar conformes a UNE-EN 1452-2.
Tolerancias:
- Diámetro exterior:
  - 25-32-40-50: 0,2 mm.
  - 63-75-90: 0,3 mm.
  - 110-125: 0,4 mm.
  - 140-160: 0,5 mm
  - 180-200: 0,6 mm
  - 225: 0,7 mm
  - 250: 0,8 mm
  - 280: 0,9 mm
  - 315: 1,0 mm
  - 355: 1,1 mm
  - 400: 1,2mm
  - 450: 1,4mm

- 500: 1,5 mm
- 560: 1,7 mm
- 630: 1,9 mm
- 710-800-900-1000: 2,0 mm

- Espesor paredes: es variable dependiendo del diámetro y la presión admisible. UNE-EN 1452-2
- Longitud y embocaduras: de acuerdo con UNE-EN 1456-1 y UNE-EN 1452-2

TUBO DE PVC-U PARA SANEAQMIENTO SIN PRESIÓN

El aspecto de la superficie interna y externa de los tubos ha de ser lisa, limpia y exenta de fisuras, cavidades y otros defectos superficiales. El material no puede contener ninguna impureza visible sin aumento.

Estos tubos se colocan de acuerdo con un código de aplicación:

- "D": Código para área de aplicación que se sitúa a menos de 1m del edificio y donde los tubos y accesorios están conectados a los sistemas de evacuación de aguas residuales del edificio.
- "U": Código para área de aplicación que de sitúa más de 1m del edifico al que se conecta el sistema de canalización enterrada.

Características mecánicas:

- Resistencia al impacto: de acuerdo con ensayos especificados en UNE-EN 1401-1

Características físicas:

- Temperatura de reblandecimiento Vicat (VST) >= 79 ºC. De acuerdo con ensayo UNE-EN 727
- Retracción longitudinal en caliente <=5%. De acuerdo con ensayo UNE-EN 743
- Grado de gelificación: No puede haber ningún ataque en ningún punto de la superficie de la probeta de acuerdo con ensayo UNE-EN 580.

Las juntas de estanqueidad y adhesivos deben estar conforme a UNE-EN 1401-1.

Tolerancias:

-Diámetro exterior:

- 110-125: 0,3mm.
- 160: 0,4 mm
- 200-250: 0,5 mm
- 315: 0,6 mm
- 355-400: 0,7 mm
- 450: 0,8 mm
- 500: 0,9 mm
- 630: 1,1 mm
- 710: 1,2mm
- 800: 1,3 mm
- 900: 1,5 mm
- 1000: 1,6 mm

- Espesor paredes: es variable dependiendo del diámetro y la serie del tubo de acuerdo con tablas UNE-EN 1401-1
- Longitud útil o efectiva no ha de ser inferior a la declarada por el fabricante.
- Si hay chaflán en el espesor de la pared del tubo ha de ser de 15° a 45° en relación al eje del tubo de acuerdo con UNE-EN 1401-1.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Protegido para que llegue a la obra en las condiciones exigidas.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, de los rayos solares y bien ventilados. Se apilarán horizontal y paralelamente en superficies planas, se gualdrapearán los abocardados por capas o se situarán en un mismo lado. Se separará cada capa mediante separadores. La altura de la pila será <= 1,5 m.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

TUBO DE FORMACION HELICOIDAL O TUBO INYECTADO PARA UNION ENCOLADA DE DN > 315 MM:

No hay normativa de obligado cumplimiento.

TUBO DE PVC-U PARA SANEAMIENTO CON PRESIÓN

UNE-EN 1456-1:2002 Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.
UNE-EN 1452-2:2000 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Poli(Cloruro de Vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 2: Tubos
TUBO DE PVC-U PARA SANEAQMIENTO SIN PRESIÓN
UNE-EN 1401-1:1998 Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli-(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.
TUBO DE PVC-U DE PARED ESTRUCTURADA SIN PRESIÓN:
No hay normativa de obligado cumplimiento.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
Los tubos para saneamiento con presión, irán marcados o impresos directamente sobre el tubo a intervalos de 1 m de manera que sea legible después del almacenamiento, exposición a la intemperie e instalación, y mantenerse leíbles durante la vida del producto. El marcado no puede producir fisuras o defectos que influyan desfavorablemente sobre la aptitud del tubo.
El tubo ha de ir marcado con la siguiente e información como mínimo:
- Número normativa (UNE-EN 1456-1)
- Nombre y/o marca comercial
- Material (PVC-U)
- Diámetro exterior nominal y grueso de la pared
- Presión nominal
- Información del fabricante (período de fabricación y nombre o código de la ciudad de fabricación si el fabricante produce en diferentes ciudades).
- Número de la línea de extrusión.

Los tubos para saneamiento sin presión, irán marcados o impresos directamente sobre el tubo de forma que sea leíble después de almacenarlos, en exposición a la intemperie y en la instalación y mantenerse leíbles durante la vida del producto. El marcado no puede producir fisuras o defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud del tubo.
El tubo debe ir marcado con la siguiente información como a mínimo:
- Número normativa (UNE-EN 1401-1)
- Código del área de aplicación (U o UD)
- Nombre y/o marca comercial
- Dimensión nominal
- Espesor mínimo de la pared o SDR
- Material (PVC-U)
- Rigidez anular nominal
- Información del fabricante (período de fabricación y nombre o código de la ciudad de fabricación si el fabricante produce en diferentes ciudades.
- Prestaciones en clima frío (si es el caso)

OPERACIONES DE CONTROL:
- Antes de empezar la obra, si varia el suministro, y para cada tipo diferente que llegue a la obra, se pedirán al contratista los certificados del fabricante que garanticen el cumplimiento del pliego de condiciones técnicas, incluyendo los resultados de los ensayos siguientes, realizados por un laboratorio acreditado:
- Resistencia a la tracción (UNE 53112)
- Alargamiento hasta la ruptura (UNE 53112)
- Resistencia a la presión interna (UNE-EN 921)
- Densidad (UNE-EN ISO 11833-1)
- Resistencia al diclorometano a una temperatura especificada (UNE-EN 580)
- Temperatura de reblandecimiento Vicat (UNE-EN 727)
- Retracción longitudinal en caliente (EN 743)
- Estanqueidad al agua (UNE-EN 1277)
- Resistencia al impacte (UNE-EN 744)

En caso de no presentar estos resultados, o que la DF tenga dudas de su representatividad, se realizarán estos ensayos sobre el material recibido, a cargo del contratista.

- Se comprobarán para cada 200 m o fracción de tubo de un mismo diámetro que se hayan de colocar, y sobre una muestra de 2 tubos, las características geométricas siguientes:
  - 5 medidas del diámetro exterior (1 tubo)
  - 5 medidas de longitud (1tubo)
  - N medidas del grosor (1 tubo) dependiendo del diámetro nominal (DN):
    - 8 medidas para DN <= 250
    - 12 medidas para 250 < DN <= 630
    - 24 medidas para DN > 630

En caso de que el material disponga de la Marca AENOR, marcado CE u otro legalmente reconocido en un país de la UE, se podrá prescindir de la presentación de los ensayos de control de recepción.
CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y los criterios indicados en las normas de procedimiento correspondientes.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Control estructural y físico:
- No se autorizará la colocación de piezas que no vayan acompañados del certificado del fabricante.
- En el caso de que uno de los ensayos no resulte satisfactorio, se repetirá sobre 2 muestras más del lote ensayado. Solo se aceptará el lote, con la excepción del tubo defectuoso ensayado, cuando ambos resultados sean correctos.
Control geométrico:
- En el caso de que resultado de una medida no resulte satisfactorio, se repetirá la medida sobre 2 otros tubos.
- Solo se aceptará el lote, con la excepción del tubo defectuoso ensayado, cuando ambos resultados sean correctos.

1.2.3 Tubos de polietileno de alta densidad para alcantarillas y colectores

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Tubo de polietileno de alta densidad, apto para uniones soldadas para la ejecución de obras de evacuación de aguas residuales en canalizaciones subterráneas.

CARACTERISTICAS GENERALES:
El tubo tendrá la superficie lisa, sin ondulaciones. No tendrá burbujas, grietas ni otros defectos.
Los extremos acabarán con un corte perpendicular al eje y sin rebabas.
Los tubos podrán unirse entre ellos mediante el sistema de soldadura descrito en la UNE 53394.
Las uniones tendrán la resistencia definida en la UNE 53365.
Cada tubo llevará marcadas como mínimo, cada 3 m, de forma indeleble y bien visible, los siguientes datos:
- Designación comercial
- Referencia del material (PE 50A)
- Diámetro nominal en mm
- Espesor nominal en mm
- Presión nominal en MPa
- Año de fabricación
- UNE 53365

Material constitutivo:
- Polietileno de alta densidad de acuerdo con lo definido en la norma UNE-EN ISO 1872-1.
- Negro de carbono con las siguientes características:
- Densidad: 1500- 2000 kg/m3
- Mida media de la partícula: 0,010- 0,025 micras

Las características físicas y químicas de los tubos, cumplirán lo especificado en el apartado 5.2.3. de la UNE 53365.
Superará los ensayos de estanqueidad, resistencia a la presión interna y rigidez circunferencial, descritos en la UNE 53365.
Diámetro y espesor de la pared:

Diámetro Nominal (mm)	Espesor de la pared (mm)	Tolerancia máxima DN

	Serie 12.5	Serie 8	(mm)
	PN 0,4 MPa	PN 0,6 MPa	
110	4,2	6,6	+ 1,0
125	4,8	7,4	+ 1,2
140	5,4	8,3	+ 1,3
160	6,2	9,5	+ 1,5
180	6,9	10,7	+ 1,7
200	7,7	11,9	+ 1,8
225	8,6	13,4	+ 2,1
250	9,6	14,8	+ 2,3
280	10,7	16,6	+ 2,6
315	12,1	18,7	+ 2,9
355	13,6	21,1	+ 3,2
400	15,3	23,7	+ 3,6
450	17,2	26,7	+ 4,1
500	19,1	29,6	+ 4,5
560	21,4	33,2	+ 5,0
630	24,1	37,4	+ 5,0
710	27,2	42,0	+ 5,0
800	30,6	47,4	+ 5,0

Tolerancias:

- Diámetro exterior medio (redondeado al 0,1 mm superior): + 0,009 DN mm, <= + 5,0
- Ovalación (redondeado al 0,1 mm superior) (DN = diámetro nominal en mm):
- Tubos rectes: <= 0,02 DN mm
- Tubos suministrados en rollos: <= 0,06 DN mm
- Espesor de la pared (redondeado al 0,1 mm superior) (e = Espesor nominal en mm):
- Tubos espesor nominal <= 24 mm: 0,1e + 0,2 mm
- Tubos espesor nominal > 24 mm: 0,15 e + 0,2 mm
- Longitud (23 ± 2ºC): + 10 mm

No se admiten tolerancias negativas en ninguna de las dimensiones del tubo.
La verificación de las medidas se realizará según la norma UNE 53365.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Protegido para que llegue a la obra en las condiciones exigidas.
Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, de los rayos solares y bien ventilados. Se apilarán horizontal y paralelamente en superficies planas.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

* UNE 53365:1990 Plásticos. Tubos de polietileno de alta densidad para uniones soldadas, usados para canalizaciones subterráneas, enterradas o no, empleadas para la evacuación y desagües. Características y métodos de ensayo.

1.2.4 Tubos y marcos de hormigón armado y en masa.

Los tubos de hormigón armado y en masa empleados para la ingeniería del agua atienden a la norma UNE-EN 1916:2003 Tubos prefabricados de hormigón en masa, hormigón armado, y hormigón con fibra de acero, para conducciones sin presión, así como su corrección según la norma UNE-EN 1916:2003/AC: 2005.
Los marcos prefabricados de hormigón armado empleados para la ingeniería del agua atienden a la norma UNE-EN 14844:2007 Productos prefabricados de hormigón. Marcos, así como al anexo ZA de la citada norma.
Otra norma de referencia es la norma UNE-EN 13369:2006 "Reglas comunes para productos prefabricados de hormigón", que establece la terminología, requisitos, criterios básicos de utilización, métodos de ensayo y evaluación de la conformidad a los que se hace referencia en las normas especificas de producto.

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, sin ningún defecto de regularidad.
Estarán bien acabados, con espesores uniformes y los de unión de enchufe y campana irán con junta elástica de caucho.
Sus características físico-químicas serán inalterables a la acción de las aguas que han de transportar.
Los tubos y marcos deberán resistir las cargas de tierras y tráfico para las que se proyectan y el transito previsto.

COLOCACIÓN DE LOS TUBOS Y MARCOS DE HORMIGÓN.

Su fabricación se habrá realizado por un procedimiento que asegure una elevada "compacidad" del hormigón con el cemento adecuado a la agresividad del terreno y del efluente de forma que se obtenga una resistencia característica a los veintiocho días.
La longitud de los tubos y marcos no será superior a dos metros con cincuenta centímetros (2,50 m) con aquellos espesores necesarios para resistir las cargas de aplastamiento según su clasificación.
El ensayo de "Estanqueidad" (Norma UNE-88.201/78) dará un valor mínimo de un kilopondio por centímetro cuadrado (1,00 kp/cm2). Los tubos serán con encaje machihembrado y junta estanca de goma, mientras los marcos serán con encaje machihembrado e iran rejuntados por el interior con un mortero elástico sin retracción tipo “PREMHOR” o similar.
Estarán avalados por los resultados de los ensayos de absorción de agua y carga de rotura realizados en laboratorio homologado.
Serán uniformes y carecerán de irregularidades en su superficie.
Las aristas de los extremos serán nítidas y las superficies frontales normales al eje del tubo, redondeándose las aristas con radio cinco milímetros (5 mm).
Antes de colocar los tubos o marcos, se revisarán cuidadosamente por si tuvieran algún defecto.
El cierre estanco de las juntas de los tubos se conseguirá mediante la forma especial de los extremos de los mismos y una junta de estanqueidad de material elástico que quedará aprisionada al encajar los tubos entre sí, utilizando para su colocación lubricantes que no alteran las condiciones del hormigón o de las juntas elásticas.
Se deberá tener especial precaución durante el montaje de los tubos para prevenir una mala colocación de dicha goma, lo cual representaría pérdidas de fluido.
La solera de hormigón se rasanteará correctamente para garantizar las pendientes longitudinales previstas. Sobre la solera de hormigón señalada en los Planos, se colocarán los tubos o marcos en sentido ascendente asegurando el desagüe de los puntos bajos.
Después se procederá a completar el recubrimiento, hasta la forma y dimensiones indicadas en los Planos. El relleno se ejecutará cuidando y asegurando la inmovilidad de los tubos o marcos durante esta operación.
El relleno de los laterales del tubo o marco deberá compactarse cuidadosamente, ya sea por vibrado del hormigón, inundación de la arena o compactación del relleno con bandejas vibrantes.
Se garantizará en todo momento un relleno suficiente para evitar la transmisión directa de cargas de tráfico al tubo o marco. Para proceder al relleno de la zanja será necesaria la autorización de la Dirección Facultativa, que comprobará la rasante de la conducción

1.2.5 Materiales auxiliares para pozos de registro

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Dispositivos de cubrición y cierre para arquetas, imbornales o interceptores y materiales complementarios para pozos de registro.
Se han considerado los siguientes elementos:
- Marco y tapa para de pozos y arquetas de registro de canalizaciones

Se han considerado los siguientes materiales para tapas y rejas
- Fundición gris
- Fundición dúctil
- Acero

MARCO Y TAPA O MARCO Y REJA:
La pieza tendrá la forma y los espesores adecuados para soportar las cargas del tránsito.

Los dispositivos de cubrición y cierre utilizados en zonas de circulación peatonal y/o de vehículos, se clasificarán según la norma UNE-EN 124, en alguna de las siguientes clases:

- Clase A 15: Zonas susceptibles de ser utilizadas exclusivamente por peatones y ciclistas.
- Clase B 125: Aceras, zonas peatonales y superficies similares, áreas de estacionamiento y aparcamientos de varios pisos para coches.
- Clase C 250: Arcenes y zona de las cunetas de las calles, que medida a partir del bordillo de la acera se extiende en un máximo de 0,5 m sobre la calzada y de 0,2 m sobre la acera.
- Clase D 400: Calzadas de carreteras (incluyendo calles peatonales), arcenes estabilizados y zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.
- Clase E 600: Áreas por las que circulan vehículos de gran tonelaje (pavimentos de aeropuertos, muelles, etc.).
- Clase F 900: Zonas sometidas a cargas particularmente elevadas (pavimentos de aeropuertos)

Todos los elementos que forman el dispositivo estarán protegidos contra la corrosión.
El dispositivo estará libre de defectos que puedan perjudicar a su buen estado para ser utilizado.
Las tapas o rejillas metálicas tendrán la superficie superior antideslizante.
Cuando se use un metal en combinación con el hormigón, o cualquier otro material, estos dos materiales deben tener una adherencia satisfactoria.
Los dispositivos deberán ser compatibles con sus asientos. El conjunto no producirá ruido al pisarlo.
Las tapas o rejillas han de estar aseguradas en su posición contra el desplazamiento por el tráfico con una profundidad de empotramiento suficiente o con un dispositivo de acerrojado.
La tapa o reja deberá quedar asegurada dentro del marco por alguno de los procedimientos siguientes:

- Con un dispositivo de acerrojamiento
- Con suficiente masa superficial
- Con una característica específica de diseño

El diseño de estos procedimientos debe permitir que las tapa o reja pueda ser abierta con herramientas de uso normal.
El diseño del conjunto garantizará la posición correcta de la tapa o reja en relación con el marco.
Deben preverse dispositivos que permitan asegurar un efectivo desbloqueo de la tapa o reja, así como su apertura.
La tapa o reja apoyará en el marco a lo largo de todo su perímetro. La presión del apoyo correspondiente a la carga de ensayo no excederá de 7,5 N/mm2. El apoyo contribuirá a la estabilidad de la reja o tapa en las condiciones de uso.
La altura del marco de los dispositivos de cierre de las clases D 400, E 600 y F 900 debe ser como mínimo de 100 mm.
La superficie superior de las rejillas, tapas y marcos será plana, excepto las rejillas de la clase D 400 que pueden tener una superficie cóncava.
La cota de paso de los dispositivos de cierre utilizados como paso de hombre se ajustará a las normas de seguridad requeridas dependiendo del lugar de instalación. En general, tendrán un diámetro mínimo de 600 mm.

- Complementos para pozo de registro:
- Pate de acero galvanizado
- Pate de fundición
- Fleje de acero inoxidable y anillos de expansión para junta de estanqueidad entre el tubo y el pozo de registro

La holgura total entre los diferentes elementos de los dispositivos de cubrición y cierre cumplirá las siguientes especificaciones:

- Uno o dos elementos:
- Cota de paso <= 400 mm: =< 7 mm
- Cota de paso > 400 mm: =< 9 mm
- Tres o más elementos:
- Holgura del conjunto: <= 15 mm
- Holgura de cada elemento individual: <= 5 mm

Profundidad de empotramiento (clases D 400 a F 900): >= 50 mm
Tolerancias:

- Planeidad: ± 1% de la cota de paso; <= 6 mm
- Dimensiones: ± 1 mm
- Alabeo: ± 2 mm

En caso de que el dispositivo de cierre incorpore orificios de ventilación, éstos deben cumplir las siguientes condiciones:
Superficie de ventilación:
- Cota de paso <= 600 mm: >= 5% de la superficie de un círculo, con un diámetro igual a cota de paso
- Cota de paso > 600 mm: >= 140 cm2

Dimensiones de los orificios de ventilación:
- Ranuras:
- Longitud: <= 170 mm
- Ancho:
- Clases A 15 a B 125: 18-25 mm
- Clases C 250 a F 900: 18-32 mm
- Agujeros:
- Diámetro:
- Clases A 15 a B 125: 18-38 mm
- Clases C 250 a F 900: 30-38 mm

MARCO CON REJA O TAPA PRACTICABLE:

El conjunto abrirá y cerrará correctamente.
Una vez cerrada, la tapa o reja quedará enrasada con el marco.
El ángulo respecto a la horizontal de la reja abierta deberá ser como mínimo de 100º.

ELEMENTOS CON RECUBRIMIENTO DE PINTURA BITUMINOSA.

El recubrimiento de pintura bituminosa formará una capa continua que cubrirá al elemento completamente. Tendrá un color, un brillo y una textura uniformes.
La pintura debe estar bien adherida al soporte, no presentará ampollas, desconchados, ni otros defectos superficiales.
DISPOSITIVOS DE CIERRE DE HORMIGÓN ARMADO:
En los dispositivos de cierre de las clases A 15 a D 400 de hormigón armado, las aristas y superficies de contacto entre el marco y la tapa deberán estar protegidas por un espesor de fundición o de acero galvanizado en caliente.
- A 15: >= 2 mm
- B 125: >= 3 mm
- C 250: >= 5 mm
- D 400: >= 6 mm
- E 600 y F 900: A determinar en función de cada diseño

El espesor mínimo de fundición o de acero:
Resistencia característica a la compresión del hormigón después de 28 días:
- Clases B 15 a F 900: >= 40 N/mm2
- Clase A 15: >= 25 N/mm2

Espesor del recubrimiento de hormigón de la armadura de acero: >= 20 mm

ELEMENTOS DE FUNDICIÓN:

La fundición debe ser gris, de grafito laminar (fundición gris normal, conforme a la norma UNE-EN 1561) o de grafito esferoidal (fundición nodular o dúctil, conforme a la norma UNE-EN 1563).
Las piezas estarán limpias, libres de arena suelta, de óxido o de cualquier otro tipo de residuo.
No tendrá defectos superficiales (grietas, rebabas, soplamientos, inclusiones de arena, gotas frías, etc.).

MARCO Y TAPA O REJA DE FUNDICION GRIS:

La fundición será gris, con grafito en vetas finas uniformemente repartidas y sin zonas de fundición blanca.
Las dimensiones de la cara inferior serán menores que las correspondientes a la cara superior.
Cuando la pieza lleve patas de anclaje, estas serán de la misma colada.
Resistencia a tracción de la fundición, probeta cilíndrica (UNE 36-111): <= 180 N/mm2
Dureza Brinell (UNE_EN_ISO 6506/1): >= 155 HB

Contenido de ferrita, a 100 aumentos: <= 10%
Contenido de fósforo: <= 0,15%
Contenido de azufre: <= 0,14%

PATE DE ACERO GALVANIZADO:

Pate de varilla de acero liso, AE 215 L, fabricado por laminación en caliente.
El pate tendrá una pletina de acero soldada en cada uno de sus extremos, para facilitar el anclaje.
Todos los segmentos del pate estarán contenidos en el mismo plano.
La pieza estará protegida con un galvanizado por inmersión en caliente.
El recubrimiento estará bien adherido. Será liso, sin manchas, discontinuidades, exfoliaciones, etc.
Resistencia a la tracción: 340 - 500 N/mm2
Límite elástico (UNE 7-474): >= 220 N/mm2
Alargamiento a la rotura: >= 23%
Características del galvanizado:
- Densidad del metal depositado: = 6,4 kg/dm3
- Masa del recubrimiento (UNE 37-501): = 610 g/m2
- Espesor (UNE 37-501): 85 micras
- Pureza del zinc (UNE 37.302): = 98,5%
- Adherencia (UNE 37-501): sin exfoliaciones ni desprendimientos
- Continuidad del revestimiento (UNE 37-501): sin desprendimientos

Tolerancias:
- Dimensiones: ± 2 mm
- Alabeo: ± 1 mm
- Diámetro de la varilla: - 5%

PATE DE FUNDICION:

Pate moldeado en fundición de tipo nodular.
El grafito aparecerá en forma esferoidal en una superficie >= 85% de la pieza.
Será plana. Tendrá la forma y espesores adecuados para soportar las cargas de servicio.
En cada pieza constará la marca del fabricante.
Resistencia a tracción de la fundición (UNE 36-118): >= 380 N/mm2
Alargamiento a la rotura: >= 17%
Contenido de perlita: <= 5%
Contenido de cementita en las zonas de empotramiento: <= 4%
Tolerancias:
- Dimensiones: ± 2 mm
- Alabeo: ± 1 mm

FLEJE DE ACERO INOXIDABLE Y ANILLOS DE EXPANSION:

Pieza de goma sintética con fleje de acero de expansión para la unión de la pieza al pozo de registro y una brida de acero para la unión de la pieza con el tubo, configurando una junta flexible entre el pozo de registro y el tubo.
La goma será resistente a los aceites, ácidos, el ozono y las aguas residuales.
El fleje de expansión y la brida serán de acero inoxidable no magnético.
La junta no tendrá defectos internos ni irregularidades superficiales que puedan afectar su función.
No tendrá poros.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

MARCO Y TAPA O REJA:

Suministro: Embalados en cajas. En cada caja se indicará el número de piezas y sus dimensiones.
Almacenamiento: En posición horizontal sobre superficies planas y rígidas para evitar deformaciones o daños que alteren sus características.

FLEJE DE ACERO INOXIDABLE Y ANILLOS DE EXPANSION:

Suministro: Embalados en cajas. En cada pieza constará la marca del fabricante.
Almacenamiento: De manera que no se alteren sus características.

PATE:

Suministro: Empaquetados sobre palets.
Almacenamiento: En lugares secos y ventilados, de manera que no se alteren sus características.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

MARCO Y TAPA O MARCO Y REJA:

UNE-EN 124:1995 Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Principios de construcción, ensayos de tipo, marcado, control de calidad.

ELEMENTOS DE FUNDICIÓN GRIS:

* UNE 36111:1973 Fundición gris. Tipos, características y condiciones de suministro de piezas moldeadas.

PATE DE ACERO GALVANIZADO:

No hay normativa de obligado cumplimiento.

PATE DE FUNDICION:

* UNE 36118:1973 Fundición con grafito esferoidal. Tipos y condiciones de recepción y suministro de piezas moldeadas.

FLEJE DE ACERO INOXIDABLE Y ANILLOS DE EXPANSION:

* UNE 53571:1989 Elastómeros. Juntas de estanquidad de goma maciza para tuberías de suministro de agua, drenaje y alcantarillado. Especificaciones de los materiales.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

La tapa o reja y el marco tendrán marcadas de forma indeleble las siguientes indicaciones:
- El código de la norma UNE EN 124
- La clase según la norma UNE EN 124
- El nombre o siglas del fabricante y el lugar de fabricación
- Referencia, marca o certificación si la tiene

OPERACIONES DE CONTROL EN MARCOS, TAPAS Y REJILLAS DE FUNDICIÓN:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Recepción del certificado de calidad del fabricante, de acuerdo a las condiciones del pliego.

OPERACIONES DE CONTROL EN ESCALONES:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Comprobación del marcado CE en cada entrega.
- En el caso de pates de acero galvanizado, una vez por cada 10 unidades:
- Ensayo de adherencia de un recubrimiento galvanizado (UNE-EN ISO 1461)

- Determinación de la masa por unidad de superficie de una película de galvanizado (UNE-EN ISO 1461).

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Las operaciones de control se realizarán según las indicaciones de la DF.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se aceptará el uso de materiales que no lleguen acompañados del correspondiente certificado de calidad del fabricante.
En caso de disconformidad de un control geométrico o de peso, se rechazará la pieza ensayada y se incrementará el control, en primer lugar, hasta el 20% de las piezas, y en caso de seguir observando deficiencias, hasta el 100% del suministro.

1.2.6 Excavaciones de zanjas y pozos

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Conjunto de operaciones necesarias para abrir de zanjas y pozos de cimentación, o de paso de instalaciones, realizadas con medios manuales o mecánicos, de forma continua o por damas.
Conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos de cimentación realizadas con medios mecánicos o mediante la utilización de explosivos.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación de la zona de trabajo
- Situación de los puntos topográficos exteriores a la excavación
- Replanteo de la zona a excavar y determinación del orden de ejecución de las damas en su caso
- Excavación de las tierras
- Carga de las tierras sobre camión, contenedor, o formación de caballones al borde de la zanja, según indique la partida de obra

CONDICIONES GENERALES:

Se considera terreno blando, el atacable con pala, que tiene un ensayo SPT < 20.
Se considera terreno compacto, el atacable con pico (no con pala), que tiene un ensayo SPT entre 20 y 50.
Se considera terreno de tránsito, el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.
Se considera terreno no clasificado, desde el atacable con pala, que tiene un ensayo SPT < 20, hasta el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.
Se considera roca si es atacable con compresor (no con máquina), que presenta rebote en el ensayo SPT.
El elemento excavado tendrá la forma y dimensiones especificadas en la DT, o en su defecto, las determinadas por la DF.
El fondo de la excavación quedará nivelado.
El fondo de la excavación no tendrá material desmenuzado o blando y las grietas y los agujeros quedarán rellenos.
Los taludes perimetrales serán los fijados por la DF.
Los taludes tendrán la pendiente especificada en la DT.
La calidad de terreno del fondo de la excavación requiere la aprobación explícita de la DF.
Tolerancias de ejecución:
- Dimensiones: ± 5%, ± 50 mm
- Planeidad: ± 40 mm/m
- Replanteo: < 0,25%, ± 100 mm
- Niveles: ± 50 mm
- Aplomado o talud de las caras laterales: ± 2°

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.
Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.
Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.
Se seguirá el orden de trabajos previsto por la DF.
Antes de iniciar el trabajo, se realizará un replanteo previo que será aprobado por la DF.
Habrá puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.
Si hay que hacer rampas para acceder a la zona de trabajo, tendrán las características siguientes:

- Anchura: >= 4,5 m
- Pendiente:
- Tramos rectos: <= 12%
- Curvas: <= 8%
- Tramos antes de salir a la vía de longitud >= 6 m: <= 6%
- El talud será el determinado por la DF.

La finalización de la excavación de pozos, zanjas o losas de cimentación, se hará justo antes de la colocación del hormigón de limpieza, para mantener la calidad del suelo.
Si esto no fuera posible, se dejará una capa de 10 a 15 cm sin excavar hasta al momento en que se pueda hormigonar la capa de limpieza.
Es necesario extraer las rocas suspendidas, las tierras y los materiales con peligro de desprendimiento.
Se deberá extraer del fondo de la excavación cualquier elemento susceptible de formar un punto de resistencia local diferenciada del resto, como por ejemplo rocas, restos de cimientos, bolsas de material blando, etc., y se rebajará el fondo de la excavación para que la zapata tenga un apoyo homogéneo.
No se acumularán las tierras o materiales cerca de la excavación.
No se trabajará simultáneamente en zonas superpuestas.
Se entibará siempre que conste en el proyecto y cuando lo determine la DF. El entibado cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.
Se entibarán los terrenos sueltos y cuando, para profundidades superiores a 1,30 m, se de alguno de los siguientes casos:

- Se tenga que trabajar dentro
- Se trabaje en una zona inmediata que pueda resultar afectada por un posible corrimiento
- Tenga que quedar abierto al término de la jornada de trabajo

Así mismo siempre que, por otras causas (cargas vecinas, etc.) lo determine la DF.
Se debe prever un sistema de desagüe para evitar la acumulación de agua dentro de la excavación.
Se impedirá la entrada de aguas superficiales.
Si aparece agua en la excavación se tomarán las medidas necesarias para agotarla.
Los agotamientos se harán sin comprometer la estabilidad de los taludes y las obras vecinas, y se mantendrán mientras duren los trabajos de cimentación. Se verificará, en terrenos arcillosos, si es necesario realizar un saneamiento del fondo de la excavación.
Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.
En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores a gas, restos de construcciones, etc.) se suspenderán los trabajos y se avisará a la DF.
No se desechará ningún material excavado sin la autorización previa de la DF.
Se evitará la formación de polvo, por lo que se regarán las partes que se tengan que cargar.
La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.
Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.
Las tierras se sacarán de arriba a abajo sin socavarlas.
La aportación de tierras para corrección de niveles será la mínima posible, de las mismas existentes y de igual compacidad.
Se tendrá en cuenta el sentido de estratificación de las rocas.
Se mantendrán los dispositivos de desagüe necesarios, para captar y reconducir las corrientes de agua internas, en los taludes.
EXCAVACIÓN DE ZANJAS EN PRESENCIA DE SERVICIOS

Cuando la excavación se realice con medios mecánicos, es necesario que un operario externo al maquinista supervise la acción de la cuchara o el martillo, alertando de la presencia de servicios.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

OBRAS DE EDIFICACIÓN:
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural de cimientos DB-SE-C.
OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL:
* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)
* Orden de 28 de septiembre de 1989 por la que se modifica el articulo 104 del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75).
* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.
Real Decreto 863/1985 de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
Orden de 20 de marzo de 1986 por la que se aprueban determinadas Instrucciones Técnicas complementarias relativas a los capítulos IV,V,VII,IX y X del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera

1.2.7 Relleno y compactación de zanjas

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Relleno, tendido y compactación de tierras o áridos en zonas que por su reducida extensión, por precauciones especiales o por otros motivos, no permita el uso de la maquinaria con las que se ejecuta normalmente el terraplén. Se han considerado los siguientes tipos:
- Relleno y compactación de zanja con tierras
- Relleno de zanjas con tuberías o instalaciones con arena natural o arena reciclada de residuos de la construcción o demoliciones, proveniente de una planta legalmente autorizada para el tratamiento de estos residuos
- Relleno de zanjas y pozos para drenajes, con gravas naturales o grava reciclada de residuos de la construcción o demoliciones, proveniente de una planta legalmente autorizada para el tratamiento de estos residuos

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación de la zona de trabajo
- Situación de los puntos topográficos
- Aportación del material en caso de gravas, zahorras, o áridos reciclados
- Ejecución del relleno
- Humectación o desecación, en caso necesario
- Compactación de las tierras

CONDICIONES GENERALES:

Las zonas del relleno son las mismas que las definidas para el terraplén: Coronación, núcleo, espaldón y cimiento.
Las tongadas tendrán un espesor uniforme y serán sensiblemente paralelas a la rasante.
El material de cada tongada tendrá las mismas características.
El espesor de cada tongada será el adecuada para que, con los medios disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido.
En ningún caso el grado de compactación de cada tongada será inferior al mayor que tengan los suelos adyacentes, en el mismo nivel.
La composición granulométrica de la grava cumplirá las condiciones de filtraje fijadas por la DF, en función de los terrenos adyacentes y del sistema previsto de evacuación de agua.
Las tierras cumplirán las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.
La composición granulométrica de las zahorras cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

En toda la superficie se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto expresado como porcentaje sobre la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado (UNE 103501).
ZANJA:
Tolerancias de ejecución:
- Planeidad: ± 20 mm/m
- Niveles: ± 30 mm

ZANJA PARA INSTALACIÓN DE TUBERIAS:
El relleno estará formado por dos zonas:
- La zona baja de una altura de 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo
- La zona alta, el resto de la zanja

El material de la zona baja estará exento de materia orgánica. El material de la zona alta será de forma que no produzca daños a la tubería instalada.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
Se suspenderán los trabajos en caso de lluvia cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0°C en el caso de gravas o de zahorra, o inferior a 2°C en el resto de materiales.
Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.
Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.
Habrá puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.
Salvo en las zanjas de drenaje, en el resto de casos, se eliminará los materiales inestables, turba o arcilla blanda de la base para el relleno.
La ampliación o recrecido de rellenos existentes se prepararán para garantizar la unión con el nuevo relleno.
Las zonas que por su forma puedan retener agua en su superficie se corregirán antes de la ejecución.
El material se ha de extender por tongadas sucesivas y uniformes, sensiblemente paralelas a la rasante final, y con un espesor <= 25 cm.
No se extenderá ninguna tongada hasta que la inferior cumpla las condiciones exigidas.
El material de cada tongada ha de tener las características uniformes; en caso de no ser así, se buscaría la uniformidad mezclándolos con los medios adecuados.
Una vez extendida la tongada, si fuera necesario, se humedecerá hasta llegar al contenido óptimo de humedad, de manera uniforme.
Si el grado de humedad de la tongada es superior al exigido, se desecará mediante la adición y mezcla de materiales secos u otros procedimientos adecuados.
Se mantendrán las pendientes y dispositivos de desagüe necesarios para evitar inundaciones, sin peligro de erosión.
Después de llover no se extenderá una nueva capa hasta que la última esté seca o se escarificará añadiendo la capa siguiente más seca, de forma que la humedad resultante sea la adecuada.
El relleno junto a estructuras de contención se efectuará de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado se hallen al mismo nivel.
Antes de la compactación hay que asegurarse que la estructura contigua ha alcanzado la resistencia necesaria.
Cuando se utilice rodillo vibratorio para compactar, debe darse al final unas pasadas sin aplicar vibración.
Se evitará el paso de vehículos por encima de las capas en ejecución, hasta que la compactación se haya completado.
Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.
Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.
En caso de imprevistos, se suspenderán las obras y se avisará a la DF.
ZANJA PARA INSTALACIÓN DE TUBERIAS:
El relleno definitivo se realizará una vez aprobada la instalación por la DF.
Se compactará con las precauciones necesarias para no que no se produzcan movimientos ni daños en la tubería instalada.
GRAVAS PARA DRENAJES:
Se evitará la exposición prolongada del material a la intemperie.
El material se almacenará y utilizará de forma que se evite su disgregación y contaminación. En caso de encontrar zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de la base o por inclusión de materiales extraños es necesario proceder a su eliminación.

Los trabajos se harán de manera que se evite la contaminación de la grava con materiales extraños.
Cuando la tongada deba de estar constituida por materiales de granulometría diferente, se creará entre ellos una superficie continua de separación.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)
* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Inspección visual de la base sobre la que se asentará el relleno.
- Inspección visual del material durante la descarga de los camiones, retirando el que presente restos de tierra vegetal, materia orgánica o piedras de tamaño superior al admisible.
- Control del extendido: comprobación visual del espesor y anchura de las tongadas de ejecución y control de la temperatura ambiente.
- Control de compactación. Se considera como lote de control el material compactado en un día, correspondiente a una misma procedencia y tongada de extendido, con una superficie máxima de 150 m2. Se realizarán 5 determinaciones de la humedad y densidad in-situ (ASTM D 30-17).
- Ensayo de placa de carga (DIN 18134), cada 450 m2, y por lo menos una vez por capa de relleno. En la zona de aplicación de la placa se determinará la humedad in-situ (NLT-103).
- Toma de coordenadas y cotas a cada lado y sobre el eje de la plataforma en la coronación del relleno, y control de la anchura de la tongada extendida, cada 20 m lineales como máximo.
- Inspección visual para detectar puntos bajos capaces de retener agua.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se seguirán los criterios que en cada caso indique la DF. En general, los puntos de control de densidad y humedad estarán uniformemente repartidos en sentido longitudinal y aleatoriamente distribuidos en la sección transversal de la tongada. En el caso de rellenos de estribos o elementos en los que se pueda producir una transición brusca de rigidez, la distribución de los puntos de control de compactación será uniforme, a 50 cm de los paramentos.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se podrá iniciar la ejecución del relleno hasta que no se hayan corregido los defectos observados en la base de asentamiento.
Dada la rapidez de la cadena operativa "extracción-compactación", la inspección visual tiene una importancia fundamental en el control de los rellenos, tanto a nivel de materiales como por el extendido de los mismos.
La densidad obtenida después de la compactación en coronación deberá ser superior al 100 % de la máxima obtenida en el Próctor Modificado (UNE 103501), y del 95 % en el resto de zonas. En todo caso, la densidad debe ser >= a la de las zonas contiguas al relleno.
El contenido de humedad de las capas compactadas no será causa de rechace, excepto en el caso de utilizar, debido a causas justificadas, suelos con características expansivas con un hinchamiento libre <= 5%.
El valor del módulo de elasticidad (segundo ciclo) obtenido en la placa de carga cumplirá las limitaciones establecidas en el pliego de condiciones.
En caso de incumplimiento, el contratista corregirá la capa ejecutada, por recompactación o sustitución del material. En general, se trabajará sobre toda la tongada afectada (lote), a no ser que el defecto de compactación esté claramente localizado. Los ensayos de comprobación de la compactación se intensificarán al doble sobre las capas corregidas.
Cualquier otro caso de ejecución incorrecta será responsabilidad del Contratista, y su obligación será reparar sin coste alguno los errores que hayan surgido.

1.2.8 Suministro de tierras

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Suministro de tierra de aportación seleccionada, adecuada o tolerable.
CONDICIONES GENERALES:
Las tierras cumplirán las especificaciones de su pliego de condiciones en función de su uso, y necesitan la aprobación previa de la DF.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No hay condiciones específicas del proceso de ejecución.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medido según las especificaciones de la DT.
Se considera un incremento por esponjamiento, respecto al volumen teórico excavado, con los criterios siguientes:
- Excavaciones en terreno blando: 15%
- Excavaciones en terreno compacto: 20%
- Excavaciones en terreno de tránsito: 25%
- Excavaciones en roca: 25%

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Pliego de Prenscripciones Técnicas Genrales (PG-3)

1.2.9 Arenas

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Arena procedente de rocas calcáreas, rocas graníticas, mármoles blancos y duros, o arenas procedentes del reciclaje de residuos de la construcción o demoliciones en una planta legalmente autorizada para el tratamiento de este tipo de residuos.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Arena de mármol blanco
- Arena para confección de hormigones, de origen:

Arena para confección de hormigones, de origen:
- De piedra caliza
- De piedra granítica
- Arena para la confección de morteros
- Arena para relleno de zanjas con tuberías
- Arenas procedentes del reciclaje de residuos de la construcción y demoliciones

CARACTERISTICAS GENERALES:
El contratista someterá a la aprobación de la DF las canteras o depósitos origen de los áridos, aportando todos los elementos justificativos que considere convenientes o que le sean requeridos por el Director de Obra, entre otros:
- Clasificación geológica.
- Estudio de morfología.
- Aplicaciones anteriores.

La DF podrá rechazar todas las procedencias que, según su criterio, obligarían a un control demasiado frecuente de los materiales extraídos.
Los gránulos tendrán forma redondeada o poliédrica.
La composición granulométrica será la adecuada a su uso, o si no consta, la que establezca explícitamente la DF.
No tendrá margas u otros materiales extraños.
Contenido de piritas u otros sulfuros oxidables: 0%
Contenido de materia orgánica (UNE-EN 1744-1): Color más claro que el patrón

Contenido de terrones de arcilla (UNE 7133): <= 1% en peso
Los áridos no han de ser reactivos con el cemento. No se utilizarán áridos procedentes de rocas blandas, friables, porosas, etc., ni las que contengan nódulos de yeso, compuestos ferrosos, sulfuros oxidables, etc., en cantidades superiores contempladas a la EHE
Los áridos reciclados deberán cumplir con las especificaciones del artículo 28 de la EHE. Además, los que provengan de hormigones estructurales sanos, o de resistencia elevada, serán adecuados para la fabricación de hormigón reciclado estructural, cumpliendo una serie de requisitos:

- Dimensión mínima permitida = 4 mm
- Terrones de arcilla para un hormigón con menos del 20% de árido reciclado: <= 0,6%
- Terrones de arcilla para un hormigón con 100% de árido reciclado: <= 0,25%
- Absorción de agua para un hormigón con menos del 20% de árido reciclado: <= 7%
- Absorción de agua para un hormigón con más del 20% de árido reciclado: <= 5%
- Coeficiente de Los Ángeles: <= 40
- Contenidos máximos de impurezas:
- Material cerámico: <= 5% del peso
- Partículas ligeras: <= 1% del peso
- Asfalto: <= 1% del peso
- Otros: <= 1,0 % del peso

En los valores de las especificaciones no citadas, se mantienen los establecidos en el artículo 28 de la EHE.
ARENA DE MARMOL BLANCO:
Mezcla con áridos blancos diferentes del mármol: 0%
ARENA PARA LA CONFECCION DE HORMIGONES:
Se denomina arena a la mezcla de las diferentes fracciones de árido fino que se utilizan para la confección del hormigón
Designación: d/D - IL - N
d/D: Fracción granulométrica, d tamaño mínimo y D tamaño máximo
IL: Presentación, R rodado, T triturado (machaqueo) y M mezcla
N: Naturaleza del árido (C, calcáreo; S, silicio; G,granítico; O, ofita; B, basalto; D, dolomítico; Q, traquita; I, fonolita; V, varios; A, artificial y R, reciclado
Tamaño de los gránulos (Tamiz 4 UNE-EN 933-2): <= 4 mm
Material retenido por el tamiz 0,063 (UNE_EN 933-2) y que flota en un líquido de peso específico 20 kN/m3 (UNE EN 1744-1): <= 0,5% en peso
Compuestos de azufre expresado en SO3 y referidos a árido seco (UNE-EN 1744-1): <= 1% en peso
Reactividad potencial con los álcalis del cemento (UNE 146507-2)
Sulfatos solubles en ácido, expresados en SO3 y referidos al árido seco (UNE-EN 1744-1): <= 0,8 en peso
Cloruros expresados en Cl- y referidos al árido seco (UNE-EN 1744-1):

- Hormigón armado o en masa con armaduras de fisuración: <= 0,05% en peso
- Hormigón pretensado: <= 0,03% en peso

Ión cloro total aportado por componentes del hormigón no superará:

- Pretensado: <= 0,2% peso de cemento
- Armado: <= 0,4% peso de cemento
- En masa con armadura de fisuración: <= 0,4% peso de cemento

Estabilidad (UNE-EN 1367-2):

- Pérdida de peso con sulfato sódico: <= 10%
- Pérdida de peso con sulfato magnésico: <= 15%

Pérdida de peso con sulfato magnésico (UNE-EN 1367-2) cuando el hormigón esté sometido a una clase de exposición H o F, y el árido fino tenga una absorción de agua >1%: <= 15%
Coeficiente de friabilidad (UNE 83115)

- Para hormigones de alta resistencia: < 40
- Hormigones en masa o armados con Fck<=30 N/mm2: < 50

Los áridos no presentarán reactividad potencial con los álcalis del hormigón. Para comprobarlo, en primer lugar se realizará un análisis petrográfico para obtener el tipo de reactividad que, en su caso, puedan presentar. Si de este estudio se deduce la posibilidad de reactividad álcali sílice o álcali silicato, se realizará el ensayo descrito en la UNE 146.508 EX. Si el tipo de reactividad potencial es de álcali carbonato, se realizará el ensayo según la UNE 146.507 EX parte 2.
La curva granulométrica del árido fino, estará comprendida dentro del huso siguiente:

Límites	Material retenido acumulado, en % en peso,en los tamices						
	4 mm	2 mm	1 mm	0,5 mm	0,25 mm	0,125 mm	0,063 mm
Superior	0	4	16	40	70	77	(1)
Inferior	15	38	60	82	94	100	100

(1) Este valor varía en función del tipo y origen del árido.

ARENA DE PIEDRA GRANITICA PARA LA CONFECCION DE HORMIGONES:

Contenido máximo de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm (UNE-EN 933-1):

- Árido grueso:
- Cualquier tipo: <= 1,5% en peso
- Árido fino:
- Árido redondeado: <= 6% en peso
- Árido de machaqueo no calcáreo para obras sometidas a exposición IIIa, b, c, IV u otra clase específica: <= 6% en peso
- Árido de machaqueo no calizo para obras sometidas a exposición I,IIa,b o ninguna clase específica de exposición: <= 10% en peso

Equivalente de arena (EAV)(UNE_EN 933-8):

- Para obras en ambientes I, IIa,b o ninguna clase específica de exposición: >= 70
- Otros casos: >= 75

Absorción de agua (UNE-EN 1097-6): <= 5%

ARENA DE PIEDRA CALIZA PARA LA CONFECCION DE HORMIGONES:

Contenido máximo de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm (UNE-EN 933-1):

- Árido grueso:
- Cualquier tipo: <= 1,5% en peso
- Árido fino:
- Árido redondeado: <= 6% en peso
- Árido de machaqueo calizo para obras sometidas a exposición IIIa,b,c,IV o alguna clase específica: <= 10% en peso
- Árido de machaqueo calizo para obras sometidas a exposición I,IIa,b o ninguna clase especifica de exposición: <= 16% en peso

Valor azul de metileno (UNE 83130):

- Para obras sometidas a exposición I,IIa,b o ninguna clase específica de exposición: <= 0,6% en peso
- Resto de casos: <= 0,3% en peso

ARENA PARA LA CONFECCION DE MORTEROS:

La composición granulométrica quedará dentro de los siguientes límites:

Tamiz UNE 7-050 mm	Porcentaje en peso que pasa por el tamiz	Condiciones
5,00	A	A = 100
2,50	B	60 <= B <= 100
1,25	C	30 <= C <= 100
0,63	D	15 <= D <= 70
0,32	E	5 <= E <= 50
0,16	F	0 <= F <= 30
0,08	G	0 <= G <= 15
Otras condi-ciones		C - D <= 50 D - E <= 50 C - E <= 70

Medida de los gránulos: <= 1/3 del espesor de la junta

Contenido de materias perjudiciales: <= 2%

ARIDOS PROCEDENTES DEL RECICLAJE DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIONES:
El material ha de proceder de una planta legalmente autorizada para el tratamiento de residuos de la construcción.
El material no será susceptible de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química bajo las condiciones más desfavorables que presumiblemente puedan darse en el lugar de empleo.
No han de dar lugar, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras, capas de firmes, o contaminar el suelo o corrientes de agua.
Se ha considerado que su uso será para rellenos de zanjas con tuberías.
Para cualquier otra utilización se requiera la aceptación expresa de la dirección facultativa y la justificación mediante los ensayos pertinentes que se cumplen las condiciones requeridas para el uso al que se pretende destinar.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.
Cada remesa de arena se descargará en una zona, ya preparada, de suelo seco.
Las arenas de distinto tipo se almacenarán por separado.
Los áridos se han de almacenar de tal modo que queden protegidos frente a la contaminación, y evitando su posible segregación, sobretodo durante su transporte. Se recomienda almacenarlos bajo techado para evitar los cambios de temperatura del árido y en un terreno seco y limpio destinado al acopio de los áridos. Las arenas de otro tipo se almacenarán por separado.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

ARENA PARA LA CONFECCION DE HORMIGONES:
Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
ARENA PARA LA CONFECCION DE MORTEROS:
Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
UNE-EN 12620:2003 Áridos para hormigón.
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural Fábrica DB-SE-F.
ARIDOS PROCEDENTES DEL RECICLAJE DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIONES:
Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
ARENAS PARA OTROS USOS:
No hay normativa de obligado cumplimiento.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
La entrega de árido en obra deberá de ir acompañada de una hoja de suministro proporcionada por el suministrador, en la que han de constar como mínimo los siguientes datos:

- Identificación del suministrador
- Número del certificado de marcado CE o indicación de autoconsumo
- Número de serie de la hoja de suministro
- Nombre de la cantera
- Fecha de la entrega
- Nombre del peticionario
- Designación del árido según el artículo 28.2 de la EHE
- Cantidad de árido suministrado
- Identificación del lugar de suministro

El fabricante deberá proporcionar la información relativa a la granulometría y a las tolerancias del árido suministrado.

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 carreteras y otros trabajos de obras públicas y edificación de Funcion: Aplicaciones que exigen requisitos de seguridad muy estrictos*. * Requisitos que deben ser definidos por leyes, reglamentos y normas administrativas nacionales de cada estado miembro,
- Productos para edificios, fabricación de productos de hormigón prefabricado, carreteras y otros trabajos de obras públicas de Funcion: Aplicaciones que exigen requisitos de seguridad muy estrictos*. * Requisitos que deben ser definidos por leyes, reglamentos y normas administrativas nacionales de cada estado miembro:
  - Sistema 2+: Declaración de Prestaciones
- Productos para edificios, fabricación de productos de hormigón prefabricado, carreteras y otros trabajos de obras públicas de Funcion: Aplicaciones que no exigen requisitos de seguridad muy estrictos*. * Requisitos que deben ser definidos por leyes, reglamentos y normas administrativas nacionales de cada estado miembro,
- Productos para carreteras y otros trabajos de obras públicas y edificación de Funcion: Aplicaciones que no exigen requisitos de seguridad muy estrictos*. * Requisitos que deben ser definidos por leyes, reglamentos y normas administrativas nacionales de cada estado miembro:
  - Sistema 4: Declaración de Prestaciones

El símbolo de marcado de conformidad CE debe estamparse conforme la Directiva 93/68CE y debe estar visible sobre el producto o sobre etiqueta, embalaje o documentación comercial y debe ir acompañado de la siguiente información:

- Número de identificación del organismo de certificación
- Nombre o marca de identificación y dirección del fabricante
- Las dos últimas cifras del año de impresión del marcado
- Referencia a la norma (UNE-EN 12620)
- Descripción del producto (nombre genérico, material, uso previsto)
- Designación del producto
- Información de las características esenciales aplicables

En la documentación del marcado deberá constar:

- Nombre del laboratorio que realiza los ensayos
- Fecha de emisión del certificado
- Garantía de que el trato estadístico es el exigido en el marcado
- Estudio de finos que justifique experimentalmente su uso, en el caso de haber áridos que no cumplan con el artículo 28.4.1.

El árido reciclado deberá incluir en su documentación:

- Naturaleza del material
- Planta productora del árido y empresa transportista del escombro
- Presencia de impurezas
- Detalles de su procedencia
- Otra información que resulte relevante

OPERACIONES DE CONTROL:

Los áridos deberán disponer del marcado CE, de tal modo que la comprobación de la idoneidad para su uso se hará mediante un control documental del marcado para determinar el cumplimiento de las especificaciones del proyecto y del artículo 28 de la EHE.

En el caso de los áridos de autoconsumo, el Constructor o el Suministrador deberán aportar un certificado de ensayo, de cómo máximo tres meses de antigüedad, realizado en un laboratorio de control de los contemplados en el artículo 78.2.2.1 de la EHE, que verifique el cumplimiento de las especificaciones del árido suministrado con el artículo 28 de la EHE.

La DF podrá valorar el nivel de garantía del distintivo, y en caso de no disponer de suficiente información, podrá determinar la ejecución de comprobaciones mediante ensayos.

La DF, además, valorará si realizar una inspección a la planta de fabricación, a poder ser, antes del suministro del árido, para comprobar la idoneidad para su fabricación. En caso necesario, la DF podrá realizar los ensayos siguientes para verificar la conformidad de las especificaciones:

- Materia orgánica (UNE-EN 1744-1).
- Terrones de arcilla (UNE 7133).
- Material retenido por el tamiz 0.063 UNE (UNE EN 933-2) y que flota en un líquido de peso específico 2 (UNE EN 1744-1).

- Compuestos de azufre (SO3)- respecto al árido seco (UNE-EN 1744-1).
- Sulfatos solubles en ácido (UNE-EN 1744-1).
- Contenido de Ión CL- (UNE-EN 1744-1).
- Ensayo petrográfico
- Reactividad potencial con los álcalis del cemento (UNE 146-507 y UNE 146-508).
- Equivalente de arena (UNE-EN 933-8).
- Absorción de agua (UNE-EN 1097-6).
- Ensayo de identificación por rayos X.
- Pérdida de peso con sulfato magnésico (UNE-EN 1367-2)
- Ensayo granulométrico (UNE-EN 933-2)
- Coeficiente de friabilidad (UNE 83115)

Una vez se haya realizado el acopio, se realizará una inspección visual, y si es considera necesario, se tomarán muestras para realizar los ensayos correspondientes.
Se podrá aceptar la arena que no cumpla con los requisitos siempre y cuando mediante lavado, cribado o mezcla, se alcancen las condiciones exigidas.
CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y la norma EHE.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se aceptará la arena que no cumpla todas las especificaciones indicadas en el pliego de condiciones. Si la granulometría no se ajusta a la utilizada para el establecimiento de las dosificaciones aprobadas, se deberán proyectar y aprobar nuevas fórmulas de trabajo.
No se utilizarán áridos finos que tengan un equivalente de arena inferior a:

- 70, en obras sometidas a las clases I, IIa, ó IIb, y no sometidas a las clases específicas de exposición
- 75, en los otros casos

En el caso de las arenas procedentes del machaqueo de rocas calizas o de rocas dolomíticas que no cumplan con la especificación del equivalente de arena, se podrán aceptar si el ensayo del azul de metileno (UNE-EN 933-9) cumple lo siguiente:

- Para obras con clase general de exposición I, IIa o IIb (y sin clase específica): <= 0,6% en peso
- Resto de casos: <= 0,3% en peso

Si el valor del azul de metileno fuera superior a los valores anteriores, y se presenten dudas de la presencia de arcilla en los finos, se podrá realizar un ensayo de rayos X para su detección e identificación: se podrá emplear el árido fino si las arcillas son del tipo caolinita ó illita, y si las propiedades del hormigón con este árido son las mismas que las de uno que tenga los mismos componentes pero sin los finos.
Se podrán utilizar arenas rodadas, o procedentes de rocas de machaqueo, o escorias siderúrgicas adecuadas, en la fabricación de hormigón de uso no estructural.

1.2.10 Tierras

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Tierras naturales procedentes de excavación y de aportación.
Se han considerado los siguientes tipos:

- Tierra seleccionada
- Tierra adecuada
- Tierra tolerable
- Tierra sin clasificar

TIERRA SIN CLASIFICAR:
La composición granulométrica y su tipo serán los adecuados a su uso y a los que se definan en la partida de obra donde intervengan o, si no consta, los que establezca explícitamente la DF.
TIERRA SELECCIONADA:
Contenido de materia orgánica (UNE 103204): < 0,2%
Contenido sales solubles en agua, incluido yeso (NLT 114): < 0,2%
Tamaño máximo: <= 100 mm
Material que pasa por el tamiz 0,40 UNE: < =15%
o en caso contrario, cumplirá:

- Material que pasa por el tamiz 2 UNE: < 80%

- Material que pasa por el tamiz 0,40 UNE: < 75%
- Material que pasa por el tamiz 0,080 UNE: < 25%
- Límite líquido (UNE 103-103): < 30%
- Índice de plasticidad (UNE 103-103 y 103-104): < 10

Índice CBR (UNE 103502):
- Coronación de terraplén: >= 5
- Núcleo o cimiento de terraplén: >= 3
- En relleno localizado con compactación al 95% PN: >=3

TIERRA ADECUADA:
Contenido de materia orgánica (UNE 103204): < 1%
Contenido sales solubles en agua, incluido yeso (NLT 114): < 0,2%
Tamaño máximo: <= 100 mm
Material que pasa por el tamiz 2 UNE: < 80%
Material que pasa por el tamiz 0,080 UNE: < 35%
Límite líquido (UNE 103103): < 40
Si el Límite líquido es > 30, cumplirá:
- Índice de plasticidad (UNE 103-103 y 103-104): > 4

Índice CBR (UNE 103502):
- Coronación de terraplén: >= 5
- Núcleo o cimiento de terraplén: >= 3
- En rellenos localizados con compactación al 95% PN: >= 10
- En rellenos localizados para trasdós de obra de fábrica: >= 20

TIERRA TOLERABLE:
Cumplirán alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes (UNE 103101):
- Material que pasa por el tamiz 20 UNE: > 70%
- Material que pasa por el tamiz 0,08 UNE: >= 35%

Contenido en materia orgánica (UNE 103204): < 2%
Contenido en yeso (NLT 115): < 5%
Contenido en sales solubles distintas al yeso (NLT 114): < 1%
Límite líquido (UNE 103103): < 65%
Si el límite líquido es > 40, cumplirá:
- Índice de plasticidad (UNE 103-103 y 103-104): > 73% (Límite líquido-20)

Asiento en ensayo de colapso (NLT 254): < 1%
Muestra preparada según ensayo PN (UNE 103-500) a 0,2 MPa
Hinchamiento libre (UNE 103-601): < 3%
Muestra preparada según ensayo PN (UNE 103-500)
Índice CBR (UNE 103502):
- En núcleo o cimiento de terrapplén >= 3

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro y almacenamiento: Se suministrará en camión volquete y se distribuirá en montones uniformes en toda el área de trabajo, procurando extenderlas a lo largo de la misma jornada, de forma que no se alteren sus condiciones.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

OPERACIONES DE CONTROL EN TERRAPLENES
Antes de empezar el terraplén, cuando haya cambio de procedencia del material, o con la frecuencia indicada durante su ejecución, se realizarán con una frecuencia de 1 cada 5.000 m3 los siguientes ensayos de identificación del material:
- Ensayo granulométrico (UNE 103101)
- Determinación de los límites de Atterberg (UNE 103103 y UNE 103104)
- Materia orgánica (UNE 103204).
- Ensayo Próctor Normal (UNE 103500)
- Ensayo CBR (UNE 103502)

OPERACIONES DE CONTROL EN RELLENOS
Antes de empezar el relleno, cuando haya cambio de procedencia del material, o con la frecuencia indicada durante su ejecución, se realizarán los siguientes ensayos de identificación del material cada 2500 m3:
- Ensayo granulométrico (UNE 103101)
- Determinación de los límites de Atterberg (UNE 103103 y UNE 103104)
- Contenido de materia orgánica (UNE 103204)
- Contenido de sales solubles (incluido el yeso) (NLT 114)
- Ensayo Próctor Normal (UNE 103500)
- Ensayo CBR (UNE 103502)

Cada 750 m3 durante la ejecución del relleno, se realizará un ensayo Próctor Modificado (UNE 103501) como referencia al control de compactación.
CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se seguirán las instrucciones de la DF y los criterios de las normas de procedimiento indicadas en cada ensayo.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Los resultados de los ensayos de identificación deben de cumplir estrictamente las especificaciones indicadas. En caso contrario, no se autorizará el uso del material correspondiente en la ejecución.

1.2.11 Hormigones de uso no estructural

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Hormigones que no aportan responsabilidad estructural a la construcción, pero colaboran a mejorar la durabilidad del hormigón estructural (hormigón de limpieza), o aportan el volumen necesario de un material resistente para conformar la geometría requerida para un fin concreto.
Se han considerado los siguientes materiales:
- Hormigones de limpieza, destinado a evitar la contaminación de las armaduras y la desecación del hormigón estructural durante el vertido.
- Hormigón no estructural destinado a conformar volúmenes de material resistente

CARACTERISTICAS GENERALES:
Los cementos que se pueden utilizar en hormigón no estructural son:
- Prefabricados no estructurales: Cementos comunes excepto CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C
- Hormigones de limpieza y relleno de zanjas: Cementos comunes
- Otros hormigones ejecutados en obra: Cemento para usos especiales ESP VI-1 y cementos comunes excepto CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C

Los áridos a utilizar podrán ser arenas y gravas rodadas o procedentes de rocas machacadas, o escorias siderúrgicas apropiadas. Se podrá emplear hasta un 100 % de árido grueso reciclado, siempre que cumpla con las especificaciones del anejo 15 de la EHE-08 con respecto a las condiciones físico-mecánicas y a los requisitos químicos.
Se deberán usar aditivos reductores de agua, ya que los hormigones de uso no estructural contienen poco cemento.

Los componentes del hormigón, su dosificación, el proceso de fabricación y el transporte deben estar de acuerdo con las prescripciones de la EHE-08.
El control de los componentes se realizará de acuerdo a los ámbitos 0101, 0521, 0531, 0701 y 1011.
Los hormigones de limpieza tendrán una dosificación mínima de 150 kg/m3 de cemento.
El tamaño máximo del árido es recomendable que sea inferior a 30 mm.
Se tipificarán de la siguiente manera: HL-150/C/TM, donde C = consistencia y TM= tamaño máximo del árido.
Los hormigones no estructurales tendrán una resistencia característica mínima de 15 N/mm2, y es recomendable que el tamaño máximo del árido sea inferior a 40 mm.
Se tipificarán HNE-15/C/TM, donde C= consistencia y TM = tamaño máximo del árido.
Se utilizará preferentemente, hormigón de resistencia 15 N/mm2, a menos que la DF indique lo contrario.
En ningún caso la proporción en peso del aditivo no debe superar el 5% del cemento utilizado.
Si se utilizan cenizas volantes, éstas no superarán el 35% del peso del cemento.
Clase resistente del cemento: >= 32,5
Contenido de cemento: >= 150 kg/m3
Asiento en el cono de Abrams (UNE EN 12350-2):
- Consistencia seca: 0 - 2 cm
- Consistencia plástica: 3 - 5 cm
- Consistencia blanda: 6 - 9 cm

Tolerancias:
- Asiento en el cono de Abrams:
- Consistencia seca: Nulo
- Consistencia plástica o blanda: ± 1 cm

Tolerancias respecto de la dosificación:
- Contenido de cemento, en peso: ± 3%
- Contenido de áridos, en peso: ± 3%
- Contenido de agua: ± 3%
- Contenido de aditivos: ± 5%
- Contenido de adiciones: ± 3%

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En camiones hormigonera.
El hormigón llegará a la obra sin alteraciones en sus características, formando una mezcla homogénea y sin haber iniciado el fraguado.
Queda expresamente prohibido la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias que puedan alterar la composición original.
Almacenaje: No se puede almacenar.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
El suministrador debe entregar con cada carga una hoja donde figuren, como mínimo, los siguientes datos:
- Identificación del suministrador
- Número de serie de la hoja de suministro
- Nombre de la central de hormigón
- Identificación del peticionario
- Fecha y hora de entrega

- Cantidad de hormigón suministrado
- Designación del hormigón de acuerdo con el anejo 18 de la EHE, indicando el tipo (HL para hormigones de limpieza y HNE para hormigones no estructurales) la resistencia a compresión o la dosificación de cemento, la consistencia y el tamaño máximo del árido.
- Dosificación real del hormigón incluyendo como mínimo la siguiente información:
- Tipo y contenido de cemento
- Relación agua cemento
- Contenido en adiciones, en su caso
- Tipo y cantidad de aditivos
- Tipo de aditivos según UNE_EN 934-2, si los hay
- Identificación del cemento, aditivos y adiciones empleados
- Identificación del lugar de suministro
- Identificación del camión que transporta el hormigón
- Hora límite de uso del hormigón

OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Aprobación de la dosificación presentada por el contratista
- Control de las condiciones de suministro.
- Comprobación de la consistencia (cono de Abrams) (UNE-EN 12350-2)
- Inspecciones no periódicas a la planta para tener constancia de que se fabrica el hormigón con la dosificación correcta.

La DF podrá eximir la realización de los ensayos característicos de dosificación cuando el hormigón que se va a suministrar esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, o cuando se disponga de un certificado de dosificación con una antigüedad máxima de 6 meses.
CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y la norma EHE.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
La dosificación propuesta deberá garantizar la resistencia exigida en el pliego de condiciones.
No se aceptará el suministro de hormigón que no llegue identificado según las condiciones del pliego.
Cuando la consistencia se haya definido por su tipo, según el art. 31.5, se aceptará el hormigón si la media aritmética de los dos valores obtenidos está comprendida dentro del intervalo correspondiente.
Si se ha definido por su asiento, se aceptará el hormigón cuando la media de los dos valores esté comprendida dentro de la tolerancia exigida.
El incumplimiento de estos criterios supondrá el rechazo de la amasada.

1.2.12 Carga y transporte de residuos de excavación a instalación autorizada de gestión de residuos

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Operaciones destinadas a la gestión de los residuos generados en obra: residuo de construcción o demolición o material de excavación.
Se han considerado las siguientes operaciones:
- Transporte o carga y transporte del residuo: material procedente de excavación o residuo de construcción o demolición
- Suministro y retirada del contenedor de residuos

CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS:
La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.
Los vehículos de transporte tendrán los elementos adecuados para evitar alteraciones perjudiciales del material.
El contenedor estará adaptado al material que ha de transportar.
El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.
TRANSPORTE A OBRA:
Transporte de tierras y material de excavación o rebaje, o residuos de la construcción, entre dos puntos de la misma obra o entre dos obras.
Las áreas de vertido serán las definidas por el "Plan de Gestión de Residuos de la Construcción y Derribos" de la obra.

El vertido se hará en el lugar y con el espesor de capa indicados en el "Plan de gestión de Residuos de la Construcción y los Derribos" de la obra.
Las tierras cumplirán las especificaciones de su pliego de condiciones en función de su uso, y necesitan la aprobación previa de la DF.
TRANSPORTE A INSTALACIÓN EXTERNA DE GESTIÓN DE RESIDUOS:
Los materiales de deshecho que indique el "Plan de Gestión de Residuos de la Construcción y los Derribos" y los que la DF no acepte para ser reutilizados en obra, se transportarán a una instalación externa autorizada, con el fin de aplicarle el tratamiento definitivo.
El contratista entregará al promotor un certificado donde se indique, como mínimo:
- Identificación del productor
- Identificación del poseedor de los residuos
- Identificación de la obra de la que proviene el residuo y si es pertinente, el número de licencia de obras
- Identificación del gestor autorizado que ha recibido el residuo, y si este no es hace la gestión de valorización o eliminación del residuo, la identificación de quien hará esta gestión.
- Cantidad en t y m3 del residuo gestionado y su codificación según código LER

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS:
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 el material se protegerá de manera que no se produzcan pérdidas en los trayectos empleados.
RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION:
La manipulación de los materiales se realizará con las protecciones adecuadas a la peligrosidad del mismo.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN O RESIDUOS:
m3 de volumen medido con el criterio de la partida de obra de excavación que le corresponda, incrementado con el coeficiente de esponjamiento indicado en el pliego de condiciones técnicas, o cualquier otro aceptado previamente y expresamente por la DF.
TIERRAS:
Se considera un incremento por esponjamiento, respecto al volumen teórico excavado, con los criterios siguientes:
- Excavaciones en terreno blando: 15%
- Excavaciones en terreno compacto: 20%
- Excavaciones en terreno de tránsito: 25%
- Excavaciones en roca: 25%

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

1.3 CIMENTACIONES Y MUROS DE CONTENCIÓN

Hormigón HA-30:
Toma de muestra del hormigón fresco, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento del cono, fabricación de hasta 4 probetas cilíndricas de 15x30 cm, curado, refrentado y rotura.
Ensayos de hormigón fresco. Parte 1: Toma de muestras. (UNE EN 12350-1)
Ensayos de hormigón endurecido. Parte 2: Fabricación y curado de probetas para ensayos de resistencia. (UNE EN 12390-2)
Ensayos de hormigón endurecido. Parte 3: Determinación de la resistencia a compresión de probetas. (UNE EN 12390-3)

Barras corrugadas de acero:
Sección equivalente
Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades (UNE EN 10080)
Aceros para el armado y el pretensado del hormigón. Métodos de ensayo. Parte 1: Barras, alambres y alambrón para hormigón armado. (ISO 15630-1:2010) (UNE EN 15630-1)

Características geométricas:
Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades (UNE EN 10080)
Aceros para el armado y el pretensado del hormigón. Métodos de ensayo. Parte 1: Barras, alambres y alambrón para hormigón armado. (ISO 15630-1:2010) (UNE EN 15630-1)

Tracción:
Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades (UNE EN 10080)
Aceros para el armado y el pretensado del hormigón. Métodos de ensayo. Parte 1: Barras, alambres y alambrón para hormigón armado. (ISO 15630-1:2010) (UNE EN 15630-1)
Materiales metálicos. Ensayo de tracción. Parte 1: Método de ensayo a temperatura ambiente. (ISO 6892-1:2016). (UNE EN ISO 6892)

Ensayo de doblado-desdoblado:
Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades (UNE EN 10080)
Aceros para el armado y el pretensado del hormigón. Métodos de ensayo. Parte 1: Barras, alambres y alambrón para hormigón armado. (ISO 15630-1:2010) (UNE EN 15630-1)

1.4 MV. MEDIA TENSIÓN

Las pruebas e inspecciones se realizarán mediante un agente cualificado.
Se realizarán pruebas de aislamiento de barras, aislamiento respecto a tierra. Se realizarán pruebas de verificación de los transformadores de corriente y tensión.
Se realizará inspección visual y mecánica de todos los interruptores de corte en carga y automáticos de vacío.
Se realizarán pruebas de todos los relés de protección y sistemas de transferencia automática, de acuerdo con las indicaciones del fabricante y los requerimientos de la Compañía Distribuidora Eléctrica.
Se realizarán inspecciones visuales y mecánicas, así como pruebas eléctricas de todos los sistemas de baterías.

1.5 PAVIMENTO

1.5.1 Explanada

En el caso de estabilización de suelos para la formación de explanadas, antes de iniciar la estabilización, se identificará cada tipo de suelo, determinando su aptitud. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible, mediante sondeos, calicatas u otros métodos de toma de muestras. El Director de las Obras comprobará, además, la retirada de la eventual montera del suelo y la exclusión de vetas no utilizables.
De cada tipo de suelo, y sea cual fuere la cantidad que se va a estabilizar, se tomarán como mínimo cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada cinco mil metros cúbicos (5 000 m3), o fracción, de exceso sobre veinte mil metros cúbicos (20 000 m3) de suelo. Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:
— Granulometría por tamizado (norma UNE 103101).
— Límite líquido e índice de plasticidad (normas UNE 103103 y UNE 103104).
— Contenido de materia orgánica (norma UNE 103204).
— Contenido de sulfatos solubles, expresados en SO3 (norma UNE 103201).
— Ensayo de colapso (norma UNE 103406).
— Ensayo de hinchamiento libre (norma UNE 103601).
El Director de las Obras podrá ordenar la repetición de estos ensayos con nuevas muestras, así como la realización de ensayos adicionales.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se realizará en puntós previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal; de tal forma que haya al menos una (1) toma o un ensayo por cada
hectómetro (hm).

Por cada lote de los definidos en el epígrafe 512.9.3 del PG-3, se tomarán como mínimo dos (2) amasadas diferentes (mañana y tarde) del suelo recién mezclado con el conglomerante.
El número de probetas confeccionadas de cada amasada no será inferior a tres (3), sobre las que se determinará el índice CBR a siete días (7 d) (norma UNE 103502) para los suelos S-EST1 y S-EST2.
Por cada diez mil metros cúbicos (10 000 m3) de suelo estabilizado in situ o una (1) vez a la semana, si se estabilizara una cantidad menor, se realizará un ensayo Proctor modificado de la mezcla (norma UNE 103501), que se empleará como referencia para la compactación.
Como la estabilización se lleva a cabo con cemento, se determinará además la resistencia a tracción indirecta (norma UNE‑EN 13286‑42), en las condiciones y con los criterios indicados en el epígrafe 512.3.3.3.del PG-3

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote de los definidos en el epígrafe 512.9.4 del PG-3
Durante la ejecución de las obras se comprobará con la frecuencia necesaria, a juicio del Director de las Obras:
— La temperatura y la humedad relativa del aire mediante un termohigrógrafo registrador.
— El espesor de material estabilizado tras el paso del equipo de estabilización y antes de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director
de las Obras, teniendo en cuenta la disminución que sufrirá al compactarse el material.
— La humedad del suelo mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
— La composición y forma de actuación del equipo utilizado en la ejecución de la estabilización.
Se realizará como mínimo un (1) control diario de la dotación de emulsión bituminosa empleada para el riego de curado o protección y, en su caso, del árido de cobertura, conforme a lo especificado en el artículo 532 delm PG-3.
Se considerará como lote de recepción, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los cuatro (4) criterios siguientes a una (1) sola capa de suelo estabilizado in situ:
— En el caso de formación de explanadas, tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m2) de calzada.
— La fracción construida diariamente.
— La fracción construida con el mismo material, de la misma procedencia y con el mismo equipo y procedimiento de ejecución.

Por cada lote, la densidad media obtenida y la media de los índices CBR o de la resistencia a compresión simple explanadas no deberá ser inferior a la especificada en la tabla 512.4 del PG-3.

El espesor medio obtenido en capas para la formación de explanadas no deberá ser inferior a la especificada en en los Planos del proyecto.

1.5.2 Zahorra

Se comprobarán frecuentemente:
— El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras, teniendo en cuenta la disminución que sufrirá al compactarse el material.
— La humedad en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
— La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación,

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zahorra:
— Una longitud de quinientos metros (500 m) de calzada.
— Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m2) de calzada.
— La fracción construida diariamente.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal, de tal forma que haya al menos una (1) toma o ensayo por cada hectómetro (hm).
Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote.
Por cada lote se realizará un (1) ensayo de carga con placa de trescientos mil·límetres (300 mm) de diámetro nominal (norma UNE 103808), así como una (1) determinación de la humedad natural (norma UNE 103300) en el mismo lugar en que se haya efectuado el ensayo.

La densidad media obtenida no será inferior a la especificada en el epígrafe 510.7.1. del PG-3.
Adicionalmente, no se admitirá que más de dos (2) individuos de la muestra ensayada presenten un valor inferior al prescrito en más de dos (2) puntos porcentuales.
El módulo de deformación vertical Ev2 y la relación de módulos Ev2/Ev1, obtenidos en el ensayo de carga con placa, no deberán ser inferiores a los especificados en el epígrafe 510.7.2 del PG3. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta aconseguir los módulos especificados.
El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos del Proyecto.

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el epígrafe 510.7.3 dl PG-3, ni existirán zonas que retengan agua.

1.5.3 Pavimento hormigón

Se medirán la temperatura y humedad relativa del ambiente mediante un termohigrógrafo registrador, para tener en cuenta las limitaciones del apartado 550.8. del PG-3
Al menos dos (2) veces al día, una por la mañana y otra por la tarde, así como siempre que varíe el aspecto del hormigón, se medirá su consistencia. Si el resultado obtenido rebasa los límites establecidos respecto de la fórmula de trabajo, se rechazará la amasada.
Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras, así como la composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra, verificando la frecuencia y amplitud de
los vibradores.

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes al pavimento de hormigón:
— Quinientos metros (500 m) de calzada.
— Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m2) de calzada.

— La fracción construida diariamente.

El número mínimo de puntos a controlar por cada lote serà de tres (3), que se ampliarán a cinco (5) si la textura de alguno de los dos primeros es inferior a la prescrita. Después de diez (10) lotes aceptados, el Director de las Obras podrà reducir la frecuencia de ensayo.
El espesor de las losas y la homogeneidad del hormigón se comprobarán mediante extracción de testigos cilíndricos en emplazamientos aleatorios, con la frecuencia que señale el Director de las Obras. El número mínimo de puntos a controlar por cada lote será de dos (2), que se ampliarán a cinco (5) si el espesor de alguno de los dos (2) primeros resultara ser inferior al prescrito o su aspecto indicara una compactación inadecuada. Las extracciones efectuades se repondrán con hormigón de la misma calidad que el utilizado en el resto del pavimento, el cual será correctamente enrasado y compactado. El Director de las Obras determinará si los testigos han de romperse a tracción indirecta en la forma indicada en el apartado 550.6 del PG-3.
Las probetas de hormigón, conservadas en las condiciones previstas en la norma UNE-EN 12390-2, se ensayarán a flexotracción (norma UNE-EN 12390-5) a veintiocho días (28 d). El Director de las Obras podrá ordenar la realización de ensayos complementarios a siete días (7 d).
Antes de la puesta en servicio y antes de la recepción de las obras se comprobará la resistencia al deslizamiento (CRTS) de toda la longitud de la obra (norma UNE 41201 IN).

La resistencia característica estimada a flexotracción para cada lote por el procedimiento fijado en este artículo, no será inferior a la exigida
Los bordes de las losas y de las juntas que presenten desconchados serán reparados con productos epoxídicos que garanticen la durabilidad de la aplicación y que deberán ser aceptados por el Director de las Obras.
Las losas no deberán presentar grietas. El Director de las Obras podrá aceptar pequeñas fisuras de retracción plástica, de corta longitud y que manifiestamente no afecten más que de forma limitada a la superficie de las losas, y podrá exigir su sellado con productos que garanticen la durabilidad de la aplicación.
Cuando aparezcan grietas que afecten a la integridad estructural de la losa, como las de esquina o las formadas por serrado tardío de las juntas, el Director de las Obras ordenarà la demolición parcial de la zona afectada y posterior reconstrucción. Ninguno de los
elementos de la losa después de su reconstrucción podrá tener una de sus dimensiones
inferior a treinta centímetros (30 cm). Para garantizar la transmisión de cargas en las juntas de la zona reparada, se dotarán a éstas de pasadores, cuando sean juntas transversales, y de barras de unión en las longitudinales.
La recepción definitiva de una losa agrietada y no demolida no se efectuará más que si, al final del período de garantía, las grietas no se han agravado ni han originado daños a las losas adyacentes. En caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la demolición y posterior reconstrucción de las losas agrietadas.

1.5.4 Hormigón magro vibrado

Se medirán la temperatura y humedad relativa del ambiente mediante un termohigrógrafo registrador, para tener en cuenta las limitaciones del apartado 550.8. del PG-3
Al menos dos (2) veces al día, una por la mañana y otra por la tarde, así como siempre que varíe el aspecto del hormigón, se medirá su consistencia. Si el resultado obtenido rebasa los límites establecidos respecto de la fórmula de trabajo, se rechazará la amasada.
Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras, así como la composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra, verificando la frecuencia y amplitud de
los vibradores.
Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes al pavimento de hormigón:
— Quinientos metros (500 m) de calzada.
— Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m2) de calzada.
— La fracción construida diariamente.

El espesor de la capa y la homogeneidad del hormigón se comprobarán mediante extracción de testigos cilíndricos en emplazamientos aleatorios, con la frecuencia que señale el Director de las Obras. El número mínimo de puntos a controlar por cada lote será de dos (2), que se ampliarán a cinco (5) si el espesor de alguno de los dos (2) primeros resultara ser inferior al prescrito o su aspecto indicara una compactación inadecuada. Las extracciones efectuadas

se repondrán con hormigón de la misma calidad que el utilizado en el resto de la capa, el cual será correctamente enrasado y compactado. El Director de las Obras determinará si los testigos han de romperse a compresión simple en la forma indicada
en el apartado 551.6 dl PG-3, pudiendo servir como ensayos de información.
Las probetas de hormigón magro vibrado, conservadas en las condiciones previstes en la norma UNE-EN 12390-2, se ensayarán a compresión simple a veintiocho días (28 d) (norma UNE-EN 12390-3). El Director de las Obras podrá ordenar la realización de ensayos complementarios a siete días (7 d).

La resistencia característica estimada a a compresión simple para cada lote por el procedimiento fijado en este artículo, no será inferior a la exigida.

1.5.5 Mezcla bituminosa

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte
de aplicar los tres (3) criterios siguientes:
— Quinientos metros (500 m) de calzada.
— Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m2) de calzada.
— La fracción construida diariamente.
En el caso de las mezclas tipo BBTM A, de cada lote se extraerán testigos en puntós aleatoriamente elegidos, en número no inferior a tres (3) y se determinará la densidad aparente de la probeta y el espesor de la capa.
En mezclas tipo BBTM B, con espesores iguales o superiores a dos centímetros y medio (2,5 cm), de cada lote se extraerán testigos en puntos aleatoriamente elegidos, en número no inferior a tres (3) y se determinará su espesor, densidad aparente y porcentaje de huecos.

Se realizará la comprobación de adherencia entre capas (norma NLT-382) a la que hace referencia el artículo 531 de este Pliego, en todos los tipos de mezclas objeto de este articulo sobre los testigos extraídos.
Se controlará además diariamente la medida de la macrotextura superficial (norma UNE–EN 13036-1) en tres (3) puntos del lote aleatoriamente elegidos. Si durante la ejecución del tramo de prueba se hubiera determinado la correspondencia con un equipo de medida mediante texturómetro láser, se podrá emplear el mismo equipo como método rápido de control.
Se comprobará la resistencia al deslizamiento de las capas de rodadura de toda la longitud de la obra (norma UNE 41201 IN) antes de la puesta en servicio y, si no cumple, una vez transcurrido un (1) mes de la puesta en servicio de la capa.

Densidad-En el caso de mezclas tipo BBTM A, la densidad alcanzada deberá ser superior al novena y ocho por ciento (> 98%) de la densidad de referencia obtenida, conforme a lo indicado en el epígrafe 543.9.3.2.1 del PG-3
En el caso de mezclas tipo BBTM B, con espesores iguales o superiores a dos centímetres y medio (2,5 cm), el porcentaje de huecos en mezcla no podrá diferir en más de dos puntos porcentuales (2) del obtenido como porcentaje de referencia de acuerdo a lo indicado en el epígrafe 543.9.3.2.1. del PG-3

Contenido de huecos-El contenido de huecos en mezcla, determinado según el método de ensayo de la norma UNE‑EN 12697-8 indicado en el Anexo B de la norma UNE‑EN 13108-20, cumplirá los valores mínimos fijados en la tabla 543.10. del PG-3 Para la realización del ensayo se emplearán probetas compactadas (norma UNE‑EN 12697‑30), aplicando cincuenta (50) golpes por cara.

1.6 ILUMINACIÓN EXTERIOR

INSPECCIONES VISUALES
Se inspeccionarán las secciones expuestas del conductor y el cable en busca de daños físicos. Se inspeccionará la correcta identificación de los cables. Se inspeccionará el estado de las cubiertas de los cables.

ENSAYOS ELÉCTRICOS
De acuerdo con la ITC-BT-19 y especificaciones de la Guía Técnica de Aplicación - Anexo 4.
Se realizarán ensayos de aislamiento de los conductores respecto tierra y entre ellos.
Se realizarán ensayos de continuidad de todos los conductores.
Una vez finalizada la instalación se realizarán termografías por infrarrojos en las conexiones y empalmes, y se corregirán los posibles defectos.

1.7 VALLADO

1.7.1 Valla de seguridad y puertas de acceso

Se realizarán dos comprobaciones cada 30m.. Se comprobará que las barreras de protección tengan uma resistència y una rigidez suficiente para resistir una fuerza horitzontal establecida en el apartado 3.2 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en la que es ubiquen. La fuerza se considerará aplicada a 1,2 m.
En las zonas de tráfico y aparcamiento, los elementos que delimitin áreas accesibles a vehículos, deberán resistir una fuerza horizontal, uniformemente distribuída sobre una longitud de 1 m., aplicada a 1,2 m de altura sobre el nivel de la superficie de rodaje.
El valor característico del cual no será inferior a qk = 100 kN.
Se comprobará que quede el vallado quede completamente aplomado y anivellado. Igualmente se comprobará que el sellado o engravado con mortero de los montantes en su anclaje.

Código Técnico de la Edificación. RD 314/2006. DB SE-AE, DB SU.
Especificaciones técnicas de los tubos de acero inoxidable soldados longitudinalmente. RD 2605/1985.

1.7.2 Valla perimetral de h=2.2m

Se realizarán dos comprobaciones cada 30m.. Se comprobará que las barreras de protección tengan uma resistència y una rigidez suficiente para resistir una fuerza horitzontal establecida en el apartado 3.2 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en la que es ubiquen. La fuerza se considerará aplicada a 1,2 m.
En las zonas de tráfico y aparcamiento, los elementos que delimitin áreas accesibles a vehículos, deberán resistir una fuerza horizontal, uniformemente distribuída sobre una longitud de 1 m., aplicada a 1,2 m de altura sobre el nivel de la superficie de rodaje.
El valor característico del cual no será inferior a qk = 100 kN.
Se comprobará que quede el vallado quede completamente aplomado y anivellado. Igualmente se comprobará que el sellado o engravado con mortero de los montantes en su anclaje.

Código Técnico de la Edificación. RD 314/2006. DB SE-AE, DB SU.
Especificaciones técnicas de los tubos de acero inoxidable soldados longitudinalmente. RD 2605/1985.

1.7.3 Valla perimetral de h=1,1m

Se realizarán dos comprobaciones cada 30m. Se comprobará que las barreras de protección tengan uma resistència y una rigidez suficiente para resistir una fuerza horitzontal establecida en el apartado 3.2 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en la que es ubiquen. La fuerza se considerará aplicadaen este caso sobre el límite superior del elemento.
En las zonas de tráfico y aparcamiento, los elementos que delimitin áreas accesibles a vehículos, deberán resistir una fuerza horizontal, uniformemente distribuída sobre una longitud de 1 m., aplicada en este caso sobre el límite superior.
El valor característico del cual no será inferior a qk = 100 kN.

Se comprobará que quede el vallado quede completamente aplomado y anivellado. Igualmente se comprobará que el sellado o engravado con mortero de los montantes en su anclaje.

Código Técnico de la Edificación. RD 314/2006. DB SE-AE, DB SU.
Especificaciones técnicas de los tubos de acero inoxidable soldados longitudinalmente. RD 2605/1985.

1.7.4 Hormigón

Se medirán la temperatura y humedad relativa del ambiente mediante un termohigrógrafo registrador, para tener en cuenta las limitaciones del apartado 550.8. del PG-3

Al menos dos (2) veces al día, una por la mañana y otra por la tarde, así como siempre que varíe el aspecto del hormigón, se medirá su consistencia. Si el resultado obtenido rebasa los límites establecidos respecto de la fórmula de trabajo, se rechazará la amasada.
Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras, así como la composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra, verificando la frecuencia y amplitud de
los vibradores.

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes al pavimento de hormigón:
— Quinientos metros (500 m) de calzada.
— Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m2) de calzada.
— La fracción construida diariamente.

El espesor de la capa y la homogeneidad del hormigón se comprobarán mediante extracción de testigos cilíndricos en emplazamientos aleatorios, con la frecuencia que señale el Director de las Obras. El número mínimo de puntos a controlar por cada lote será de dos (2), que se ampliarán a cinco (5) si el espesor de alguno de los dos (2) primeros resultara ser inferior al prescrito o su aspecto indicara una compactación inadecuada. Las extracciones efectuadas se repondrán con hormigón de la misma calidad que el utilizado en el resto de la capa, el cual será correctamente enrasado y compactado. El Director de las Obras determinará si los testigos han de romperse a compresión simple en la forma indicada
en el apartado 551.6 dl PG-3, pudiendo servir como ensayos de información.
Las probetas de hormigón magro vibrado, conservadas en las condiciones previstes en la norma UNE-EN 12390-2, se ensayarán a compresión simple a veintiocho días (28 d) (norma UNE-EN 12390-3). El Director de las Obras podrá ordenar la realización de ensayos complementarios a siete días (7 d).

La resistencia característica estimada a a compresión simple para cada lote por el procedimiento fijado en este artículo, no será inferior a la exigida.

1.7.5 Pintura

Las rejas de acero llevarán una protección anticorrossión mínima de 20 micres en exteriores.
Se evitarán los siguientes contactos bimetálicos: Zinc en contacto con acero, cobre, plomo i acero inoxidable; Aluminio con: plomo y cobre.
Acero dulce con: plomo,cobre y acero inoxidable
Plomo con: cobre y acero inoxidable.
Cobre con: acero inoxidable.

Se exige que acero debe suministrarse al galvanizador en condiciones adecuadas para ser decapado con ácido en ácido clorhídrico diluido, pasivado y luego galvanizado en caliente de acuerdo con las disposiciones de ASTM A 153 / A 153M y 123 / A 123M.

Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos construídos o fabricados con acero u otros materiales férreos. RD 2351/1985.

1.8 JARDINERÍA

El contrastista deberá conocer el Pliego de Condiciones de proyecto, Plan de control de calidad y ensayos. Se llevarán a cabo los trabajos incluidos en este paquete de licitación de manera que permitan el correcto control de calidad, realización de ensayos y otras tareas realcionadas con el control de calidad.
Además, el subcontratista deberá faciltar toda la documentación exigida para el cumplimiento de los requerimientos BREEAM.

1.9 SEÑALÉTICA

Para facilitar la labor a realizar, por parte de la dirección facultativa de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente documento se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.
Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.
Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará a la dirección facultativa de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así ésta lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por la dirección facultativa de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.
Los sistemas de fachada incluyendo todos los detalles y sellados, deben ser verificados para resistir una velocidad de viento conforme a la tabla de viento de FM Global.
Referente a la resistencia al fuego, la nave de fachada debe satisfacer los requerimientos incluidos en el DB-SI del Código Técnico de la Edificación y en el RSCIEI así como los requerimientos de FM Global, o cualquier requerimiento especificado por el cliente.

Garantías de calidad (Marcado CE)

Se considera condición imprescindible que todo material que se emplee para el desarrollo de esta actividad deberá tener el marcado CE de Conformidad Europea de la Directiva 93/68/CEE.

En caso de que no resultara posible, se consultaría su posible admisión a la dirección facultativa de la obra.

2. EDIFICACIÓN

2.1 SOLERA

2.1.1 Juntas de construcción, puntos singulares, muelles y ángulos

Previo al comienzo de la ejecución de la pavimentación, se le proporcionará al instalador, plano de localización y un estudio y/o comprobación de los niveles de todos los puntos singulares que se encuentren en la solera: muelles, elementos emergentes, zonas de transición (separación de edificios, anexos, escaleras, ascensores, etc.), puertas de acceso, arquetas, …
El instalador adjudicatario una vez conocidas todas las singularidades de la obra, deberá presentar un protocolo de actuación que previo al inicio de los trabajos, el cual se someterá a la aprobación previa del Contratista General y la D.F.

JUNTAS DE CONSTRUCCION:
Previo al comienzo de los trabajos el Instalador presentará plano y protocolo de ejecución de juntas de construcción siguiendo el proyecto constructivo y las especificaiones técnicas. Documentación que se someterá a a la aprobación previa del Contratista General y la D.F.

SEPARACIÓN DE LA SOLERA DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y PERÍMETRO.
Fompex de 10mm en planta primera (P1) y Poliestireno extruído de 30mm en plantas superiores.

2.1.2 Seguimiento de puesta en obra del Hormigón y Ensayos

Ensayos de hormigón in situ:
Previo al vertido en obra del hormigon se llevarán a cabo los siguientes controles de calidad:

- Comprobaciones de cono de Abrams.
- Ensayo de aire ocluido en la mezcla UNE 83.315
- Ensayos relación agua cemento

2.1.3 Ensayos de Hormigón en Laboratorio

- Se tomarán el número de series en función del volumen vertido 2 para romper a los 7 días, 2 para romper a los 28 y una probeta para rotura a 90 días.

Nota comprobar mínimo EHE

2.1.4 Temperatura Ambiente al vertir del hormigón

Se elaborará un protocolo de temperaturas máximas y mínimas de vertido del hormigón en obra. Dicho protocolo deberá ser aprobado por la DF y los equipos encagados del control de calidad

2.2 ESTRUCTURA METÁLICA

La inspección visual de la unidad acabada de la estructura determinará un aspecto uniforme, aplomado y sin defectos de la misma.
El autocontrol del proceso de montaje incluirá como mínimo:

- Identificación de los elementos.
- Situación de los ejes de simetría.
- Situación de las zonas de soporte contiguas.
- Paralelismo de alas y platabandas.
- Perpendicularidad de alas y almas.
- Abombamiento, rectitud y planeidad de alas y almas.
- Contra flechas.

La frecuencia de comprobación será del 100% para elementos principales y del 25% para elementos secundarios.

En la estructura acabada se realizarán las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto y/o ordenadas por DF conjuntamente con las exigidas por la normativa vigente.

La medida de las flechas de las barras se realizará por comparación entre la directriz del perfil y la línea recta definida entre las secciones extremas materializada con un alambre tensado.
Se controlarán todos los cordones de soldadura.
Las soldaduras que durante el proceso de fabricación resulten inaccesibles, serán inspeccionadas con anterioridad.
En el autocontrol de las soldaduras se comprobarán como mínimo:

- Inspección visual de todos los cordones.
- Comprobaciones mediante ensayos no destructivos según la tabla 91.2.2.5 de la EAE.

Se realizarán los siguientes ensayos no destructivos según la norma EN12062

- Líquidos penetrantes (LP) según UNE-EN 1289.
- Partículas magnéticas (PM), según UNE-EN 1290.
- Ultrasonidos (US), según UNE-EN 1714.
- Radiografías (RX), según UNE-EN 12517.

En todos los puntos donde existan cruces de cordones de soldadura se realizará una radiografía adicional.
Se realizará una inspección mediante partículas magnéticas o líquidos penetrantes de un 15% del total de la longitud de las soldaduras en ángulo.
Se realizará una inspección radiográfica y ultrasónica de las soldaduras a tope en planchas y uniones en T cuando estas sean a tope.
Los criterios de aceptación de las soldaduras se basarán en la UNE-EN ISO 5817.
No se aceptarán soldaduras que no cumplan con las especificaciones. No se aceptarán uniones soldadas que no cumplan con los ensayos no destructivos. No se aceptarán soldaduras realizadas por soldadores no cualificados.

2.3 SUBESTRUCTURA CASETA CONTROL

El contrastista deberá conocer el Pliego de Condiciones de proyecto, Plan de control de calidad. Se llevarán a cabo los trabajos incluidos en este paquete de licitación de manera que permitan el correcto control de calidad, realización de ensayos y otras tareas realcionadas con el control de calidad.
Además, el subcontratista deberá facilitar toda la documentación exigida para el cumplimiento de los requerimientos BREEAM.

2.4 CASETA CONTROL

El contrastista deberá conocer el Pliego de Condiciones de proyecto, Plan de control de calidad .Se llevarán a cabo los trabajos incluidos en este paquete de licitación de manera que permitan el correcto control de calidad, realización de ensayos y otras tareas realcionadas con el control de calidad.
Además, el subcontratista deberá faciltar toda la documentación exigida para el cumplimiento de los requerimientos BREEAM.

2.4.1 Cimentación

Hormigón HA-30:
Toma de muestra del hormigón fresco, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento del cono, fabricación de hasta 4 probetas cilíndricas de 15x30 cm, curado, refrentado y rotura.
Ensayos de hormigón fresco. Parte 1: Toma de muestras. (UNE EN 12350-1)

Ensayos de hormigón endurecido. Parte 2: Fabricación y curado de probetas para ensayos de resistencia. (UNE EN 12390-2)
Ensayos de hormigón endurecido. Parte 3: Determinación de la resistencia a compresión de probetas. (UNE EN 12390-3)

Barras corrugadas de acero:
Sección equivalente
Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades (UNE EN 10080)
Aceros para el armado y el pretensado del hormigón. Métodos de ensayo. Parte 1: Barras, alambres y alambrón para hormigón armado. (ISO 15630-1:2010) (UNE EN 15630-1)

Características geométricas:
Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades (UNE EN 10080)
Aceros para el armado y el pretensado del hormigón. Métodos de ensayo. Parte 1: Barras, alambres y alambrón para hormigón armado. (ISO 15630-1:2010) (UNE EN 15630-1)

Tracción:
Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades (UNE EN 10080)
Aceros para el armado y el pretensado del hormigón. Métodos de ensayo. Parte 1: Barras, alambres y alambrón para hormigón armado. (ISO 15630-1:2010) (UNE EN 15630-1)
Materiales metálicos. Ensayo de tracción. Parte 1: Método de ensayo a temperatura ambiente. (ISO 6892-1:2016). (UNE EN ISO 6892)

Ensayo de doblado-desdoblado:
Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades (UNE EN 10080)
Aceros para el armado y el pretensado del hormigón. Métodos de ensayo. Parte 1: Barras, alambres y alambrón para hormigón armado. (ISO 15630-1:2010) (UNE EN 15630-1)

2.4.2 Estructura metálica

Inspección visual de la unidad acabada de la estructura determinará un aspecto uniforme, aplomado y sin defectos de la misma.
El autocontrol del proceso de montaje incluirá como mínimo:
-Identificación de los elementos.
-Situación de los ejes de simetría.
-Situación de las zonas de soporte contiguas.

-Paralelismo de alas y platabandas.
-Perpendicularidad de alas y almas.
-Abombamiento, rectitud y planeidad de alas y almas.
-Contraflechas.
La frecuencia de comprobación será del 100% para elementos principales y del 25% para elementos secundarios.

En la estructura acabada se realizarán las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto y/o ordenadas por DF conjuntamente con las exigidas por la normativa vigente.

La medida de las flechas de las barras se realizará por comparación entre la directriz del perfil y la línea recta definida entre las secciones extremas materializada con un alambre tensado.

Se controlarán todos los cordones de soldadura.
Las soldaduras que durante el proceso de fabricación resulten inaccesibles, serán inspeccionadas con anterioridad.
En el autocontrol de las soldaduras se comprobarán como mínimo:
-Inspección visual de todos los cordones.
-Comprobaciones mediante ensayos no destructivos según la tabla 91.2.2.5 de la EAE.
Se realizarán los siguientes ensayos no destructivos según la norma EN12062
-Líquidos penetrantes(LP) según UNE-EN 1289.
-Partículas magnéticas (PM),según UNE-EN 1290.
-Ultrasonidos(US), según UNE-EN 1714.
-Radiografías(RX), según UNE-EN 12517.
En todos los puntos donde existan cruces de cordones de soldadura se realizará una radiografía adicional.
Se realizará una inspección mediante partículas magnéticas o líquidos penetrantes de un 15% del total de la longitud de les soldaduras en ángulo.
Se realizará una inspección radiográfica y ultrasónica de las soldaduras a tope en planchas y uniones en T cuando estas sean a tope.
Los criterios de aceptación de las soldaduras se basarán en la UNE-EN ISO 5817.
No se aceptarán soldaduras que no cumplan con las especificaciones.
No se aceptarán uniones soldadas que no cumplan con los ensayos no destructivos.
No se aceptarán soldaduras realizadas por soldadores no cualificados.

La cubierta de sistema colaborante se resuelve mediante una chapa grecada de acero tipo INCO 70.4 de Incoperfil o similar. SIncorpora una capa de hormigón de 5cm con mallazo de repartimiiento para evitar fisuraciones. El grueso total de la cubierta colaborante será de 12 cm.

2.4.3 Fachadas

PRUEBA DE ESTANQUEIDAD
Para comprobar la estanqueidad al agua de una zona de fachada mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba, en el paño más desfavorable.
Prueba de escorrentía, para comprobar la estanqueidad al agua de puertas y ventanas de la carpintería exterior de los huecos de fachada.
Ensayos control del lacado PVDF en los paneles.

PERMEABILIDAD AL AIRE
Prueba de fugas de aire de acuerdo con CIBSE TM23 'Pruebas de edificios en busca de fugas de aire' y EN 62305: Partes 1-4

FUGA MÁXIMA DE AIRE
La fuga máxima de aire debe ser de 1.5 m3 / (m2 hr) a 50 Pascales o según lo exijan los Códigos / Estándar / Reglamentos locales, regionales o nacionales, según el criterio más oneroso.

2.4.4 Cubiertas

CONSULTOR DE CUBIERTA
El Promotor pagará los servicios de un Consultor de cubierta independiente, para revisar las prestaciones de cubierta, asistir a una reunión previa a la misma, realizar inspecciones in situ (mínimo un viaje por semana), realizar inspecciones y emitir una lista de defectos.

PRUEBAS DE INTEGRIDAD DE CUBIERTAS
Llevar a cabo pruebas de cubierta completa para demostrar que las obras sean totalmente impermeables.

PRUEBA DE ESTANQUEIDAD
Prueba mediane riego aspersión durante 8 h, intensidad 0,25 l/m²min. Comprobar antes y transcurridas 24 h ausencia de filtraciones. Se comprobará la aparición de humedades y la permanencia del agua en alguna zona. Esta prueba se debe realizar en dos fases: la primera tras la colocación del impermeabilizante y la segunda una vez terminada y rematada la cubierta.
Estas pruebas deben hacerse conforme normativa.

AIR PERMEABILITY:
PERMEABILIDAD AL AIRE
Prueba de fugas de aire de acuerdo con CIBSE TM23 'Pruebas de edificios en busca de fugas de aire' y EN 62305: Partes 1-4

FUGA MÁXIMA DE AIRE
La fuga máxima de aire debe ser de 1.5 m3 / (m2 hr) a 50 Pascales o según lo exijan los Códigos / Estándar / Reglamentos locales, regionales o nacionales, según el criterio más oneroso.

2.4.5 Carpinterías exteriores

Prueba de escorrentía, por parte del constructor, y a su cargo, para comprobar la estanqueidad al agua de puertas y ventanas de la carpintería exterior de los huecos de fachada, en al menos un hueco cada 50 m² de fachada y no menos de uno por fachada, incluyendo los lucernarios de cubierta, si los hubiere.

2.4.6 Taquibería y trasdosados

Debe tener un aspecto uniforme, aplomado y sin defectos.
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- Inspección visual del material antes de su colocación, rechazando las piezas que presenten daños.
- Replanteo inicial
- Inspección visual de la unidad acabada.
- En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE.

Después de ejecutar cada una de las operaciones del montaje del tabique y antes de hacer una operación que oculte el resultado de esta, se debe permitir a la DF dar conformidad de los trabajos realizados.

2.5 FACHADA/CUBIERTA

El contrastista deberá conocer el Pliego de Condiciones de proyecto, Plan de control de calidad. Se llevarán a cabo los trabajos incluidos en este paquete de licitación de manera que permitan el correcto control de calidad, realización de ensayos y otras tareas realcionadas con el control de calidad.
Además, el subcontratista deberá faciltar toda la documentación exigida para el cumplimiento de los requerimientos BREEAM.

2.5.1 Fachadas

PRUEBA DE ESCORRENTÍA
Para comprobar la estanqueidad al agua de una zona de fachada mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba, en el paño más desfavorable.
Prueba de escorrentía, para comprobar la estanqueidad al agua de puertas y ventanas de la carpintería exterior de los huecos de fachada, en al menos un hueco cada 50 m² de fachada y no menos de uno por fachada, incluyendo los lucernarios de cubierta, si los hubiere.
Ensayos control del lacado PVDF en los paneles.

PERMEABILIDAD AL AIRE
Prueba de fugas de aire de acuerdo con CIBSE TM23 'Pruebas de edificios en busca de fugas de aire' y EN 62305: Partes 1-4
FUGA MÁXIMA DE AIRE
La fuga máxima de aire debe ser de 1.5 m3 / (m2 hr) a 50 Pascales o según lo exijan los Códigos / Estándar / Reglamentos locales, regionales o nacionales, según el criterio más oneroso.

2.5.2 Fachadas

PRUEBA DE ESCORRENTÍA
Para comprobar la estanqueidad al agua de una zona de fachada mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba, en el paño más desfavorable.
Prueba de escorrentía, para comprobar la estanqueidad al agua de puertas y ventanas de la carpintería exterior de los huecos de fachada, en al menos un hueco cada 50 m² de fachada y no menos de uno por fachada, incluyendo los lucernarios de cubierta, si los hubiere.
Ensayos control del lacado PVDF en los paneles.

PERMEABILIDAD AL AIRE
Prueba de fugas de aire de acuerdo con CIBSE TM23 'Pruebas de edificios en busca de fugas de aire' y EN 62305: Partes 1-4
FUGA MÁXIMA DE AIRE
La fuga máxima de aire debe ser de 1.5 m3 / (m2 hr) a 50 Pascales o según lo exijan los Códigos / Estándar / Reglamentos locales, regionales o nacionales, según el criterio más oneroso.

2.5.3 Cubiertas

CONSULTOR DE CUBIERTA
El Promotor pagará los servicios de un Consultor de cubierta independiente, para revisar las prestaciones de cubierta, asistir a una reunión previa a la misma, realizar inspecciones in situ (mínimo un viaje por semana), realizar inspecciones y emitir una lista de
defectos.

PRUEBAS DE INTEGRIDAD DE CUBIERTAS
Llevar a cabo pruebas de cubierta completa para demostrar que las obras sean totalmente impermeables.

PRUEBA DE ESTANQUEIDAD
Prueba mediane riego aspersión durante 8 h, intensidad 0,25 l/m²min. Comprobar antes y transcurridas 24 h

ausencia de filtraciones. Se comprobará la aparición de humedades y la permanencia del agua en alguna zona. Esta prueba se debe realizar en dos fases: la primera tras la colocación del impermeabilizante y la segunda una vez terminada y rematada la cubierta.

AIR PERMEABILITY:
Carry out an air leakage test in accordance with CIBSE TM23 'Testing of buildings for air leakage' and EN62305: Parts 1-4

MAXIMUN AIR LEAKAGE:
Maximum Air Leakage shall be either 1.5 m3/(m2 hr) at 50 Pascal's or as required by National, Regional, Local Codes / Standard / Regulations depending on which criteria is more onerous.

2.6 VENTANAS

Prueba de escorrentía, por parte del constructor, y a su cargo, para comprobar la estanqueidad al agua de puertas y ventanas de la carpintería exterior de los huecos de fachada, en al menos un hueco cada 50 m² de fachada y no menos de uno por fachada, incluyendo los lucernarios de cubierta, si los hubiere.

2.7 RAMPAS DE HORMIGÓN

2.7.1 Muros perimetrales de hormigón armado

Hormigón HA-30:
Toma de muestra del hormigón fresco, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento del cono, fabricación de hasta 4 probetas cilíndricas de 15x30 cm, curado, refrentado y rotura.
Ensayos de hormigón fresco. Parte 1: Toma de muestras. (UNE EN 12350-1)
Ensayos de hormigón endurecido. Parte 2: Fabricación y curado de probetas para ensayos de resistencia. (UNE EN 12390-2)
Ensayos de hormigón endurecido. Parte 3: Determinación de la resistencia a compresión de probetas. (UNE EN 12390-3)

Barras corrugadas de acero:
Sección equivalente
Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades (UNE EN 10080)
Aceros para el armado y el pretensado del hormigón. Métodos de ensayo. Parte 1: Barras, alambres y alambrón para hormigón armado. (ISO 15630-1:2010) (UNE EN 15630-1)

Características geométricas:
Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades (UNE EN 10080)
Aceros para el armado y el pretensado del hormigón. Métodos de ensayo. Parte 1: Barras, alambres y alambrón para hormigón armado. (ISO 15630-1:2010) (UNE EN 15630-1)

Tracción:
Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades (UNE EN 10080)
Aceros para el armado y el pretensado del hormigón. Métodos de ensayo. Parte 1: Barras, alambres y alambrón para hormigón armado. (ISO 15630-1:2010) (UNE EN 15630-1)
Materiales metálicos. Ensayo de tracción. Parte 1: Método de ensayo a temperatura ambiente. (ISO 6892-1:2016). (UNE EN ISO 6892)

Ensayo de doblado-desdoblado:

Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades (UNE EN 10080)
Aceros para el armado y el pretensado del hormigón. Métodos de ensayo. Parte 1: Barras, alambres y alambrón para hormigón armado. (ISO 15630-1:2010) (UNE EN 15630-1)

2.7.2 Pavimento de hormigón

Se medirán la temperatura y humedad relativa del ambiente mediante un termohigrógrafo registrador, para tener en cuenta las limitaciones del apartado 550.8. del PG-3
Al menos dos (2) veces al día, una por la mañana y otra por la tarde, así como siempre que varíe el aspecto del hormigón, se medirá su consistencia. Si el resultado obtenido rebasa los límites establecidos respecto de la fórmula de trabajo, se rechazará la amasada.
Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras, así como la composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra, verificando la frecuencia y amplitud de
los vibradores.

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes al pavimento de hormigón:
— Quinientos metros (500 m) de calzada.
— Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m2) de calzada.
— La fracción construida diariamente.

El número mínimo de puntos a controlar por cada lote serà de tres (3), que se ampliarán a cinco (5) si la textura de alguno de los dos primeros es inferior a la prescrita. Después de diez (10) lotes aceptados, el Director de las Obras podrà reducir la frecuencia de ensayo.
El espesor de las losas y la homogeneidad del hormigón se comprobarán mediante extracción de testigos cilíndricos en emplazamientos aleatorios, con la frecuencia que señale el Director de las Obras. El número mínimo de puntos a controlar por cada lote será de dos (2), que se ampliarán a cinco (5) si el espesor de alguno de los dos (2) primeros resultara ser inferior al prescrito o su aspecto indicara una compactación inadecuada. Las extracciones efectuades se repondrán con hormigón de la misma calidad que el utilizado en el resto del pavimento, el cual será correctamente enrasado y compactado. El Director de las Obras determinará si los testigos han de romperse a tracción indirecta en la forma indicada en el apartado 550.6 del PG-3.
Las probetas de hormigón, conservadas en las condiciones previstas en la norma UNE-EN 12390-2, se ensayarán a flexotracción (norma UNE-EN 12390-5) a veintiocho días (28 d). El Director de las Obras podrá ordenar la realización de ensayos complementarios a siete días (7 d).
Antes de la puesta en servicio y antes de la recepción de las obras se comprobará la resistencia al deslizamiento (CRTS) de toda la longitud de la obra (norma UNE 41201 IN).

La resistencia característica estimada a flexotracción para cada lote por el procedimiento fijado en este artículo, no será inferior a la exigida
Los bordes de las losas y de las juntas que presenten desconchados serán reparados con productos epoxídicos que garanticen la durabilidad de la aplicación y que deberán ser aceptados por el Director de las Obras.
Las losas no deberán presentar grietas. El Director de las Obras podrá aceptar pequeñas fisuras de retracción plástica, de corta longitud y que manifiestamente no afecten más que de forma limitada a la superficie de las losas, y podrá exigir su sellado con productos que garanticen la durabilidad de la aplicación.
Cuando aparezcan grietas que afecten a la integridad estructural de la losa, como las de esquina o las formadas por serrado tardío de las juntas, el Director de las Obras ordenarà la demolición parcial de la zona afectada y posterior reconstrucción.

2.7.3 Hormigón magro vibrado

Se medirán la temperatura y humedad relativa del ambiente mediante un termohigrógrafo registrador, para tener en cuenta las limitaciones del apartado 550.8. del PG-3

Al menos dos (2) veces al día, una por la mañana y otra por la tarde, así como siempre que varíe el aspecto del hormigón, se medirá su consistencia. Si el resultado obtenido rebasa los límites establecidos respecto de la fórmula de trabajo, se rechazará la amasada.
Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras, así como la composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra, verificando la frecuencia y amplitud de
los vibradores.
Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes al pavimento de hormigón:
— Quinientos metros (500 m) de calzada.
— Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m2) de calzada.
— La fracción construida diariamente.

El espesor de la capa y la homogeneidad del hormigón se comprobarán mediante extracción de testigos cilíndricos en emplazamientos aleatorios, con la frecuencia que señale el Director de las Obras. El número mínimo de puntos a controlar por cada lote será de dos (2), que se ampliarán a cinco (5) si el espesor de alguno de los dos (2) primeros resultara ser inferior al prescrito o su aspecto indicara una compactación inadecuada. Las extracciones efectuadas se repondrán con hormigón de la misma calidad que el utilizado en el resto de la capa, el cual será correctamente enrasado y compactado. El Director de las Obras determinará si los testigos han de romperse a compresión simple en la forma indicadaen el apartado 551.6 dl PG-3, pudiendo servir como ensayos de información.
Las probetas de hormigón magro vibrado, conservadas en las condiciones previstes en la norma UNE-EN 12390-2, se ensayarán a compresión simple a veintiocho días (28 d) (norma UNE-EN 12390-3). El Director de las Obras podrá ordenar la realización de ensayos complementarios a siete días (7 d).

La resistencia característica estimada a a compresión simple para cada lote por el procedimiento fijado en este artículo, no será inferior a la exigida.

2.8 PROTECCIONES

El contrastista deberá conocer el Pliego de Condiciones de proyecto, Plan de control de calidad. Se llevarán a cabo los trabajos incluidos en este paquete de licitación de manera que permitan el correcto control de calidad, realización de ensayos y otras tareas realcionadas con el control de calidad.
Además, el subcontratista deberá faciltar toda la documentación exigida para el cumplimiento de los requerimientos BREEAM.

2.8.1 Barreras de protección

Se realizarán dos comprobaciones cada 30m. del total de barandillas de protección que se coloquen. Se comprobará que las barreras de protección tengan uma resistència y una rigidez suficiente para resistir una fuerza horitzontal establecida en el apartado 3.2 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en la que es ubiquen. La fuerza se considerará aplicada en este caso sobre el límite superior del elemento.
En las zonas de tráfico, los elementos que delimiten áreas accesibles a vehículos, deberán resistir una fuerza horizontal, uniformemente distribuída sobre una longitud de 1 m., La fuerza se considerará aplicada en este caso sobre el límite superior del elemento
El valor característico del cual no será inferior a qk = 100 kN.
Se comprobará que las barreras queden completamente aplomadas y anivelladas. Igualmente se comprobará el sellado con mortero de los montantes en su anclaje.

Código Técnico de la Edificación. RD 314/2006. DB SE-AE, DB SU.

2.8.2 Bolardos

Se realizarán comprovacions en cada bolardo colocado. Se comprobará que tengan una resistència y una rigidez suficiente para resistir una fuerza horitzontal establecida en el apartado 3.2 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en la que es ubiquen. La fuerza se considerará aplicada en este caso sobre el límite superior del elemento

En las zonas de tráfico y aparcamiento, los elementos, deberán resistir una fuerza horizontal, aplicada en este caso sobre el límite superior.
El valor característico del cual no será inferior a qk = 100 kN.
Se comprobará que los elementos queden completamente aplomados y anivellados. Igualmente se comprobará el sellado o engravado con mortero de los montantes en su anclaje.

Código Técnico de la Edificación. RD 314/2006. DB SE-AE, DB SU.

2.8.3 Pintura

Las proteccions de acero con acabado galvanizado llevarán una protección anticorrossión mínima de 20 micres en exteriores.
Se evitarán los siguientes contactos bimetálicos: Zinc en contacto con acero, cobre, plomo i acero inoxidable; Aluminio con: plomo y cobre.
Acero dulce con: plomo, cobre y acero inoxidable
Plomo con: cobre y acero inoxidable.
Cobre con: acero inoxidable.

Se exige que acero debe suministrarse al galvanizador en condiciones adecuadas para ser decapado con ácido en ácido clorhídrico diluido, pasivado y luego galvanizado en caliente de acuerdo con las disposiciones de ASTM A 153 / A 153M y 123 / A 123M.

Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos construídos o fabricados con acero u otros materiales férreos. RD 2351/1985.

2.9 SEÑALÉTICA

Para facilitar la labor a realizar, por parte de la dirección facultativa de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente documento se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.
Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.
Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará a la dirección facultativa de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así ésta lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por la dirección facultativa de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.
Los sistemas de fachada incluyendo todos los detalles y sellados, deben ser verificados para resistir una velocidad de viento conforme a la tabla de viento de FM Global.

Referente a la resistencia al fuego, la nave de fachada debe satisfacer los requerimientos incluidos en el DB-SI del Código Técnico de la Edificación y en el RSCIEI así como los requerimientos de FM Global, o cualquier requerimiento especificado por el cliente.

Garantías de calidad (Marcado CE)

Se considera condición imprescindible que todo material que se emplee para el desarrollo de esta actividad deberá tener el marcado CE de Conformidad Europea de la Directiva 93/68/CEE.

En caso de que no resultara posible, se consultaría su posible admisión a la dirección facultativa de la obra.

2.10 TABIQUERÍA PYL

El contrastista deberá conocer el Pliego de Condiciones de proyecto, Plan de control de calidad. Se llevarán a cabo los trabajos incluidos en este paquete de licitación de manera que permitan el correcto control de calidad, realización de ensayos y otras tareas realcionadas con el control de calidad.
Además, el subcontratista deberá faciltar toda la documentación exigida para el cumplimiento de los requerimientos BREEAM.
Debe tener un aspecto uniforme, aplomado y sin defectos.
Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Inspección visual del material antes de su colocación, rechazando las piezas que presenten daños.
- Replanteo inicial
- Inspección visual de la unidad acabada.
- En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE.

Después de ejecutar cada una de las operaciones del montaje del tabique y antes de hacer una operación que oculte el resultado de esta, se debe permitir a la DF dar conformidad de los trabajos realizados.

2.11 AZULEJOS

El contrastista deberá conocer el Pliego de Condiciones de proyecto, Plan de control de calidad. Se llevarán a cabo los trabajos incluidos en este paquete de licitación de manera que permitan el correcto control de calidad, realización de ensayos y otras tareas realcionadas con el control de calidad.
Además, el subcontratista deberá faciltar toda la documentación exigida para el cumplimiento de los requerimientos BREEAM.
Debe tener un aspecto uniforme, aplomado y sin defectos.
Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Inspección visual del material antes de su colocación, rechazando las piezas que presenten daños.
- Replanteo inicial
- Inspección visual de la unidad acabada.
- En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE.

2.12 PAVIMENTO GRES/CERÁMICO

El contrastista deberá conocer el Pliego de Condiciones de proyecto, Plan de control de calidad. Se llevarán a cabo los trabajos incluidos en este paquete de licitación de manera que permitan el correcto control de calidad, realización de ensayos y otras tareas realcionadas con el control de calidad.
Además, el subcontratista deberá faciltar toda la documentación exigida para el cumplimiento de los requerimientos BREEAM.

2.12.1 Pavimentos cerámicos

La colocación de pavimentos de baldosas de gres debe efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5 ºC a 30 ºC), procurando evitar el soleamiento directo y las corrientes de aire. Se evitará el contacto del embaldosado con otros elementos como paredes, pilares mediante la disposición de juntas perimetrales de ancho <5mm. Se deben mezclar las piezas de cajas diferentes para evitar posibles diferencias de tonalidad. En las zonas interiores de circulación de personas, no presentará perforaciones o agujeros por los que se pueda introducir una esfera de 15 mm de diámetro.
Preparación y comprobación de la superficie de asiento. En el pavimento no debe haber piezas rotas, desconchadas, con manchas ni con otros defectos superficiales. No debe haber resaltes entre las piezas.
Humectación de las piezas
Colocación de las piezas a golpe de maceta con mortero. Las piezas deben estar bien adheridas al soporte y deben formar una superficie plana. Las baldosas se colocarán dejando juntas de 2 a 5 mm entre ellas, y de 3 mm en el perímetro. Se deben colocar a golpe de maceta sobre una capa continua de mortero de cemento de 2,5 cm de espesor.
Humectación de la superficie.
Relleno de las juntas. Se deben respetar las juntas propias del soporte. Las juntas deben quedar rellenos con lechada de cemento

Limpieza de pavimento terminado. La superficie terminada debe tener la textura y el color uniformes. El pavimento no debe pisar durante las 24 horas siguientes a su colocación.

2.13 FALSOS TECHOS

El contrastista deberá conocer el Pliego de Condiciones de proyecto, Plan de control de calidad. Se llevarán a cabo los trabajos incluidos en este paquete de licitación de manera que permitan el correcto control de calidad, realización de ensayos y otras tareas realcionadas con el control de calidad.
Además, el subcontratista deberá faciltar toda la documentación exigida para el cumplimiento de los requerimientos BREEAM.

Replanteo del nivel del cielo raso.
Fijación de los tirantes de alambre/ estructura en el techo.
Colocación de las placas.
Sellado de las juntas.

Sistema fijo y entramado de perfiles. Replanteo de los ejes de la trama de perfiles. Colocación y suspensión de los perfiles de la trama. Colocación de las placas.

Sistema desmontable y suspensión con barra roscada. Replanteo de los ejes de la trama de perfiles. Colocación de los perfiles perimetrales, entrega a los paramentos y suspensión del resto de perfiles de la trama. Colocación de las placas.

Techos registrables. Las varillas roscadas que se usen como elemento de suspensión, se unirán por el extremo superior a la fijación y por el extremo inferior al perfil del entramado, mediante manguito o rosca. Las varillas roscadas que se usen como elementos de arriostramiento, se colocarán entre dos perfiles del entramado, mediante manguito. La distancia entre varillas roscadas, no será superior a 120 cm. Los perfiles que forman el entramado y los perfiles de remate se situarán convenientemente nivelados, a las distancias que determinen las dimensiones de las placas y a la altura prevista en todo el perímetro. La sujeción de los perfiles de remate se realizará mediante tacos y

tornillos de cabeza plana, distanciados un máximo de 50 cm entre sí. La colocación de las placas se iniciará por el perímetro, dando al ángulo de chapa y sobre los perfiles del entramado. La colocación de las placas acústicas metálicas, se iniciará por el perímetro transversalmente al perfil o, apoyando por un extremo al elemento de remate y fijada al perfil o mediante pinzas, la suspensión se reforzará con un tornillo de cabeza plan del mismo material que las placas.

El falso techo quedará limpio, con su superficie plana y al nivel previsto. El conjunto quedará estable e indeformable. Antes de realizar cualquier tipo de trabajos en el falso techo, se esperará al menos 24 horas. Para la colocación de luminarias, o cualquier otro elemento, se respetará la modulación de las placas, suspensiones y trabada. El falso techo quedará limpio, con su superficie plana y al nivel previsto. El conjunto quedará estable e indeformable

2.14 PINTURAS

El contrastista deberá conocer el Pliego de Condiciones de proyecto, Plan de control de calidad. Se llevarán a cabo los trabajos incluidos en este paquete de licitación de manera que permitan el correcto control de calidad, realización de ensayos y otras tareas realcionadas con el control de calidad.
Además, el subcontratista deberá faciltar toda la documentación exigida para el cumplimiento de los requerimientos BREEAM.

2.15 ALBAÑILERÍA

El contrastista deberá conocer el Pliego de Condiciones de proyecto, Plan de control de calidad. Se llevarán a cabo los trabajos incluidos en este paquete de licitación de manera que permitan el correcto control de calidad, realización de ensayos y otras tareas realcionadas con el control de calidad.
Además, el subcontratista deberá faciltar toda la documentación exigida para el cumplimiento de los requerimientos BREEAM.
Debe tener un aspecto uniforme, aplomado y sin defectos.
Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Inspección visual del material antes de su colocación, rechazando las piezas que presenten daños.
- Replanteo inicial
- Inspección visual de la unidad acabada.
- En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE.

2.16CARPINTERÍA

2.16.1 Carpintería metalica exterior

Prueba de escorrentía, por parte del constructor, y a su cargo, para comprobar la estanqueidad al agua de puertas exteriores de los huecos de fachada, en al menos un hueco cada 50 m² de fachada y no menos de uno por fachada, incluyendo los lucernarios de cubierta, si los hubiere.

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del marco, así como el sentido de apertura, se matchen con los de Proyecto.
Se realizará el marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al paramento. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.
El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.
Se realizará la comprobación del funcionamiento de puertas.
Normativa de aplicación: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

2.16.2 Carpintería metálica cortafuegos

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del cerco, así como el sentido de apertura, se matchen con los de Proyecto.

Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.
El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

Se presentará certificado de homologación de la puerta, ensayo de clasificación de resistencia al fuego de la puerta, clasificación C5 de la puerta con el muelle cierrapuertas instalado.
Todo ello según documentación gráfica y CTE-SI y según UNE 1634-1 y 13501-2, ensayo de durabilidad del autocierre según UNE 1.191 Y clasificacion C5 según UNE 14.600.

2.16.3 Carpintería metálica interior

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del marco, así como el sentido de apertura, se matchen con los de Proyecto.
Se realizará el marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al paramento. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.
El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.
Se realizará la comprobación del funcionamiento de puertas.
Normativa de aplicación: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

2.16.4 Carpintería de madera

Se comprobará que están colocados los precercos de madera en la tabiquería interior. Se comprobará que las dimensiones del hueco y del precerco, así como el sentido de apertura, se matchen con los de Proyecto.
Presentación de la puerta. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.
Se comprobará el funcionamiento de puertas.
Normativa de aplicación: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

7.5 Ficha de residuos

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Obra nova

REAL DECRETO 210/2018	pel que s'aprova el Programa de prevenció i gestió de residus i recursos de Catalunya (PRECAT20)	tipus
REAL DECRETO 105/2008	Regulador de la producció i gestió de residus de construcció i enderroc	quantitats
DECRET 89/2010 (derogat parcialment i modificat)	pel que s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció	codificació

IDENTIFICACIÓ DE L'EDIFICI

Obra:	Adecuación de solar para aparcamiento privado en superficie para vehículos pesados de transporte de personas		
Situació:	Calle 114 (entre calle Ca l'Arana y Avinguda Estany del Port)		
Municipi :	El Prat de Llobregat	**Comarca :**	Bajo Llobregat

AVALUACIÓ I CARACTERÍSTIQUES

Materials d'excavació (es considerin o no residus, mesurats sense esponjament)

Terres d'excavació	Codificació residus LER Ordre MAM/304/2002	Volum (m³)	Densitat real (tones/m³)	Pes (tones)	Volum aparent m³
grava i sorra compacta		0	2,0	0,0	0,00
grava i sorra solta		0	1,7	0,0	0,00
argiles		0	2,1	0,0	0,00
terra vegetal		0	1,7	0,0	0,00
pedraplé		0	1,8	0,0	0,00
terres contaminades	170503	0	1,8	0,0	0,00
altres		15	1,0	14,8	17,71
Total excavació		**15 m³**		**14,8 t**	**17,71 m³**

Destí de les terres i materials d'excavació

Els materials d'excavació que es reutilitzin a la mateixa obra o en una altra d'autoritzada, no es consideren residu sempre que el seu nou ús pugui ser acreditat	no es considera residu		és residu
	reutilització		abocador
	mateixa obra	altra obra	
En una mateixa obra poden coexistir terres reutilitzades i terres portades a abocador	NO	NO	SI

Residus de construcció totals

Superfície construïda 142,68 m²

	Codificació residus LER Ordre MAM/304/2002	Pes (tones/m²)	Pes residus (tones)	Volum aparent (m³/m²)	Volum aparent (m³)
sobrants d'execució		0,086	12,254	0,090	12,780
obra de fàbrica ceràmica	170102	0,037	5,227	0,041	5,808
formigó	170101	0,036	5,203	0,026	3,716
petris barrejats	170107	0,008	1,121	0,012	1,684
guixos	170802	0,004	0,560	0,010	1,387
altres		0,001	0,143	0,001	0,185
embalatges		0,004	0,609	0,029	4,070
fustes	170201	0,001	0,172	0,005	0,642
plàstics	170203	0,002	0,225	0,010	1,477
paper i cartró	170904	0,001	0,118	0,012	1,694
metalls	170407	0,001	0,093	0,002	0,257
Total residu edificació		0,090	**12,86 t**	0,118	**16,85 m³**

Desglòs de residus de construcció per tipus i fase d'obra en m³

	fonaments/estructura	tancaments	acabats
formigóns, fàbrica, petris	0,69	5,98	3,15
fustes	0,09	0,21	0,55
plàstics	0,58	0,28	1,02
paper i cartró	0,09	0,50	1,18
metalls	0,41	0,07	0,32
altres		0,07	0,08
guix			1,39
Totals	**1,86 m³**	**7,11 m³**	**7,88 m³**

MINIMITZACIÓ

PROJECTE. durant l'elaboració del projecte s'han près les següents mesures per tal de minimitzar els residus

1.- Els sistema constructiu és industrialitzat i prefabricat, es munta en obra sense generar gairebé residus	si
2.- S'han optimitzat les seccions resistents de pilars, jàsseres, parets, fonaments, etc.	si
3.- L'adequació de l'edifici al terreny, genera un equilibri de moviments de terres	si
4.-	-
5.-	-
6.-	-

OBRA. a l'obra es duran a terme les accions següents

1.- Emmagatzematge adient de materials i productes	si
2.- Conservació de materials i productes dins el seu embalatge original fins al moment de la seva utilització	si
3.- Els materials granulars (graves, sorres, etc.) es dipositaran en contenidors rígids o sobre superfícies dures	si
4.-	-
5.-	-
6.-	-

GESTIÓ (obra)

Terres

Excavació / Mov. terres	Volum m³ (+20%)	Reutilització (m³) a la mateixa obra	Reutilització (m³) a altra autoritzada	Per portar a l'abocador (m³)
graves i sorra compacta	0,00	0,00	0,00	0,00
graves i sorra solta	0,00	0,00	0,00	0,00
argiles	0,00	0,00	0,00	0,00
terra vegetal	0,00	0,00	0,00	0,00
pedraplé	0,00	0,00	0,00	0,00
altres	17,71	0,00	0,00	17,71
terres contaminades	0,00			0,00
Total	**17,71**	**0,00**	**0,00**	**17,71**

SEPARACIÓ DE RESIDUS A OBRA. Cal separar individualitzadament en les fraccions seguents si la generació per cadascú d'ells a l'obra supera les quantitats de ...

R.D. 105/2008	tones	Projecte	cal separar	tipus de residu
Formigó	80	5,20	no	inert
Maons, teules i ceràmics	40	5,23	no	inert
Metalls	2	0,09	no	no especial
Fusta	1	0,17	no	no especial
Vidres	1	inapreciable	no	no especial
Plàstics	0,5	0,23	no	no especial
Paper i cartró	0,5	0,12	no	no especial
Especials*	inapreciable	inapreciable	si	especial

***** Dins dels residus especials hi ha inclosos els envasos que contenen restes de matèries perilloses, vernissos, pintures, disolvents, desencofrants, etc. i els materials que hagin estat contaminats per aquests. Tot i ser dificilment quantificables, estan presents a l'obra i es separaran i tractaran a part de la resta de residus

Malgrat no ser obligada per tots els tipus de residus, s'han previst operacions de destria i recollida selectiva dels residus a l'obra en contenidors o espais reservats pels següents residus

		R.D. 105/2008	projecte*
Inerts	Contenidor per Formigó	no	si
	Contenidor per Ceràmics (maons,teules...)	no	no
No especials	Contenidor per Metalls	no	si
	Contenidor per Fustes	no	no
	Contenidor per Plàstics	no	no
	Contenidor per Vidre	no	no
	Contenidor per Paper i cartró	no	no
	Contenidor per Guixos i altres no especials	no	no
Especials	Perillosos (un contenidor per cada tipus de residu especial)	si	si

* A la cel·la **projecte** apareix per defecte el que determina com obligatori la legislació. Es permet la posibilitat d'incrementar les fraccions que se separen, per poder-ne millorar la gestió, però **en cap cas es permet no separar si el R.D. ho obliga.**

Oficina Consultora Tècnica. Col·legi d'Arquitectes de Catalunya mod-05/2018 (Font: "Guia d'aplicació del Decret 201/1994 - Programa LIFE- ITEC")

GESTIÓ (fora obra) els residus es gestionaran fora d'obra a:

Degut a la manca d'espai, les operacions de separació de residus les realitzarà fora de l'obra un gestor autoritzat	-
Instal·lacions de valorització	-
Dipòsit autoritzat de terres,enderrocs i runes de la construcció (abocador)	si

Tipus de residu i Nom ,adreça i codi de gestor del residu

tipus de residu	gestor	adreça	codi del gestor
Runes	Gestor de Runes. Badalona - Àrea Metr	Pedrera La Vallensana	E-840.03

PRESSUPOST

S'ha considerat pel càlcul del pressupost estimatiu :	Costos*	
Les previsions de separació de l'apartat de **gestió** i :	Classificació a obra: entre **12-16 €/m³**	**12,00**
Un esponjament mig de tot tipus de residu del 35%	Transport: entre **5-8 €/m³** (mínim 100 €)	**5,00**
La distància mitjana al abocador : 15 Km	Gestor: runa neta (separada): entre **4-10 €/m³**	**4,00**
Els residus especials i perillosos en bidons de 200 litres	Gestor: runa bruta (barrejat): entre **15-25 €/m³**	**15,00**
Contenidors de 5 m³ per cada tipus de residu	Especials**: **nº transports** a 200 €/ transport	**1**
Lloguer de contenidors inclòs en el preu	Gestor terres: entre **5-15 €/m³**	**5,00**
La gestió de terres inclou la seva caracterització***	Gestor terres contaminades: entre **70-90 €/m³**	**70,00**

* Els preus recollits per l'OCT s'han obtingut dels abocadors i valoritzadors de Catalunya, que han subministrat dades (2008-2009)
** Malgrat ser de difícil quantificació, sempre hi haurà residus especials a obra, per tant sempre caldrà una previsió de **nombre de transports** per a la seva correcta gestió
*** La caracterització de terres o de qualsevol residu, permet saber amb exactitut quins elements contaminants o no, i amb quines proporcions hi són presents (dins el cost s'ha previst una caracterització, independentment del volum de terres. Cost de cada caracterització 1000 euros.)

RESIDU	Volum	Classificació	Transport	Valoritzador / Abocador		
Excavació	**m³ (+20%)**	**12,00 €/m³**	**5,00 €/m³**	**5,00 €/m³**	**70,00**	**€/m³**
Terres	17,71	1.382,96	100,00	159,57		
Terres contaminades	0,00	-	-		0,00	
				runa neta	**runa bruta**	
Construcció	**m˘ (+35%)**			**4,00 €/m˘**	**15,00**	**€/m˘**
Formigó	5,02	60,20	100	20,07	-	
Maons, teules i ceràmics	7,84	-	100	-	117,60	
Petris barrejats	2,27	-	100	-	34,09	
Metalls	0,35	4,16	100	1,39	-	
Fusta	0,87	-	100	-	-	
Vidres	inapreciable	-	-	-	0,00	
Plàstics	1,99	-	100	-	-	
Paper i cartró	2,29	-	100	-	0,00	
Guixos i altres no especials	2,12	-	100	-	-	
Perillosos Especials	inapreciable				200	
		1.447,32	100,00	181,02		351,70

Elements Auxiliars

Casetes d'emmagatzematge	
Compactadores	
Matxucadora de petris	
Altres tipus de contenidors (per contenir líquids, beurades de formigó, etc..)	

El pressupost estimatiu de la gestió de residus és de : 2.080,04 €

El volum de residus aparent és de : **40,46 m³**

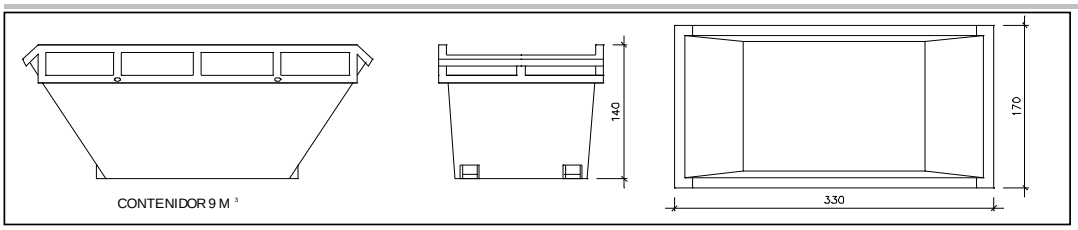
El pes dels residus és de : **27,62 tones**

El pressupost de la gestió de residus és de :	**2.080,04**	**euros**

Oficina Consultora Tècnica. Col·legi d'Arquitectes de Catalunya mod-05/2018 (Font: "Guia d'aplicació del Decret 201/1994 - Programa LIFE- ITEC")

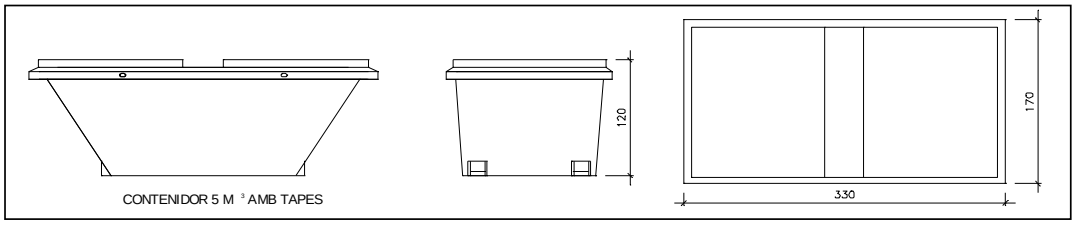
(Font: "Guia d'aplicació del Decret 201/1994 - Programa LIFE- ITEC") mod-05/2018 Oficina Consultora Tècnica. Col·legi d'Arquitectes de Catalunya

DOCUMENTACIÓ GRÀFICA. INSTAL.LACIONS PREVISTES : TIPUS I DIMENSIONS DE CONTENIDORS DE RESIDUS PER OBRES



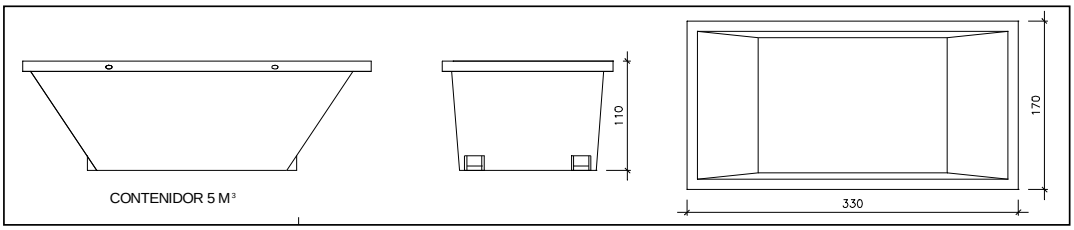
Contenidor 9 m^3. Apte per a formigó, ceràmics, petris i fusta

unitats	-



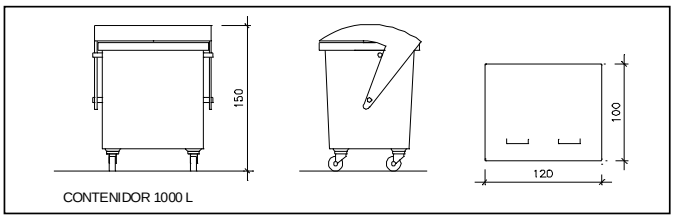
Contenidor 5 m^3. Apte per a plàstics, paper i cartró, metalls i fusta

unitats	-



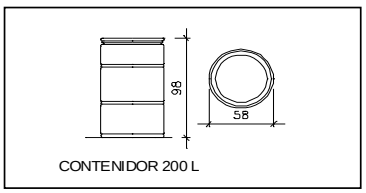
Contenidor 5 m^3. Apte per a formigó, ceràmics, petris, fusta i metalls

unitats	1



unitats	-

Contenidor 1000 L . Apte per a paper i cartró, plàstics



unitats	-

Bidó 200 L .Apte per residus especials

El **Reial Decret 105/2008**, estableix que cal facilitar plànols de les instal·lacions previstes per a l'emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus dins l'obra, si s'escau.

Donada la tipologia del projecte i per tal de no duplicar informació, aquests plànols d'instal·lacions previstes són a:

Estudi de Seguretat i Salut	si
Annex 1 d'aquest Estudi de Gestió de Residus	-

Posteriorment aquests plànols poden ser objecte d'adaptació a les característiques particulars de l'obra i els seus sistemes d'execució, previ acord de la direcció facultativa.

A més dels elements descrits, tal i com consta al pressupost, a l'obra hi haurà altres instal.lacions com :

Casetes d'emmagatzematge	si
Compactadores	si
Matxucadora de petris	si
Altres tipus de contenidors (per contenir líquids, beurades de formigó, etc..)	si
	-
	-

Les operacions destinades a la tria, classificació, transport i disposició dels residus generats a obra, s'ajustaran al que determina el Pla de Gestió de Residus elaborat pel Contractista, aprovat per la Direcció Facultativa i acceptat per la Propietat.

Aquest Pla ha estat elaborat en base al Estudi de Gestió de Residus, que s'inclou al projecte.

Si degut a modificacions en l'execució de l'obra o d'altres, cal fer modificacions a la gestió en obra dels residus, aquestes modificacions es documentaran per escrit i seran aprovades, si s'escau, per la Direcció Facultativa i se'n donarà comunicació per a la seva acceptació a la Propietat.

mod-05/2018 (Font: "Guia d'aplicació del Decret 201/1994 - Programa LIFE- ITEC")
Oficina Consultora Tècnica. Col·legi d'Arquitectes de Catalunya

IMPORT A DIPOSITAR DAVANT DEL GESTOR DE RESIDUS COM A GARANTIA DE LA GESTIÓ DE RESIDUS

DIPÒSIT SEGONS REAL DECRETO 210/2018

Per les característiques del projecte, de com s'executarà l'obra i donades les operacions de minimització abans descrites, el càlcul inicial de generació de residus, a efectes del càlcul de la fiança, s'estima que es podrà reduir en el percentatge següent:

	Previsió inicial de l'Estudi	% de reducció per minimització	Previsió final de l'Estudi
Total excavació	14,76 tones		**26,57 tones**
Total construcció	12,86 tones	75,00 %	**3,22 tones**

Càlcul del dipòsit

Residus de excavació */**	26,57 tones	11 euros/ tona	292,27 euros
Residus de construcció **	3,22 tones	11 euros/ tona	35,42 euros
	PES TOTAL DELS RESIDUS		**30 tones**
		Total dipòsit ***	**327,69 euros**

* Es recorda que les **terres i pedres d'excavació que es reutilitzin** en la mateixa obra o en una altra d'autoritzada **no es consireren residu** i per tant **NO** s'han d'incloure en el càlcul del dipòsit.

**Trasvassar les dades dels totals d' excavació i construcció de la Previssió final de L'Estudi (apartat superior)

***Dipòsit mínim 150€

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ADECUACIÓN DE SOLAR PARA APARCAMIENTO PRIVADO EN SUPERFICIE PARA VEHÍCULOS PESADOS DE TRANSPORTE DE PERSONAS

C. NÚMERO 114, ZONA FRANCA, 08820 EL PRAT DE LLOBREGAT (BARCELONA)

ÍNDICE

1 Acondicionamiento y cimentación
1.1 Movimiento de tierras
1.1.1 Explanaciones
1.1.2 Rellenos del terreno
1.1.3 Transportes de tierras y escombros
1.1.4 Zanjas y pozos
1.2 Contenciones del terreno
1.2.1 Muros ejecutados con encofrados
1.3 Cimentaciones directas
1.3.1 Zapatas (aisladas, corridas y elementos de atado)
2 Estructuras
2.1 Estructuras de acero
2.2 Estructuras de hormigón (armado y pretensado)
3 Cubiertas
3.1 Cubiertas inclinadas
3.2 Cubiertas planas
4 Fachadas y particiones
4.1 Fachadas de fábrica
4.1.1 Fachadas de piezas de hormigón
4.2 Huecos
4.2.1 Carpinterías
4.2.2 Acristalamientos
4.3 Defensas
4.3.1 Barandillas
4.4 Particiones
4.4.1 Particiones de piezas de hormigón
5 Instalaciones
5.1 Instalación de audiovisuales
5.1.1 Antenas de televisión y radio
5.1.2 Telefonía
5.2 Instalación de electricidad: baja tensión y puesta a tierra
5.3 Instalación de fontanería y aparatos sanitarios
5.3.1 Fontanería
5.3.2 Aparatos sanitarios
5.4 Instalación de evacuación de residuos
5.4.1 Residuos líquidos
5.4.2 Residuos sólidos
5.5 Instalación de alumbrado
5.5.1 Instalación de iluminación
5.6 Instalación de energía solar
5.6.1 Energía solar térmica
5.7 Acondicionamiento de recintos - confort
5.7.1 Instalación de ventilación
6 Revestimientos
6.1 Revestimiento de paramentos
6.1.1 Alicatados
6.1.2 Aplacados
6.1.3 Enfoscados, guarnecidos y enlucidos
6.1.4 Pinturas
6.2 Revestimientos de suelos y escaleras
6.2.1 Revestimientos continuos para suelos y escaleras
6.2.2 Revestimientos de madera para suelos y escaleras
6.2.3 Revestimientos cerámicos para suelos y escaleras
6.2.4 Soleras
7. CONDICIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS
8. PRUEBAS DE OBRA TERMINADA.

1 Acondicionamiento y cimentación

1.1 Movimiento de tierras

1.1.1 Explanaciones

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cuadrado de limpieza y desbroce del terreno con medios manuales o mecánicos.
- Metro cúbico de retirada y apilado de capa tierra vegetal, con medios manuales o mecánicos.
- Metro cúbico de desmonte. Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo y afinado. Si se realizaran mayores excavaciones que las previstas en los perfiles del proyecto, el exceso de excavación se justificará para su abono.
- Metro cúbico de base de terraplén. Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo, desbroce y afinado.
- Metro cúbico de terraplén. Medido el volumen rellenado sobre perfiles, incluyendo la extensión, riego, compactación y refino de taludes.
- Metro cuadrado de entibación. Totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Tierras aportadas .
  En la recepción de las tierras se comprobará que no sean expansivas, que no contengan restos vegetales y que no estén contaminadas.
  Aportaciones: el material inadecuado se desechará debiendo retirarse del recinto de obra.
- Entibaciones de madera aserrada:
  La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80.
  El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%.
  Las entibaciones de madera no presentarán principio de pudrición, alteraciones ni defectos.
- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.
- Entibaciones de elementos prefabricados:
- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.
- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
- Materiales auxiliares: bomba de agua, etc.
  La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Se abarca el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
- Aportaciones:
  Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:
- Tierras de aportación: una vez eliminado el material inadecuado, se realizarán los oportunos ensayos para su aprobación, si procede, necesarios para determinar las características físicas y mecánicas del nuevo suelo: identificación granulométrica. Límite líquido. Contenido de humedad. Contenido de materia orgánica. Índice CBR e hinchamiento. Densificación de los suelos bajo una determinada energía de compactación (ensayos "Proctor Normal" y "Proctor Modificado").

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas

El terreno se irá excavando por franjas horizontales previamente a su entibación.
Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.
Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas,

cuya solución no figure en la documentación técnica.
Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario.
La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitaciones por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Proceso de ejecución

Ejecución

Se atenderá a lo prescrito en el CTE DB SE-C

Replanteo:

Se comprobarán los puntos de nivel marcados, y el espesor de tierra vegetal a excavar.

En general:

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

Sostenimiento y entibaciones:

Se deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que se realicen, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto, ni hubieran sido ordenados por la dirección facultativa. Las uniones entre piezas de entibación garantizarán la rigidez y el monolitismo del conjunto. En general, con tierras cohesionadas, se sostendrán los taludes verticales antes de la entibación hasta una altura de 60 cm o de 80 cm, una vez alcanzada esta profundidad, se colocarán cinturones horizontales de entibación, formados por dos o tres tablas horizontales, sostenidas por tablones verticales que a su vez estarán apuntalados con maderas o gatos metálicos. Cuando la entibación se ejecute con tablas verticales, se colocarán según la naturaleza, actuando por secciones sucesivas, de 1,80 m de profundidad como máximo, sosteniendo las paredes con tablas de 2 m, dispuestas verticalmente, quedando sujetas por marcos horizontales. Se recomienda sobrepasar la entibación en una altura de 20 cm sobre el borde de la zanja para que realice una función de rodapié y evite la caída de objetos y materiales a la zanja.

En terrenos dudosos se entibará verticalmente a medida que se proceda a la extracción de tierras.

La entibación permitirá desentibar una franja dejando las restantes entibadas. Los tableros y codales se dispondrán con su cara mayor en contacto con el terreno o el tablero. Los codales serán 2 cm más largos que la separación real entre cabeceros opuestos, llevándolos a su posición mediante golpeteo con maza en sus extremos y, una vez colocados, deberán vibrar al golpearlos. Se impedirá mediante taquetes clavados el deslizamiento de codales, cabeceros y tensores. Los empalmes de cabeceros se realizarán a tope, disponiendo codales a ambos lados de la junta.

En terrenos sueltos las tablas o tablones estarán aguzados en un extremo para clavarlos antes de excavar cada franja, dejando empotrado en cada descenso no menos de 20 cm. Cuando se efectúe la excavación en una arcilla que se haga fluida en el momento del trabajo o en una capa acuífera de arena fina, se deberán emplear gruesas planchas de entibación y un sólido apuntalamiento, pues en caso contrario puede producirse el hundimiento de dicha capa.

Al finalizar la jornada no deberán quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en la documentación técnica. Diariamente y antes de comenzar los trabajos se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuese necesario, tensando los codales que se hayan aflojado. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día o por alteraciones atmosféricas, como lluvias o heladas.

Evacuación de las aguas y agotamientos:

Se adoptarán las medidas necesarias para mantener libre de agua la zona de las excavaciones. Las aguas superficiales serán desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial y no se produzcan erosiones de los taludes. Será preceptivo disponer un adecuado sistema de protección de escorrentías superficiales que pudieran alcanzar al talud, y de drenaje interno que evite la acumulación de agua en el trasdós del talud.

Desmontes:

Se excavará el terreno con pala cargadora, entre los límites laterales, hasta la cota de base de la máquina. Una vez excavado un nivel descenderá la máquina hasta el siguiente nivel, ejecutando la misma operación hasta la cota

de profundidad de la explanación. La diferencia de cota entre niveles sucesivos no será superior a 1,65 m. En bordes con estructura de contención, previamente realizada, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ella y dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor que 1 m, que se quitará a mano, antes de descender la máquina, en ese borde, a la franja inferior. En los bordes ataluzados se dejará el perfil previsto, redondeando las aristas de pie, quiebro y coronación a ambos lados, en una longitud igual o mayor que 1/4 de la altura de la franja ataluzada. Cuando las excavaciones se realicen a mano, la altura máxima de las franjas horizontales será de 1,50 m. Cuando el terreno natural tenga una pendiente superior a 1:5 se realizarán bermas de 50-80 cm de altura, 1,50 m de longitud y 4% de pendiente hacia adentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables, para facilitar los diferentes niveles de actuación de la máquina.

Empleo de los productos de excavación:

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán, en su caso, atendiendo a la especificación de proyecto.

Excavación en roca:

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en no dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada.

Terraplenes:

En el terraplenado se excavará previamente el terreno natural, hasta una profundidad no menor que la capa vegetal, y como mínimo de 15 cm, para preparar la base del terraplenado. A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno, se escarificará éste. Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación. Sobre la base preparada del terraplén, regada uniformemente y compactada, se extenderán tongadas sucesivas, de anchura y espesor uniforme, paralelas a la explanación y con un pequeño desnivel, de forma que saquen aguas afuera. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes. Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad portante se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras. Salvo prescripción contraria, los equipos de transporte y extensión operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación, si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme. En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas para su desecación.

Conseguida la humectación más conveniente (según ensayos previos), se procederá a la compactación. Los bordes con estructuras de contención se compactarán con compactador de arrastre manual; los bordes ataluzados se redondearán todas las aristas en una longitud no menor que 1/4 de la altura de cada franja ataluzada. En la coronación del terraplén, en los últimos 50 cm, se extenderán y compactarán las tierras de igual forma, hasta alcanzar una densidad seca del 100 %. La última tongada se realizará con material seleccionado. Cuando se utilicen rodillos vibrantes para compactar, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido causar la vibración, y sellar la superficie.

El relleno del trasdós de los muros, se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria. El relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones. Sobre las capas en ejecución deberá prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no fuera factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

Taludes:

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final. Si se tienen que ejecutar zanjas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material del relleno se compactará cuidadosamente.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos se realizarán inmediatamente después de la excavación del talud. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales junto a bordes de coronación de taludes, salvo autorización expresa.

Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista como variación de estratos, oquedades, etc, se parará el tajo y se comunicará a la dirección facultativa.

Tolerancias admisibles

Desmonte: no se aceptaran franjas excavadas con altura mayor de 1,65 m con medios manuales.

Condiciones de terminación

La superficie de la explanada quedará limpia y los taludes estables.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación:

- Limpieza y desbroce del terreno.
  Situación del elemento.
  Cota de la explanación.
  Situación de vértices del perímetro.
  Distancias relativas a otros elementos.
  Forma y dimensiones del elemento.
  Horizontalidad: nivelación de la explanada.
  Altura: grosor de la franja excavada.
  Condiciones de borde exterior.

Limpieza de la superficie de la explanada en cuanto a eliminación de restos vegetales y restos susceptibles de pudrición.

- Retirada de tierra vegetal.
  Comprobación geométrica de las superficies resultantes tras la retirada de la tierra vegetal.
- Desmontes.

Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira cada 20 m como mínimo.

- Base del terraplén.
  Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo.
  Nivelación de la explanada.
  Densidad del relleno del núcleo y de coronación.
- Entibación de zanja.
  Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en ± 10 cm.

Se comprobará una escuadría, y la separación y posición de la entibación, no aceptándose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

Conservación y mantenimiento durante la obra

No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Se protegerá el conjunto de la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía. Terraplenes: se mantendrán protegidos los bordes ataluzados contra la erosión, cuidando que la vegetación plantada no se seque, y en su coronación, contra la acumulación de agua, limpiando los desagües y canaletas cuando estén obstruidos; asimismo, se cortará el suministro de agua cuando se produzca una fuga en la red, junto a un talud. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte. No se concentrarán cargas excesivas junto a la parte superior de bordes ataluzados ni se modificará la geometría del talud socavando en su pie o coronación. Cuando se observen grietas paralelas al borde del talud se consultará a la dirección facultativa, que dictaminará su importancia y, en su caso, la solución a adoptar. No se depositarán basuras, escombros o productos sobrantes de otros tajos, y se regará regularmente. Los taludes expuestos a erosión potencial deberán protegerse para garantizar la permanencia de su adecuado nivel de seguridad.

1.1.2 Rellenos del terreno

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico de relleno y extendido de material filtrante, compactado, incluso refino de taludes.
- Metro cúbico de relleno de zanjas o pozos, con tierras propias, tierras de préstamo y arena, compactadas por tongadas uniformes, con pisón manual o bandeja vibratoria.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Se seguirán las prescripciones del CTE DB SE C

- Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de aportaciones.
  Se incluyen la mayor parte de los suelos predominantemente granulares. Los productos manufacturados, como agregados ligeros, podrán utilizarse en algunos casos.
  Se requerirá disponer de un material de características adecuadas al proceso de colocación y compactación y que permita obtener, después del mismo, las necesarias propiedades geotécnicas.
  La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos.
- Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados.
  Previa a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido.
  Se+- tomarán en consideración para la selección del material de relleno los siguientes aspectos: granulometría; resistencia a la trituración y desgaste; compactabilidad; permeabilidad; plasticidad; contenido en materia orgánica; agresividad química; efectos contaminantes; solubilidad; inestabilidad de volumen; susceptibilidad a las bajas temperaturas y a la helada; resistencia a la intemperie; posibles cambios de propiedades debidos a la excavación, transporte y colocación; posible cementación tras su colocación.

  En caso de duda deberá ensayarse el material aportado. El tipo, número y frecuencia de los ensayos dependerá del tipo y heterogeneidad del material y de la naturaleza de la construcción en que vaya a utilizarse el relleno.

  No se utilizarán los suelos expansivos o solubles

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Proceso de ejecución

Ejecución

Se atenderá a lo prescrito en el CTE DB SE C.

Antes de proceder al relleno, se ejecutará una buena limpieza del fondo y, si es necesario, se apisonará o compactará debidamente. Previamente a la colocación de rellenos bajo el agua debe dragarse cualquier suelo blando existente. Los procedimientos de colocación y compactación del relleno deben asegurar su estabilidad en todo momento, evitando además cualquier perturbación del subsuelo natural.

En general, se verterán las tierras en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias. Se rellenará por tongadas apisonadas de 20 cm, exentas las tierras de áridos o terrones mayores de 8 cm. Si las tierras de relleno son arenosas, se compactará con bandeja vibratoria. El relleno en el trasdós del muro se realizará cuando éste tenga la resistencia necesaria y no antes de 21 días si es de hormigón. El relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones.

Tolerancias admisibles

El relleno se ajustará a lo especificado y no presentará asientos en su superficie. Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.4, el control de un relleno debe asegurar que el material, su contenido de humedad en la colocación y su grado final de compacidad obedecen a lo especificado.

Ensayos y pruebas

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.4, el grado de compacidad se especificará como porcentaje del obtenido

como máximo en un ensayo de referencia como el Proctor. En escolleras o en rellenos que contengan una proporción alta de tamaños gruesos no son aplicables los ensayos Proctor. En este caso se comprobará la compacidad por métodos de campo, tales como definir el proceso de compactación a seguir en un relleno de prueba, comprobar el asentamiento de una pasada adicional del equipo de compactación, realización de ensayos de carga con placa o el empleo de métodos sísmicos o dinámicos.

Conservación y mantenimiento durante la obra

El relleno se ejecutará en el menor plazo posible, cubriéndose una vez terminado, para evitar en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por agua de lluvia que produzca encharcamientos superficiales.

1.1.3 Transportes de tierras y escombros

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cúbico de tierras o escombros sobre camión, para una distancia determinada a la zona de vertido, considerando tiempos de ida, descarga y vuelta, con las prescripciones definidas en el proyecto.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.

Cuando en las proximidades de la excavación existan tendidos eléctricos, con los hilos desnudos, se deberá tomar alguna de las siguientes medidas:

Desvío de la línea.

Corte de la corriente eléctrica.

Protección de la zona mediante apantallados.

Proceso de ejecución

Ejecución

En caso de que la operación de descarga sea para la formación de terraplenes, será necesario el auxilio de una persona experta para evitar que al acercarse el camión al borde del terraplén, éste falle o que el vehículo pueda volcar, siendo conveniente la instalación de topes, a una distancia igual a la altura del terraplén, y/o como mínimo de 2 m.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

Para transportes de tierras situadas por niveles inferiores a la cota 0 el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos, respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.

La carga, tanto manual como mecánica, se realizará por los laterales del camión o por la parte trasera. Si se carga el camión por medios mecánicos, la pala no pasará por encima de la cabina. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga, durante o después del vaciado, se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Se controlará que el camión no sea cargado con una sobrecarga superior a la autorizada.

1.1.4 Zanjas y pozos

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto, medido sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.
- Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras, en terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.
- Metro cuadrado de entibación, totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas

En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitaciones por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos.

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m. Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.

El contratista notificará a la dirección facultativa, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

Proceso de ejecución

Ejecución

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la dirección facultativa autorizará el inicio de la excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada. El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 20 cm en el momento de hormigonar.

- Entibaciones (se tendrán en cuenta las prescripciones respecto a las mismas del capítulo 2.1.1 Explanaciones):

En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas. Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de

las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos. Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras. Se excavará el terreno en zanjas o pozos de ancho y profundo según la documentación técnica. Se realizará la excavación por franjas horizontales de altura no mayor a la separación entre codales más 30 cm, que se entibará a medida que se excava. Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.

- Pozos y zanjas:

  La excavación debe hacerse con sumo cuidado para que la alteración de las características mecánicas del suelo sea la mínima inevitable, atendiendo al CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3. Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto. La cota de profundidad de estas excavaciones será la prefijada en los planos, o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.

  Los pozos, junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que éstas, se excavarán con las siguientes prevenciones:

  -reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos;
  -realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible;
  -dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada;
  -separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas.

  No se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.

  Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:

  -que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad;
  -que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

  En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina. Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo. Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará. Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

  Aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 m a 0,8 m por debajo de la rasante, atendiendo al CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3.

- Refino, limpieza y nivelación.

  Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos. El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreancho de excavación, inadmisible bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado. En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

Tolerancias admisibles

Comprobación final:

El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de ±5 cm, con las superficies teóricas.

Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.

Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

Condiciones de terminación

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

Una vez hecha la excavación hasta la profundidad necesaria y antes de constituir la solera de asiento, se nivelará bien el fondo para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente, atendiendo al CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación:

- Replanteo:
  Cotas entre ejes.
  Dimensiones en planta.
  Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a ± 10 cm.
- Durante la excavación del terreno:
  Comparar terrenos atravesados con lo previsto en proyecto y estudio geotécnico.
  Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.
  Comprobación de la cota del fondo.
  Excavación colindante a medianerías. Precauciones.
  Nivel freático en relación con lo previsto.
  Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
  Agresividad del terreno y/o del agua freática.
  Pozos. Entibación en su caso.
- Entibación de zanja:
  Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en ± 10 cm.

  Se comprobará una escuadría, separación y posición de la entibación, no aceptándose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.
- Entibación de pozo:

  Por cada pozo se comprobará una escuadría, separación y posición, no aceptándose si las escuadrías, separaciones y/o posiciones son inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

Conservación y mantenimiento durante la obra

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella. No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Se protegerá el conjunto de la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitaran cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

1.2 Contenciones del terreno

1.2.1 Muros ejecutados con encofrados

Criterios de medición y valoración de unidades

- <u>Muros:</u>
  Metro cúbico de hormigón armado en muro de sótano, con una cuantía media de 25 kg/m^3 de acero, incluso elaboración, ferrallado, puesta en obra y vibrado, sin incluir encofrado.
  Metro cúbico de hormigón armado en muros. Se especifica la resistencia, el tamaño máximo del árido en mm, la consistencia y el encofrado (sin encofrado, con encofrado a una o a dos caras).
  Impermeabilización y drenaje: posibles elementos intervinientes.
  Metro cuadrado de impermeabilización de muros y medianeras a base de emulsión bituminosa formada por betunes y resinas de densidad 1 g/cm^3 aplicada en dos capas y en frío.
  Metro cuadrado de lámina drenante para muros, especificando el espesor en mm, altura de nódulos en mm y

tipo de armadura (sin armadura, geotextil de poliéster, geotextil de polipropileno, malla de fibra de vidrio), con o sin masilla bituminosa en solapes.

Metro cuadrado de barrera antihumedad en muros, con o sin lámina, especificando el tipo de lámina en su caso.

- Bataches:

  Metro cúbico de excavación para formación de bataches, especificando el tipo de terreno (blando, medio o duro) y el medio de excavación (a mano, a máquina, martillo neumático, martillo rompedor).

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

- Muros:

  Hormigón en masa (HM) u hormigón armado (HA), de resistencia o dosificación especificados en el proyecto.

  Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en el proyecto.

  Mallas electrosoldadas de acero de características físicas y mecánicas indicadas en el proyecto.

  Juntas: perfiles de estanquidad, separadores, selladores.

  El hormigón para armar y las barras corrugadas y mallas electrosoldadas de acero deberán cumplir las especificaciones indicadas en la EHE y en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón, para su aceptación.

- Impermeabilización según tipo de impermeabilización requerido en el CTE DB HS 1, artículo 2.1:

  Láminas flexibles para la impermeabilización de muros (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.1.3).

  Productos líquidos: polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster.

- Capa protectora: geotextil (ver relación de productos con marcado CE), o mortero reforzado con una armadura.

  Pintura impermeabilizante.

  Productos para el sellado de juntas (ver relación de productos con marcado CE).

- Drenaje, según tipo de impermeabilización requerido en el CTE DB HS 1, artículo 2.1:

  Capa drenante: lámina drenante, grava, fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.

  Capa filtrante: geotextiles y productos relacionados (ver relación de productos con marcado CE) u otro material que produzca el mismo efecto.

  Áridos de relleno: identificación. Tipo y granulometría. Ensayos (según normas UNE): friabilidad de la arena. Resistencia al desgaste de la grava. Absorción de agua. Estabilidad de áridos.

  El árido natural o de machaqueo utilizado como capa de material filtrante estará exento de arcillas, margas y de cualquier otro tipo de materiales extraños. Los acopios de las gravas se formarán y explotarán, de forma que se evite la segregación y compactación de las mismas. Se eliminarán de las gravas acopiadas, las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños. Antes de proceder a extender cada tipo de material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es la adecuada, se adoptarán las medidas necesarias para corregirla sin alterar la homogeneidad del material.

  Pozo drenante.

  Tubo drenante ranurado: identificación. Diámetros nominales y superficie total mínima de orificios por metro lineal.

  Canaleta de recogida de agua (ver relación de productos con marcado CE). Diámetros.

  Cámara de bombeo con dos bombas de achique.

- Arquetas de hormigón.

  Red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro.

  Productos de sellado de juntas (ver relación de productos con marcado CE) con banda de PVC o perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

  Juntas de estanquidad de tuberías (ver relación de productos con marcado CE), de caucho vulcanizado, elastómeros termoplásticos, materiales celulares de caucho vulcanizado, elementos de estanquidad de poliuretano moldeado, etc.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento de las armaduras se efectuará según las indicaciones del apartado 69.2.3 de la EHE08

Se realizará en locales ventilados y al abrigo de la humedad del suelo y paredes.

Antes de almacenar las armaduras, se comprobará que están limpias para su buena conservación y posterior adherencia. Deben almacenarse cuidadosamente clasificadas según sus tipos, clases y los lotes de que procedan.

El estado de la superficie de todos los aceros será siempre objeto de examen antes de su uso, con el fin de asegurarse de que no presentan alteraciones perjudiciales.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Se comprobará el comportamiento del terreno sobre el que apoya el muro, realizándose controles de los estratos del terreno hasta una profundidad de vez y media la altura del muro.

El encofrado, que puede ser a una o dos caras, tendrá la rigidez y estabilidad necesarias para soportar las acciones de puesta en obra, sin experimentar movimientos o desplazamientos que puedan alterar la geometría del elemento por encima de las tolerancias admisibles:

Los elementos de encofrado se dispondrán de manera que se eviten daños en estructuras ya construidas.

Serán lo suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada o mortero y se consigan superficies cerradas del hormigón.

La superficie del encofrado estará limpia y el desencofrante presentará un aspecto continuo y fresco.

El fondo del encofrado estará limpio de restos de materiales, suciedad, etc.

Se cumplirán además otras indicaciones del artículo 68 de la EHE 08.

Proceso de ejecución

Ejecución

- En caso de bataches:

  Éstos comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina.

  Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención hasta una profundidad máxima h+D/2, siendo h la profundidad del plano de cimentación próximo y D, la distancia horizontal desde el borde de coronación a la cimentación o vial más próximo. Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará.

  Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada.

  No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

  En el fondo de la excavación se dispondrá de una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor.

- Ejecución de la ferralla:

  Se dispondrá la ferralla de la zapata del muro, apoyada sobre separadores, dejando las armaduras necesarias en espera; a continuación, la del fuste del muro y posteriormente el encofrado, marcando en el mismo la altura del hormigón; finalmente, la de zunchos y vigas de coronación y las armaduras de espera para los elementos estructurales que acometan en el muro.

- Recubrimientos de las armaduras:

  Se cumplirán los recubrimientos mínimos indicados en el apartado 37.2.4. de la EHE 08, de tal forma que los recubrimientos del alzado serán distintos según exista o no encofrado en el trasdós, siendo el recubrimiento mínimo igual a 7 cm, si el trasdós se hormigona contra el terreno.

  Se dispondrán los calzos y separadores que garanticen los recubrimientos, según las indicaciones de los apartados 37.2.5 y 69.8.2 de la EHE08.

- Hormigonado:

  Se hormigonará la zapata del muro a excavación llena, no admitiéndose encofrados perdidos, salvo en aquellos casos en los que las paredes no presenten una consistencia suficiente, dejando su talud natural, encofrándolos provisionalmente, y rellenando y compactando el exceso de excavación, una vez quitado el encofrado.

  Se realizará el vertido de hormigón desde una altura no superior a 1 m, vertiéndose y compactándose por tongadas de no más de 50 cm de espesor, ni mayores que la longitud del vibrador, de forma que se evite la disgregación del hormigón y los desplazamientos de las armaduras.

  En general, se realizará el hormigonado del muro, o el tramo del muro entre juntas verticales, en una jornada.

De producirse juntas de hormigonado se dejarán adarajas, picando su superficie hasta dejar los áridos al descubierto, que se limpiarán y humedecerán, antes de proceder nuevamente al hormigonado.

- Juntas:

  En los muros se dispondrán los siguientes tipos de juntas:

  -Juntas de hormigonado entre cimiento y alzado: la superficie de hormigón se dejará en estado natural, sin cepillar. Antes de verter la primera tongada de hormigón del alzado, se limpiará y humedecerá la superficie de contacto y, una vez seca, se verterá el hormigón del alzado realizando una compactación enérgica del mismo.

  -Juntas de retracción: son juntas verticales que se realizarán en los muros de contención para disminuir los movimientos reológicos y de origen térmico del hormigón mientras no se construyan los forjados. Estas juntas estarán distanciadas de 8 a 12 m, y se ejecutarán disponiendo materiales selladores adecuados que se embeberán en el hormigón y se fijarán con alambres a las armaduras.

  -Juntas de dilatación: son juntas verticales que cortan tanto al alzado como al cimiento y se prolongan en su caso en el resto del edificio. La separación, salvo justificación, no será superior a 30 m, recomendándose que no sea superior a 3 veces la altura del muro. Se dispondrán además cuando exista un cambio de la altura del muro, de la profundidad del cimiento o de la dirección en planta del muro. La abertura de la junta será de 2 a 4 cm de espesor, según las variaciones de temperatura previsible, pudiendo contener perfiles de estanquidad, sujetos al encofrado antes de hormigonar, separadores y material sellador, antes de disponer el relleno del trasdós.

- Curado.
- Desencofrado.
- Impermeabilización:

  La impermeabilización se ejecutará sobre la superficie del muro limpia y seca.

  Se seguirán las prescripciones del CTE DB HS 1

  El tipo de impermeabilización a aplicar viene definido según el grado de impermeabilidad requerido y la solución constructiva de muro.
- Drenaje:

  El tipo de drenaje a aplicar viene definido junto con el tipo de impermeabilización y ventilación, según el grado de impermeabilidad requerido y la solución constructiva de muro y las condiciones de ejecución.
- Terraplenado:

  Se seguirán las especificaciones de los capítulos 2.1.1. Explanaciones y 2.1.2. Rellenos.

Tolerancias admisibles

Según Anejo 11 5.6 de la EHE 08.

Desviación de la vertical, según la altura H del muro:

H ≤ 6 m: trasdós ±30 mm. Intradós ±20 mm.

H > 6 m: trasdós ±40 mm. Intradós ±24 mm.

Espesor e:

e ≤ 50 cm: +16 mm, -10 mm.

E > 50 cm: +20 mm, -16 mm.

En muros hormigonados contra el terreno, la desviación máxima en más será de 40 mm.

Desviación relativa de las superficies planas de intradós o de trasdós:

Pueden desviarse de la posición plana básica sin exceder ±6 mm en 3 m.

Desviación del nivel de la arista superior del intradós, en muros vistos:

±12 mm

Tolerancia de acabado de la cara superior del alzado, en muros vistos:

±12 mm con regla de 3 m apoyada en dos puntos cualesquiera, una vez endurecido el hormigón.

Condiciones de terminación

La realización de un correcto curado del hormigón es de gran importancia, dada la gran superficie que presenta el alzado. Se realizará manteniendo húmedas las superficies del muro mediante riego directo que no produzca deslavado o a través de un material que retenga la humedad, según el artículo 71.6 de la EHE 08.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación:

- Excavación del terreno:

Comparar los terrenos atravesados con lo previsto en el proyecto y en el estudio geotécnico.
Identificación del terreno del fondo de la excavación. Compacidad.
Comprobación de la cota del fondo.
Excavación colindante a medianerías. Precauciones.
Nivel freático en relación con lo previsto.
Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
Agresividad del terreno y/o del agua freática.

- Bataches:
  Replanteo: cotas entre ejes. Dimensiones en planta.

No aceptación: las zonas macizas entre bataches serán de ancho menor de 0,9NE m y/o el batache mayor de 1,10E m (dimensiones A, B, E, H, N, definidas en NTE-ADV). Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

- Muros:
- Replanteo:
  Comprobación de cotas entre ejes de zapatas y fustes de muros y zanjas.
  Comprobación de las dimensiones en planta de las zapatas del muro y zanjas.
- Excavación del terreno: según capítulo 2.1.5. Zanjas y Pozos para excavación general, y consideraciones anteriores en caso de plantearse una excavación adicional por bataches.
- Operaciones previas a la ejecución:
  Eliminación del agua de la excavación (en su caso).
  Rasanteo del fondo de la excavación.
  Colocación de encofrados laterales, en su caso.
  Drenajes permanentes bajo el edificio, en su caso.
  Hormigón de limpieza. Nivelación.
  No interferencia entre conducciones de saneamiento y otras. Pasatubos.
- Ejecución del muro.
- Impermeabilización del trasdós del muro. Según artículo 5.1.1 del DB-HS 1.
  Tratamiento de la superficie exterior del muro y lateral del cimiento.
  Planeidad del muro. Comprobar con regla de 2 m.
  Colocación de membrana adherida (según tipo).
  Continuidad de la membrana. Solapos. Sellado.
  Prolongación de la membrana por la parte superior del muro, 25 cm mínimo.
  Prolongación de la membrana por el lateral del cimiento.
  Protección de la membrana de la agresión física y química en su caso.
  Relleno del trasdós del muro. Compactación.
- Drenaje del muro.
  Barrera antihumedad (en su caso).
  Verificar situación.
  Preparación y acabado del soporte. Limpieza.
  Colocación (según tipo de membrana). Continuidad de la membrana. Solapos.
- Juntas estructurales.
- Refuerzos.
- Protección provisional hasta la continuación del muro.
- Comprobación final.

Conservación y mantenimiento durante la obra

No se colocarán cargas, ni circularán vehículos en las proximidades del trasdós del muro.
Se evitará en la explanada inferior y junto al muro abrir zanjas paralelas al mismo.

No se adosará al fuste del muro elementos estructurales y acopios, que puedan variar la forma de trabajo del mismo.

Se evitará en la proximidad del muro la instalación de conducciones de agua a presión y las aguas superficiales se llevarán, realizando superficies estancas, a la red de alcantarillado o drenajes de viales, con el fin de mantener la capacidad de drenaje del trasdós del muro para emergencias.

Cuando se observe alguna anomalía, se consultará a la dirección facultativa, que dictaminará su importancia y en su caso la solución a adoptar.

Se reparará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

1.3 Cimentaciones directas

1.3.1 Zapatas (aisladas, corridas y elementos de atado)

Criterios de medición y valoración de unidades

- Unidad de zapata aislada o metro lineal de zapata corrida de hormigón.
  Completamente terminada, de las dimensiones especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificadas, de la cuantía de acero especificada, para un recubrimiento de la armadura principal y una tensión admisible del terreno determinadas, incluyendo elaboración, ferrallado, separadores de hormigón, puesta en obra y vibrado, según la EHE 08. No se incluye la excavación ni el encofrado, su colocación y retirada.
- Metro cúbico de hormigón en masa o para armar en zapatas, vigas de atado y centradoras.
  Hormigón de resistencia o dosificación especificados con una cuantía media del tipo de acero especificada, incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón, según la EHE, incluyendo o no encofrado.
- Kilogramo de acero montado en zapatas, vigas de atado y centradoras.
  Acero del tipo y diámetro especificados, incluyendo corte, colocación y despuntes, según la EHE 08.
- Kilogramo de acero de malla electrosoldada en cimentación.
  Medido en peso nominal previa elaboración, para malla fabricada con alambre corrugado del tipo especificado, incluyendo corte, colocación y solapes, puesta en obra, según la EHE 08.
- Metro cuadrado de capa de hormigón de limpieza.
  De hormigón de resistencia, consistencia y tamaño máximo del árido, especificados, del espesor determinado, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra, según la EHE 08.
- Unidad de viga centradora o de atado.
  Completamente terminada, incluyendo volumen de hormigón y su puesta en obra, vibrado y curado; y peso de acero en barras corrugadas, ferrallado y colocado.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

- Hormigón en masa (HM) o para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.
- Barras corrugadas de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4), de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
- Mallas electrosoldadas de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4), de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
- Si el hormigón se fabrica en obra: cemento, agua, áridos y aditivos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento de los cementos, áridos, aditivos y armaduras se efectuará según las indicaciones del capítulo VI de la EHE (artículos 26.3, 28.5, 29.2.3 y 31.6) para protegerlos de la intemperie, la humedad y la posible contaminación o agresión del ambiente. Así, los cementos suministrados en sacos se almacenarán en un lugar ventilado y protegido, mientras que los que se suministren a granel se almacenarán en silos, igual que los aditivos (cenizas volantes o humos de sílice).

En el caso de los áridos se evitará que se contaminen por el ambiente y el terreno y que se mezclen entre sí las distintas fracciones granulométricas.

Las armaduras se conservarán clasificadas por tipos, calidades, diámetros y procedencias. En el momento de su uso estarán exentas de sustancias extrañas (grasa, aceite, pintura, etc.), no admitiéndose pérdidas de peso por oxidación superficial superiores al 1% respecto del peso inicial de la muestra, comprobadas tras un cepillado con cepillo de alambres.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

El plano de apoyo (el terreno, tras la excavación) presentará una superficie limpia y plana, será horizontal, fijándose su profundidad en el proyecto. Para determinarlo, se considerará la estabilidad del suelo frente a los agentes atmosféricos, teniendo en cuenta las posibles alteraciones debidas a los agentes climáticos, como escorrentías y heladas, así como las oscilaciones del nivel freático, siendo recomendable que el plano quede siempre por debajo de la cota más baja previsible de éste, con el fin de evitar que el terreno por debajo del cimiento se vea afectado por posibles corrientes, lavados, variaciones de pesos específicos, etc. Aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 a 0,8 m por debajo de la rasante.

No es aconsejable apoyar directamente las vigas sobre terrenos expansivos o colapsables.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Se tomarán las precauciones necesarias en terrenos agresivos o con presencia de agua que pueda contener sustancias potencialmente agresivas en disolución, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la EHE 08. Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según RC-08), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

Las prescripciones en cuanto a los componentes - cementos, agua, áridos y aditivos – se atendrán al capítulo VI de la EHE 08, con especial atención a aguas potencialmente agresivas para el amasado y el curado, el empleo de áridos no aceptables por razones de índole física o de reactividad química, la utilización de aditivos que contengan contaminantes que favorezcan la corrosión o la limitación de aportación de ion cloruro total por los componentes a la masa fresca .

Proceso de ejecución

Ejecución

- Información previa:

  Localización y trazado de las instalaciones de los servicios que existan y las previstas para el edificio en la zona de terreno donde se va a actuar. Se estudiarán las soleras, arquetas de pie del pilar, saneamiento en general, etc., para que no se alteren las condiciones de trabajo o se generen, por posibles fugas, vías de agua que produzcan lavados del terreno con el posible descalce del cimiento.

  Se realizará la confirmación de las características del terreno establecidas en el proyecto, atendiendo al CTE DB SE C, apartado 4.6.2. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno se incorporará a la documentación final de obra. Si el suelo situado debajo de las zapatas difiere del encontrado durante el estudio geotécnico (contiene bolsadas blandas no detectadas) o se altera su estructura durante la excavación, debe revisarse el cálculo de las zapatas.

- Excavación:

  Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto y se realizarán según las indicaciones establecidas en el capítulo 2.1.5. Zanjas y pozos.

  La cota de profundidad de las excavaciones será la prefijada en los planos o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.

  Si los cimientos son muy largos es conveniente también disponer llaves o anclajes verticales más profundos, por lo menos cada 10 m.

  Para la excavación se adoptarán las precauciones necesarias en función de las distancias a las edificaciones colindantes y del tipo de terreno para evitar al máximo la alteración de sus características mecánicas.

  Se acondicionará el terreno para que las zapatas apoyen en condiciones homogéneas, eliminando rocas, restos de cimentaciones antiguas y lentejones de terreno más resistente, etc. Los elementos extraños de menor resistencia, serán excavados y sustituidos por un suelo de relleno compactado convenientemente, de una compresibilidad sensiblemente equivalente a la del conjunto, o por hormigón en masa.

  Las excavaciones para zapatas a diferente nivel, se realizarán de modo que se evite el deslizamiento de las tierras entre los dos niveles distintos. La inclinación de los taludes de separación entre estas zapatas se ajustará a las características del terreno. A efectos indicativos y salvo orden en contra, la línea de unión de los bordes inferiores entre dos zapatas situadas a diferente nivel no superará una inclinación 1H:1V en el caso de rocas y suelos duros, ni 2H:1V en suelos flojos a medios.

Para excavar en presencia de agua en suelos permeables, se precisará el agotamiento de ésta durante toda la ejecución de los trabajos de cimentación, sin comprometer la estabilidad de taludes o de las obras vecinas.
En las excavaciones ejecutadas sin agotamiento en suelos arcillosos y con un contenido de humedad próximo al límite líquido, se procederá a un saneamiento temporal del fondo de la zanja, por absorción capilar del agua del suelo con materiales secos permeables que permita la ejecución en seco del proceso de hormigonado.
En las excavaciones ejecutadas con agotamiento en los suelos cuyo fondo sea suficientemente impermeable como para que el contenido de humedad no disminuya sensiblemente con los agotamientos, se comprobará si es necesario proceder a un saneamiento previo de la capa inferior permeable, por agotamiento o por drenaje.
Si se estima necesario, se realizará un drenaje del terreno de cimentación. Éste se podrá realizar con drenes, con empedrados, con procedimientos mixtos de dren y empedrado o bien con otros materiales idóneos.
Los drenes se colocarán en el fondo de zanjas en perforaciones inclinadas con una pendiente mínima de 5 cm por metro. Los empedrados se rellenarán de cantos o grava gruesa, dispuestos en una zanja, cuyo fondo penetrará en la medida necesaria y tendrá una pendiente longitudinal mínima de 3 a 4 cm por metro. Con anterioridad a la colocación de la grava, en su caso se dispondrá un geotextil en la zanja que cumpla las condiciones de filtro necesarias para evitar la migración de materiales finos.
La terminación de la excavación en el fondo y paredes de la misma, debe tener lugar inmediatamente antes de ejecutar la capa de hormigón de limpieza, especialmente en terrenos arcillosos. Si no fuera posible, debe dejarse la excavación de 10 a 15 cm por encima de la cota definitiva de cimentación hasta el momento en que todo esté preparado para hormigonar.
El fondo de la excavación se nivelará bien para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

- <u>Hormigón de limpieza:</u>
  Sobre la superficie de la excavación se dispondrá una capa de hormigón de regularización, de baja dosificación, con un espesor mínimo de 10 cm creando una superficie plana y horizontal de apoyo de la zapata y evitando, en el caso de suelos permeables, la penetración de la lechada de hormigón estructural en el terreno que dejaría mal recubiertos los áridos en la parte inferior. El nivel de enrase del hormigón de limpieza será el previsto en el proyecto para la base de las zapatas y las vigas riostras. El perfil superior tendrá una terminación adecuada a la continuación de la obra.
  El hormigón de limpieza, en ningún caso servirá para nivelar cuando en el fondo de la excavación existan fuertes irregularidades.
- <u>Colocación de las armaduras y hormigonado.</u>
  La puesta en obra, vertido, compactación y curado del hormigón, así como la colocación de las armaduras seguirán las indicaciones de la EHE08 en sus art. 69,71 y73.. Estructuras de hormigón.
  Las armaduras verticales de pilares o muros deben enlazarse a la zapata como se indica en la norma NCSE-02.
  Se cumplirán las especificaciones relativas a dimensiones mínimas de zapatas y disposición de armaduras del artículo 58 de la EHE 08: el canto mínimo en el borde de las zapatas no será inferior a 35 cm, si son de hormigón en masa, ni a 25 cm, si son de hormigón armado. La armadura longitudinal dispuesta en la cara superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm, ni se emplearán diámetros inferiores a 12 mm.
  El recubrimiento mínimo se ajustará a las especificaciones del artículo 37de la EHE 08: si se ha preparado el terreno y se ha dispuesto una capa de hormigón de limpieza tal y como se ha indicado en este apartado, los recubrimientos mínimos serán los de la tabla 37.2.4 en función de la resistencia característica del hormigón, del tipo de elemento y de la clase de exposición, de lo contrario, si se hormigona la zapata directamente contra el terreno el recubrimiento será de 7 cm. Para garantizar dichos recubrimientos los emparrillados o armaduras que se coloquen en el fondo de las zapatas, se apoyarán sobre separadores de materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón, según las indicaciones de los artículos 37.2.5 y 69.8 de la EHE08. No se apoyarán sobre camillas metálicas que después del hormigonado queden en contacto con la superficie del terreno, por facilitar la oxidación de las armaduras. Las distancias máximas de los separadores serán de 50 diámetros ó 100 cm, para las armaduras del emparrillado inferior y de 50 diámetros ó 50 cm, para las armaduras del emparrillado superior. Es conveniente colocar también separadores en la parte vertical de ganchos o patillas para evitar el movimiento horizontal de la parrilla del fondo.
  La puesta a tierra de las armaduras, se realizará antes del hormigonado, según la subsección 5.3. Electricidad: baja tensión y puesta a tierra.
  El hormigón se verterá mediante conducciones apropiadas desde la profundidad del firme hasta la cota de la zapata, evitando su caída libre. La colocación directa no debe hacerse más que entre niveles de aprovisionamiento y de ejecución sensiblemente equivalentes. Si las paredes de la excavación no presentan una cohesión suficiente se encofrarán para evitar los desprendimientos.
  Las zapatas aisladas se hormigonarán de una sola vez.

En zapatas continuas pueden realizarse juntas de hormigonado, en general en puntos alejados de zonas rígidas y muros de esquina, disponiéndolas en puntos situados en los tercios de la distancia entre pilares.

En muros con huecos de paso o perforaciones cuyas dimensiones sean menores que los valores límite establecidos, la zapata corrida será pasante, en caso contrario, se interrumpirá como si se tratara de dos muros independientes. Además las zapatas corridas se prolongarán, si es posible, una dimensión igual a su vuelo, en los extremos libres de los muros.

No se hormigonará cuando el fondo de la excavación esté inundado.

- Precauciones:

Se adoptarán las disposiciones necesarias para asegurar la protección de las cimentaciones contra los aterramientos, durante y después de la ejecución de aquellas, así como para la evacuación de aguas caso de producirse inundaciones de las excavaciones durante la ejecución de la cimentación evitando así aterramientos, erosión, o puesta en carga imprevista de las obras, que puedan comprometer su estabilidad.

Tolerancias admisibles S/ EHE 08 A11 5.2

- Variación en planta del centro de gravedad de las zapatas aisladas:

2% de la dimensión de la zapata en la dirección considerada, sin exceder de 50 mm.

- Niveles:

Cara superior del hormigón de limpieza: +20 mm; -50 mm;
Cara superior de la zapata: +20 mm; -50 mm;
Espesor del hormigón de limpieza: -30 mm.

- Dimensiones en planta:

Zapatas encofradas: +40 mm; -20 mm;
Zapatas hormigonadas contra el terreno:
Dimensión ≤ 1 m: +80 mm; -20 mm;
Dimensión > 1 m y ≤ 2.5 m.: +120 mm; -20 mm;
Dimensión > 2.5 m: +200 mm; -20 mm.

- Dimensiones de la sección transversal: +5% 120 mm; -5% 20 mm.
- Planeidad: medida tras el endurecimiento y antes de 72 horas de edad.

Del hormigón de limpieza: 16 mm;
De la cara superior del cimiento: 16 mm;
Dde caras laterales (para cimientos encofrados): 16 mm.

Condiciones de terminación

Las superficies acabadas deberán quedar sin imperfecciones, de lo contrario se utilizarán materiales específicos para la reparación de defectos y limpieza de las mismas.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo caluroso, debe iniciarse el curado lo antes posible. En casos extremos puede ser necesario proteger la cimentación del sol y limitar la acción del viento mediante pantallas.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Unidad y frecuencia de inspección: 2 por cada 1000 m^2 de planta.

Puntos de observación:

Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.4, se efectuarán los siguientes controles durante la ejecución:

- Comprobación y control de materiales.
- Replanteo de ejes:

Comprobación de cotas entre ejes de zapatas de zanjas.
Comprobación de las dimensiones en planta y orientaciones de zapatas.
Comprobación de las dimensiones de las vigas de atado y centradoras.

- Excavación del terreno:

Comparación terreno atravesado con estudio geotécnico y previsiones de proyecto.
Identificación del terreno del fondo de la excavación: compacidad, agresividad, resistencia, humedad, etc.
Comprobación de la cota de fondo.
Posición del nivel freático, agresividad del agua freática.
Defectos evidentes: cavernas, galerías, etc.
Presencia de corrientes subterráneas.
Precauciones en excavaciones colindantes a medianeras.

- Operaciones previas a la ejecución:

Eliminación del agua de la excavación (en su caso).
Rasanteo del fondo de la excavación.
Colocación de encofrados laterales, en su caso.
Drenajes permanentes bajo el edificio, en su caso.
Hormigón de limpieza. Nivelación.
No interferencia entre conducciones de saneamiento y otras. Pasatubos.

- Colocación de armaduras:
  Disposición, tipo, número, diámetro y longitud fijados en el proyecto.
  Recubrimientos exigidos en proyecto.
  Separación de la armadura inferior del fondo.
  Suspensión y atado de armaduras superiores en vigas (canto útil).
  Disposición correcta de las armaduras de espera de pilares u otros elementos y comprobación de su longitud.
  Dispositivos de anclaje de las armaduras.
- Impermeabilizaciones previstas.
- Puesta en obra y compactación del hormigón que asegure las resistencias de proyecto.
- Curado del hormigón.
- Juntas.
- Posibles alteraciones en el estado de zapatas contiguas, sean nuevas o existentes.
- Comprobación final. Tolerancias. Defectos superficiales.

Ensayos y pruebas

Ante la eventual falta de acreditación de certificado de suministro para la recepción en obra , acta de ensayo de control, o de prueba sobre obra terminada, la dirección facultativa podrá adoptar las medidas cautelares que considere precisas hasta ver subsanada tal deficiencia de información.

Ante la constatación de resultados anómalos en el control de calidad o en el de recepción de obra terminada, la Dirección Facultativa adoptará las medidas oportunas para la subsanación de la deficiencia.

Se realizarán los ensayos prescritos para estructuras de hormigón en el capítulo 6 de la EHE08 .

- **Componentes del hormigón**, en su caso:
  Cemento: Conformidad de acuerdo con la reglamentación específica vigente. Regirán las prescripciones del RC 08 y de Artículo 26 y 85.1 EHE 08).
  Agua: Si no se poseen antecedentes fiables de su utilización, se habrá de verificar análisis de su composición según Artículo 22 EHE08).
  Aridos: Regirán las prescripciones de los Artículos 28 y 85.2 EHE08, haciéndose hincapié en las acreditaciones procedentes ante la ausencia de marcado CE.
  Aditivos: Sus prescripciones se atendrán al Art. 29 EHE 08. Han de acreditar el cumplimiento de la norma UNE EN 934-2. No se empleará aditivo alguno en obra sin la expresa conformidad de la Dirección Facultativa.
  Adiciones: Rigen las prescripciones del Art.º30 EHE 08. Comprobación en recepción de disponer de marcado CE.
  Control de recepción del hormigón:
- **Ensayos de control del hormigón:**
  Ensayo de consistencia (artículos 31.5, 86.5.2 y 86.3.1, EHE08).
  Ensayo de determinación de la profundidad de penetración de agua. Atenerse a las prescripciones del Artículo 86.3, 86.4, y Anejo 22.3 EHE08).
  Ensayo de resistencia (previos, característicos o de control, según lo prescrito en Artículos 86, 87 y 88, EHE).
- **Control de recepción del acero de armaduras pasivas**: Conformidad según prescripciones de los Artículos 87 , 88 y 89 EHE 08.
  El constructor entregará a la Dirección Facultativa , al finalizar la obra, certificado de suministro de las armaduras, según 88.6 EHE 08.

.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Durante el período de ejecución deberán tomarse las precauciones oportunas para asegurar la conservación en buen estado de la cimentación. Para ello, entre otras cosas, se adoptarán las disposiciones necesarias para asegurar su protección contra los aterramientos y para garantizar la evacuación de aguas, caso de producirse inundaciones, ya que éstas podrían provocar la puesta en carga imprevista de las zapatas. Se impedirá la

circulación sobre el hormigón fresco.

No se permitirá la presencia de sobrecargas cercanas a las cimentaciones, si no se han tenido en cuenta en el proyecto.

En todo momento se debe vigilar la presencia de vías de agua, por el posible descarnamiento que puedan ocasionar bajo las cimentaciones, así como la presencia de aguas ácidas, salinas, o de agresividad potencial.

Cuando se prevea alguna modificación que pueda alterar las propiedades del terreno, motivada por construcciones próximas, excavaciones, servicios o instalaciones, será necesario el dictamen de la dirección facultativa, con el fin de adoptar las medidas oportunas.

Asimismo, cuando se aprecie alguna anomalía, asientos excesivos, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, deberá procederse a la observación de la cimentación y del terreno circundante, de la parte enterrada de los elementos resistentes verticales y de las redes de agua potable y saneamiento, de forma que se pueda conocer la causa del fenómeno, su importancia y peligrosidad. En el caso de ser imputable a la cimentación, la dirección facultativa propondrá los refuerzos o recalces que deban realizarse.

No se harán obras nuevas sobre la cimentación que puedan poner en peligro su seguridad, tales como perforaciones que reduzcan su capacidad resistente; pilares u otro tipo de cargaderos que trasmitan cargas importantes y excavaciones importantes en sus proximidades u otras obras que pongan en peligro su estabilidad.

Las cargas que actúan sobre las zapatas no serán superiores a las especificadas en el proyecto. Para ello los sótanos no deben dedicarse a otro uso que para el que fueran proyectados, ni se almacenarán en ellos materiales que puedan ser dañinos para los hormigones. Cualquier modificación debe ser autorizada por la dirección facultativa e incluida en la documentación de obra.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Antes de la puesta en servicio del edificio se comprobará que las zapatas se comportan en la forma establecida en el proyecto, que no se aprecia que se estén superando las presiones admisibles y, en aquellos casos en que lo exija el proyecto o la dirección facultativa, si los asientos se ajustan a lo previsto. Se verificará, asimismo, que no se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos, atendiendo al CTE DB SE C, apartado 4.6.5.

2 Estructuras

2.1 Estructuras de acero

Criterios de medición y valoración de unidades

Se especificarán las siguientes partidas, agrupando los elementos de características similares:

- Kilogramo de acero en perfil comercial (viga o soporte) especificando clase de acero y tipo de perfil.
- Kilogramo de acero en pieza soldada (viga o soporte) especificando clase de acero y tipo de perfil (referencia a detalle); incluyendo soldadura.
- Kilogramo de acero en soporte compuesto (empresillado o en celosía) especificando clase de acero y tipo de perfil (referencia a detalle); incluyendo elementos de enlace y sus uniones.
- Unidad de nudo sin rigidizadores especificar soldado o atornillado, y tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos.
- Unidad de nudo con rigidizadores especificar soldado o atornillado, y tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos.
- Unidad de placa de anclaje en cimentación incluyendo anclajes y rigidizadores (si procede), y especificando tipo de placa (referencia a detalle).
- Metro cuadrado de pintura anticorrosiva especificando tipo de pintura (imprimación, manos intermedias y acabado), número de manos y espesor de cada una.
- Metro cuadrado de protección contra fuego (pintura, mortero o aplacado) especificando tipo de protección y espesor; además, en pinturas igual que en punto anterior, y en aplacados sistema de fijación y tratamiento de juntas (si procede).
- En el caso de mallas espaciales:
- Kilogramo de acero en perfil comercial (abierto o tubo) especificando clase de acero y tipo de perfil; incluyendo terminación de los extremos para unión con el nudo (referencia a detalle).

- Unidad de nudo especificando tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos (si los hay).
- Unidad de nudo de apoyo especificando tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos o placa de anclaje (si los hay) en montaje a pie de obra y elevación con grúas.
- Unidad de acondicionamiento del terreno para montaje a nivel del suelo especificando características y número de los apoyos provisionales.
- Unidad de elevación y montaje en posición acabada incluyendo elementos auxiliares para acceso a nudos de apoyo; especificando equipos de elevación y tiempo estimado en montaje "in situ".
- Unidad de montaje en posición acabada.

  En los precios unitarios de cada una, además de los conceptos expresados en cada caso, irá incluida la mano de obra directa e indirecta, obligaciones sociales y parte proporcional de medios auxiliares para acceso a la posición de trabajo y elevación del material, hasta su colocación completa en obra.

  La valoración que así resulta corresponde a la ejecución material de la unidad completa terminada.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

- Aceros en chapas y perfiles (ver relación de productos con marcado CE)

  Los elementos estructurales pueden estar constituidos por los aceros establecidos por las normas UNE EN 10025:2006 (chapas y perfiles), UNE EN 10210-1:1994 (tubos acabados en caliente) y UNE EN 10219-1:1998 (tubos conformados en frío).

  Se seguirán las prescripciones del CTE DB SE A.

  El tipo de acero será S275 JR; para los de UNE EN 10025:2006 .

  El alargamiento en rotura de una probeta de sección inicial S0 medido sobre una longitud 5,65 $\sqrt{S_0}$ será superior al 15%,

  La deformación correspondiente a la tensión de rotura debe superar al menos un 20% la correspondiente al límite elástico.

  Para comprobar la ductilidad en cualquier otro caso no incluido en los anteriores, deberá demostrarse que la temperatura de transición (la mínima a la que la resistencia a rotura dúctil supera a la frágil) es menor que la mínima de aquellas a las que va a estar sometida la estructura.

  Todos los aceros relacionados son soldables y únicamente se requiere la adopción de precauciones en el caso de uniones especiales (entre chapas de gran espesor, de espesores muy desiguales, en condiciones difíciles de ejecución, etc.).

  Si el material va a sufrir durante la fabricación algún proceso capaz de modificar su estructura metalográfica (deformación con llama, tratamiento térmico específico, etc.) se deben definir los requisitos adicionales pertinentes.
- Tornillos, tuercas, arandelas (ver relación de productos con marcado CE). Estos aceros podrán ser de las calidades 4.6, 5.6, 6.8, 8.8 y 10.9 normalizadas por ISO. En los tornillos de alta resistencia utilizados como pretensados se controlará el apriete.
- Materiales de aportación. Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del metal base.

  En aceros de resistencia mejorada a la corrosión atmosférica, la resistencia a la corrosión del material de aportación debe ser equivalente a la del material base; cuando se suelden este tipo de aceros el valor del carbono equivalente no debe exceder de 0,54.

  Los productos especificados por UNE EN 10025:2006 deben suministrarse con inspección y ensayos, específicos (sobre los productos suministrados) o no específicos (no necesariamente sobre los productos suministrados), que garanticen su conformidad con el pedido y con la norma. El comprador debe especificar al fabricante el tipo de documento de inspección requerido conforme a UNE EN 10204:2006 (tabla A.1). Los productos deben marcarse de manera legible utilizando métodos tales como la pintura, el troquelado, el marcado con láser, el código de barras o mediante etiquetas adhesivas permanentes o etiquetas fijas con los siguientes datos: el tipo, la calidad y, si fuera aplicable, la condición de suministro mediante su designación abreviada (N, conformado de normalización; M, conformado termomecánico); el tipo de marcado puede especificarse en el m-omento de efectuar el pedido.

  Los productos especificados por UNE EN 10210 y UNE EN 10219 deben ser suministrados después de haber

superado los ensayos e inspecciones no específicos recogidos en EN 10021:1994 con una testificación de inspección conforme a la norma UNE EN 10204, salvo exigencias contrarias del comprador en el momento de hacer el pedido. Cada perfil hueco debe ser marcado por un procedimiento adecuado y duradero, como la aplicación de pintura, punzonado o una etiqueta adhesiva en la que se indique la designación abreviada (tipo y grado de acero) y el nombre del fabricante; cuando los productos se suministran en paquetes, el marcado puede ser indicado en una etiqueta fijada sólidamente al paquete.

Para todos los productos se verificarán las siguientes condiciones técnicas generales de suministro, según UNE EN 10021:

Si se suministran a través de un transformador o intermediario, se deberá remitir al comprador, sin ningún cambio, la documentación del fabricante como se indica en UNE EN 10204, acompañada de los medios oportunos para identificar el producto, de forma que se pueda establecer la trazabilidad entre la documentación y los productos; si el transformador o intermediario ha modificado en cualquier forma las condiciones o las dimensiones del producto, debe facilitar un documento adicional de conformidad con las nuevas condiciones.

Al hacer el pedido, el comprador deberá establecer que tipo de documento solicita, si es que requiere alguno y, en consecuencia, indicar el tipo de inspección: específica o no específica en base a una inspección no específica, el comprador puede solicitar al fabricante que le facilite una testificación de conformidad con el pedido o una testificación de inspección; si se solicita una testificación de inspección, deberá indicar las características del producto cuyos resultados de los ensayos deben recogerse en este tipo de documento, en el caso de que los detalles no estén recogidos en la norma del producto.

Si el comprador solicita que la conformidad de los productos se compruebe mediante una inspección específica, en el pedido se concretará cual es el tipo de documento requerido: un certificado de inspección tipo 3.1 ó 3.2 según la norma UNE EN 10204, y si no está definido en la norma del producto: la frecuencia de los ensayos, los requisitos para el muestreo y la preparación de las muestras y probetas, los métodos de ensayo y, si procede, la identificación de las unidades de inspección

El proceso de control de esta fase debe contemplar los siguientes aspectos:

- En los materiales cubiertos por marcas, sellos o certificaciones de conformidad reconocidos por las Administraciones Públicas competentes, este control puede limitarse a un certificado expedido por el fabricante que establezca de forma inequívoca la traza que permita relacionar cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.
- Si no se incluye una declaración del suministrador de que los productos o materiales cumplen con la Parte I del presente Pliego, se tratarán como productos o materiales no conformes.
- Cuando en la documentación del proyecto se especifiquen características no avaladas por el certificado de origen del material (por ejemplo, el valor máximo del límite elástico en el caso de cálculo en capacidad), se establecerá un procedimiento de control mediante ensayos.
- Cuando se empleen materiales que por su carácter singular no queden cubiertos por una norma nacional específica a la que referir la certificación (arandelas deformables, tornillos sin cabeza, conectadores, etc.) se podrán utilizar normas o recomendaciones de prestigio reconocido.
- Cuando haya que verificar las tolerancias dimensionales de los perfiles comerciales se tendrán en cuenta las siguientes normas:
  Serie IPN: UNE EN 10024:1995
  Series IPE y HE: UNE EN 10034:1994
  Serie UPN: UNE 36522:2001
  Series L y LD: UNE EN 10056-1:1999 (medidas) y UNE EN 10056-2:1994 (tolerancias)
  Tubos: UNE EN 10219:1998 (parte 1: condiciones de suministro; parte 2: tolerancias)
  Chapas: EN 10029:1991

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento y depósito de los elementos constitutivos de la obra se hará de forma sistemática y ordenada para facilitar su montaje. Se cuidará especialmente que las piezas no se vean afectadas por acumulaciones de agua, ni estén en contacto directo con el terreno, y se mantengan las condiciones de durabilidad; para el almacenamiento de los elementos auxiliares tales como tornillos, electrodos, pinturas, etc., se seguirán las instrucciones dadas por el fabricante de los mismos.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura y para no dañar ni a las piezas ni a la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuese necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos que vayan a utilizarse en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el efecto no puede ser corregido, o se presume que después de corregido puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión se rechazará, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Los elementos no metálicos de la construcción (hormigón, fábricas, etc.) que hayan de actuar como soporte de elementos estructurales metálicos, deben cumplir las "tolerancias en las partes adyacentes" indicadas posteriormente dentro de las tolerancias admisibles.

Las bases de los pilares que apoyen sobre elementos no metálicos se calzarán mediante cuñas de acero separadas entre 4 y 8 cm, después de acuñadas se procederá a la colocación del número conveniente de vigas de la planta superior y entonces se alinearán y aplomarán.

Los espacios entre las bases de los pilares y el elemento de apoyo si es de hormigón o fábrica, se limpiarán y rellenarán, retacando, con mortero u hormigón de cemento portland y árido, cuya máxima dimensión no sea mayor que 1/5 del espesor del espacio que debe rellenarse, y de dosificación no menor que 1:2. La consistencia del mortero u hormigón de relleno será la conveniente para asegurar el llenado completo; en general, será fluida hasta espesores de 5 cm y más seca para espesores mayores.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Las superficies que hayan de quedar en contacto en las uniones con tornillos pretensados de alta resistencia no se pintarán y recibirán una limpieza y el tratamiento especificado.

Las superficies que hayan de soldarse no estarán pintadas ni siquiera con la capa de imprimación en una zona de anchura mínima de 10 cm desde el borde de la soldadura; si se precisa una protección temporal se pintarán con pintura fácilmente eliminable, que se limpiará cuidadosamente antes del soldeo.

Para evitar posibles corrosiones es preciso que las bases de pilares y partes estructurales que puedan estar en contacto con el terreno queden embebidas en hormigón. No se pintarán estos elementos para evitar su oxidación; si han de permanecer algún tiempo a la intemperie se recomienda su protección con lechada de cemento.

Se evitará el contacto del acero con otros metales que tengan menos potencial electrovalente (por ejemplo, plomo, cobre) que le pueda originar corrosión electroquímica; también se evitará su contacto con materiales de albañilería que tengan comportamiento higroscópico, especialmente el yeso, que le pueda originar corrosión química.

Proceso de ejecución

Ejecución

Se seguirán las prescripciones del CTE DB SE-A

Operaciones previas:

Corte: se realizará por medio de sierra, cizalla, corte térmico (oxicorte) automático y, solamente si este no es posible, oxicorte manual; se especificarán las zonas donde no es admisible material endurecido tras procesos de corte, como por ejemplo:

Cuando el cálculo se base en métodos plásticos.

A ambos lados de cada rótula plástica en una distancia igual al canto de la pieza.

Cuando predomine la fatiga, en chapas y llantas, perfiles laminados, y tubos sin costura.

Cuando el diseño para esfuerzos sísmicos o accidentales se base en la ductilidad de la estructura.

Conformado: el acero se puede doblar, prensar o forjar hasta que adopte la forma requerida, utilizando procesos de conformado en caliente o en frío, siempre que las características del material no queden por debajo de los valores especificados; los radios de acuerdo mínimos para el conformado en frío serán los especificados en el apartado 10.2.2 del DB SE A.

Perforación: los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente; se admite el punzonado en materiales de hasta 2,5 cm de espesor, siempre que su espesor nominal no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o su dimensión mínima si no es circular).

Ángulos entrantes y entallas: deben tener un acabado redondeado con un radio mínimo de 5 mm.

Superficies para apoyo de contacto: se deben especificar los requisitos de planeidad y grado de acabado; la planeidad antes del armado de una superficie simple contrastada con un borde recto, no superará los 0,5 mm, en

caso contrario, para reducirla, podrán utilizarse cuñas y forros de acero inoxidable, no debiendo utilizarse más de tres en cualquier punto que podrán fijarse mediante soldaduras en ángulo o a tope de penetración parcial.

Empalmes: sólo se permitirán los establecidos en el proyecto o autorizados por la dirección facultativa, que se realizarán por el procedimiento establecido.

Soldeo:

Se debe proporcionar al personal encargado un plan de soldeo que figurará en los planos de taller, con todos los detalles de la unión, las dimensiones y tipo de soldadura, la secuencia de soldeo, las especificaciones sobre el proceso y las medidas necesarias para evitar el desgarro laminar.

Se consideran aceptables los procesos de soldadura recogidos por UNE EN ISO 4063:2000.

Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse de acuerdo con la norma UNE EN 287-1:2004; cada tipo de soldadura requiere la cualificación específica del soldador que la realiza.

Las superficies y los bordes deben ser apropiados para el proceso de soldeo que se utilice; los componentes a soldar deben estar correctamente colocados y fijos mediante dispositivos adecuados o soldaduras de punteo, y ser accesibles para el soldador; los dispositivos provisionales para el montaje deben ser fáciles de retirar sin dañar la pieza; se debe considerar la utilización de precalentamiento cuando el tipo de acero y/o la velocidad de enfriamiento puedan producir enfriamiento en la zona térmicamente afectada por el calor.

Para cualquier tipo de soldadura que no figure entre los considerados como habituales (por puntos, en ángulo, a tope, en tapón y ojal) se indicarán los requisitos de ejecución para alcanzar un nivel de calidad análogo a ellos; durante la ejecución de los procedimientos habituales se cumplirán las especificaciones de dicho apartado especialmente en lo referente a limpieza y eliminación de defectos de cada pasada antes de la siguiente.

Uniones atornilladas:

Las características de tornillos, tuercas y arandelas se ajustarán a las especificaciones dichos apartados. En tornillos sin pretensar el "apretado a tope" es el que consigue un hombre con una llave normal sin brazo de prolongación; en uniones pretensadas el apriete se realizará progresivamente desde los tornillos centrales hasta los bordes; el control del pretensado se realizará por alguno de los siguientes procedimientos:

Método de control del par torsor.

Método del giro de tuerca.

Método del indicador directo de tensión.

Método combinado.

Podrán emplearse tornillos avellanados, calibrados, hexagonales de inyección, o pernos de articulación, si se cumplen las especificaciones de dicho apartado.

Montaje en blanco. La estructura será provisional y cuidadosamente montada en blanco en el taller para asegurar la perfecta coincidencia de los elementos que han de unirse y su exacta configuración geométrica.

Recepción de elementos estructurales. Una vez comprobado que los distintos elementos estructurales metálicos fabricados en taller satisfacen todos los requisitos anteriores, se recepcionarán autorizándose su envío a la obra.

Transporte a obra. Se procurará reducir al mínimo las uniones a efectuar en obra, estudiando cuidadosamente los planos de taller para resolver los problemas de transporte y montaje que esto pueda ocasionar.

Montaje en obra:

Si todos los elementos recibidos en obra han sido recepcionados previamente en taller como es aconsejable, los únicos problemas que se pueden plantear durante el montaje son los debidos a errores cometidos en la obra que debe sustentar la estructura metálica, como replanteo y nivelación en cimentaciones, que han de verificar los límites establecidos para las "tolerancias en las partes adyacentes" mencionados en el punto siguiente; las consecuencias de estos errores son evitables si se tiene la precaución de realizar los planos de taller sobre cotas de replanteo tomadas directamente de la obra.

Por tanto esta fase de control se reduce a verificar que se cumple el programa de montaje para asegurar que todas las partes de la estructura, en cualquiera de las etapas de construcción, tienen arriostramiento para garantizar su estabilidad, y controlar todas las uniones realizadas en obra visual y geométricamente; además, en las uniones atornilladas se comprobará el apriete con los mismos criterios indicados para la ejecución en taller, y en las soldaduras, si se especifica, se efectuarán los controles no destructivos indicados posteriormente en el "control de calidad de la fabricación".

Tolerancias

Se prescriben las tolerancias descritas en el CTE DB SE A, apartado 11 para edificación, en ausencia de otros requisitos, y corresponden a:

Tolerancias de los elementos estructurales.

Tolerancias de la estructura montada.

Tolerancias de fabricación en taller.

Tolerancias en las partes adyacentes.

Condiciones de terminación

Previamente a la aplicación de los tratamientos de protección, se prepararán las superficies reparando todos los defectos detectados en ellas, tomando como referencia los principios generales de la norma UNE EN ISO 8504-1:2002, particularizados por UNE EN ISO 8504-2:2002 para limpieza con chorro abrasivo y por UNE EN ISO 8504-3:2002 para limpieza por herramientas motorizadas y manuales.

En superficies de rozamiento se debe extremar el cuidado en lo referente a ejecución y montaje en taller, y se protegerán con cubiertas impermeables tras la preparación hasta su armado.

Las superficies que vayan a estar en contacto con el hormigón sólo se limpiarán sin pintar, extendiendo este tratamiento al menos 30 cm de la zona correspondiente.

Para aplicar el recubrimiento se tendrá en cuenta:

Galvanización. Se realizará de acuerdo con UNE EN ISO 1460:1996 y UNE EN ISO 1461:1999, sellando las soldaduras antes de un decapado previo a la galvanización si se produce, y con agujeros de venteo o purga si hay espacios cerrados, donde indique la Parte I del presente Pliego; las superficies galvanizadas deben limpiarse y tratarse con pintura de imprimación anticorrosiva barredor antes de ser pintadas.

Pintura. Se seguirán las instrucciones del fabricante en la preparación de superficies, aplicación del producto y protección posterior durante un tiempo; si se aplica más de una capa se usará en cada una sombra de color diferente.

Tratamiento de los elementos de fijación. Para el tratamiento de estos elementos se considerará su material y el de los elementos a unir, junto con el tratamiento que estos lleven previamente, el método de apretado y su clasificación contra la corrosión.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Se desarrollará según las dos etapas siguientes:

- Control de calidad de la fabricación:

Según el CTE DB SE A, apartado 12.4.1, la documentación de fabricación será elaborada por el taller y deberá contener, al menos, una memoria de fabricación, los planos de taller y un plan de puntos de inspección. Esta documentación debe ser revisada y aprobada por la dirección facultativa verificando su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto, la compatibilidad entre los distintos procedimientos de fabricación, y entre éstos y los materiales empleados. Se comprobará que cada operación se realiza en el orden y con las herramientas especificadas, el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, y se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento

Soldaduras: se inspeccionará visualmente toda la longitud de todas las soldaduras comprobando su presencia y situación, tamaño y posición, superficies y formas, y detectando defectos de superficie y salpicaduras; se indicará si deben realizarse o no ensayos no destructivos, especificando, en su caso, la localización de las soldaduras a inspeccionar y los métodos a emplear; según el CTE DB SE A apartado 10.8.4.2, podrán ser (partículas magnéticas según UNE EN 1290:1998, líquidos penetrantes según UNE 14612:1980, ultrasonidos según UNE EN 1714:1998, ensayos radiográficos según UNE EN 1435:1998); el alcance de esta inspección se realizará de acuerdo con el artículo 10.8.4.1, teniendo en cuenta, además, que la corrección en distorsiones no conformes obliga a inspeccionar las soldaduras situadas en esa zona; se deben especificar los criterios de aceptación de las soldaduras, debiendo cumplir las soldaduras reparadas los mismos requisitos que las originales; para ello se puede tomar como referencia UNE EN ISO 5817:2004, que define tres niveles de calidad, B, C y D.

Uniones mecánicas: todas las uniones mecánicas, pretensadas o sin pretensar tras el apriete inicial, y las superficies de rozamiento se comprobarán visualmente; la unión debe rehacerse si se exceden los criterios de aceptación establecidos para los espesores de chapa, otras disconformidades podrán corregirse, debiendo volverse a inspeccionar tras el arreglo; según el CTE DB SE A, apartado 10.8.5.1, en uniones con tornillos pretensados se realizarán las inspecciones adicionales indicadas en dicho apartado; si no es posible efectuar ensayos de los elementos de fijación tras completar la unión, se inspeccionarán los métodos de trabajo; se especificarán los requisitos para los ensayos de procedimiento sobre el pretensado de tornillos. Previamente a aplicar el tratamiento de protección en las uniones mecánicas, se realizará una inspección visual de la superficie para comprobar que se cumplen los requisitos del fabricante del recubrimiento; el espesor del recubrimiento se comprobará, al menos, en cuatro lugares del 10% de los componentes tratados, según uno de los métodos de UNE EN ISO 2808:2000, el espesor medio debe ser superior al requerido y no habrá más de una lectura por componente inferior al espesor normal y siempre superior al 80% del nominal; los componentes no conformes se tratarán y ensayarán de nuevo

- Control de calidad del montaje:

Según el CTE DB SE A, apartado 12.5.1, la documentación de montaje será elaborada por el montador y debe contener, al menos, una memoria de montaje, los planos de montaje y un plan de puntos de inspección según las especificaciones de dicho apartado. Esta documentación debe ser revisada y aprobada por la dirección facultativa verificando su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto, y que las tolerancias de posicionamiento de cada componente son coherentes con el sistema general de tolerancias. Durante el proceso de montaje se comprobará que cada operación se realiza en el orden y con las herramientas especificadas, que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, y se mantiene un sistema de trazado que permite identificar el origen de cada incumplimiento.

Ensayos y pruebas

Las actividades y ensayos de los aceros y productos incluidos en el control de materiales, pueden ser realizados por laboratorios oficiales o privados; los laboratorios privados, deberán estar acreditados para los correspondientes ensayos conforme a los criterios del Real Decreto 2200/1995, de 20 de diciembre, o estar incluidos en el registro general establecido por el Real Decreto 1230/1989, de 13 de octubre.

Previamente al inicio de las actividades de control de la obra, el laboratorio o la entidad de control de calidad deberán presentar a la dirección facultativa para su aprobación un plan de control o, en su caso, un plan de inspección de la obra que contemple, como mínimo, los siguientes aspectos:

Identificación de materiales y actividades objeto de control y relación de actuaciones a efectuar durante el mismo (tipo de ensayo, inspecciones, etc.).

Previsión de medios materiales y humanos destinados al control con indicación, en su caso, de actividades a subcontratar.

Programación inicial del control, en función del programa previsible para la ejecución de la obra.

Planificación del seguimiento del plan de autocontrol del constructor, en el caso de la entidad de control que efectúe el control externo de la ejecución.

Designación de la persona responsable por parte del organismo de control.

Sistemas de documentación del control a emplear durante la obra.

La planificación de control deberá prever el establecimiento de los oportunos lotes, tanto a efectos del control de materiales como de los productos o de la ejecución, contemplando tanto el montaje en taller o en la propia obra.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Como última fase de todos los controles especificados anteriormente, se realizará una inspección visual del conjunto de la estructura y de cada elemento a medida que van entrando en carga, verificando que no se producen deformaciones o grietas inesperadas en alguna parte de ella.

En el caso de que se aprecie algún problema, o si especifica en la Parte I del presente Pliego, se pueden realizar pruebas de carga para evaluar la seguridad de la estructura, toda o parte de ella; en estos ensayos, salvo que se cuestione la seguridad de la estructura, no deben sobrepasarse las acciones de servicio, se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de la prueba, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, que debe recoger los siguientes aspectos (adaptados del artículo 99.2 de la EHE):

Viabilidad y finalidad de la prueba.

Magnitudes que deben medirse y localización de los puntos de medida.

Procedimientos de medida.

Escalones de carga y descarga.

Medidas de seguridad.

Condiciones para las que el ensayo resulta satisfactorio.

Estos ensayos tienen su aplicación fundamental en elementos sometidos a flexión.

2.2 Estructuras de hormigón (armado y pretensado)

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cuadrado de forjado unidireccional (hormigón armado): hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, con semivigueta armada o nervios in situ, del canto e intereje especificados, con bovedillas del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Art.59.2 y Anejo 12 de la Instrucción EHE08.
- Metro cuadrado de losa o forjado reticular: hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, del canto e intereje especificados, con bovedillas del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE08.
- Metro cuadrado de forjado unidireccional con vigueta, semivigueta o losa pretensada, totalmente terminado, incluyendo las piezas de entrevigado para forjados con viguetas o semiviguetas pretensadas, hormigón vertido en obra y armadura colocada en obra, incluso vibrado, curado, encofrado y desencofrado, según Instrucción EHE08.
- Metro cuadrado de núcleos y pantallas de hormigón armado: completamente terminado, de espesor y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía del tipo acero especificada, incluyendo encofrado a una o dos caras del tipo especificado, elaboración, desencofrado y curado, según Instrucción EHE08.
- Metro lineal de soporte de hormigón armado: completamente terminado, de sección y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía del tipo de acero especificada, incluyendo encofrado, elaboración, desencofrado y curado, según Instrucción EHE08.
- Metro cúbico de hormigón armado para pilares, vigas y zunchos: hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en soportes de sección y altura determinadas y en vigas o zunchos de la sección determinada incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón según Instrucción EHE08, incluyendo encofrado y desencofrado

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Hormigón para armar:
  Se tipificará de acuerdo con el artículo 39.2 de la Instrucción EHE08.
- Armaduras pasivas:
- Se atendrán a las prescripciones de la documentación del presente proyecto y a la observancia de los Art. 33 y 87 de la EHE 08.
- Forjados:
- Los elementos resistentes de forjados definidos en el presente proyecto se sujetan a las prescripciones del Art.59.2 y Anejo 12 de la Instrucción EHE08.

  Piezas prefabricadas para entrevigado:
- Las piezas de entrevigado se ajustarán a las prescripciones de la documentación del presente proyecto y a a las prescripciones del Art.59.2 y Anejo 12 de la Instrucción EHE08.

Recepción de los productos

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

- Hormigón fabricado en central de obra u hormigón preparado:
  -Control documental:
  En la recepción se controlará que cada carga de hormigón vaya acompañada de una hoja de suministro, firmada por persona física, a disposición de la dirección facultativa, y en la que figuren, los datos siguientes:
  Nombre de la central de fabricación de hormigón y distintivo de calidad de que dispone.
  Número de serie de la hoja de suministro.
  Fecha de entrega.
  Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
  Especificación del hormigón designado por propiedades: Designación de acuerdo con el artículo 39.2 EHE 08.
  Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).

Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
Identificación del camión hormigonera.
Hora límite de uso para el hormigón.
Según Anejo21 2.4 EHE

La dirección facultativa podrá eximir de la realización del ensayo de penetración de agua si el suministrador presenta acreditación relativa a :
- Estar en posesión de distintivo de calidad
- Certificado de dosificación según lo dispuesto en el Anejo 22 EHE 08, con antigüedad no superior a 6 meses.

-Ensayos de control del hormigón. Según Art.º 86 EHE08

Con independencia de los ensayos previos y característicos (preceptivos si no se dispone de experiencia previa en materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos), y de los ensayos de información complementaria, será preceptivo el control de la consistencia y resistencia a lo largo de la ejecución mediante los ensayos de control indicados atendiendo a las prescripciones del artículo 86. EHE 08 y recogidos en el plan de control de calidad, atendiendo a las condiciones de aceptación o rechazo y consiguientes decisiones derivadas del control de resistencia como del control de durabilidad prescritas en los documentos citados.

Finalizado el suministro de hormigón en obra, el constructor facilitará a la Dirección Facultativa certificado de los hormigones suministrados, firmado por persona física con representación suficiente.

- Acero en armaduras pasivas

- Control documental. Según Art. 87. EHE 08

Para aceros en posesión de marcado CE, se verificará de la documentación de este la adecuación al cumplimiento de las especificaciones de proyecto y en el Art. 32 EHE 08. En otros casos, la conformidad se ajustará al contenido del Art. 87.

Ensayos de control.Según Art.88 EHE08.

- El control de las armaduras pasivas se sujetará a las prescripciones del Art.88 EHE08 y a lo prescrito en el plan de control de calidad.

  Al final de la obra, el constructor facilitará a la Dirección Facultativa certificado acreditativo de la conformidad de las armaduras suministradas con la Instrucción EHE 08, firmado por persona física y preparado por el suministrador.

- Elementos resistentes prefabricados. Según Art.91 EHE 08.

- El control de elementos prefabricados de hormigón en masa, armado o pretensado que se emplee con función estructural, quedará sujeto a las prescripciones del Art.91 EHE 08 y a lo prescrito en el Plan de Control

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso y conservación)

- Cemento:
  Si el suministro se realiza en sacos, el almacenamiento será en lugares ventilados y no húmedos; si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aíslen de la humedad.
  Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el período de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas.
- Áridos:
  Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.
  Deberán también adoptarse las precauciones necesarias para eliminar en lo posible la segregación de los

áridos, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

- Aditivos:
  Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos (heladas, altas temperaturas, etc.).
  Para las cenizas volantes o el humo de sílice suministrados a granel se emplearán equipos similares a los utilizados para el cemento, debiéndose almacenar en recipientes y silos impermeables que los protejan de la humedad y de la contaminación, los cuales estarán perfectamente identificados para evitar posibles errores de dosificación.
- Armaduras pasivas:
  Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, las armaduras pasivas se protegerán de la lluvia, la humedad del suelo y de posibles agentes agresivos. Hasta el momento de su empleo se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.
- Armaduras activas:
  Las armaduras de pretensado se transportarán debidamente protegidas contra la humedad, deterioro contaminación, grasas, etc.
  Para eliminar los riesgos de oxidación o corrosión, el almacenamiento se realizará en locales ventilados y al abrigo de la humedad del suelo y paredes. En el almacén se adoptarán las precauciones precisas para evitar que pueda ensuciarse el material o producirse cualquier deterioro de los aceros debido a ataque químico, operaciones de soldadura realizadas en las proximidades, etc.
  Antes de almacenar las armaduras se comprobará que están limpias, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otra materia perjudicial para su buena conservación y posterior adherencia.
  Las armaduras deben almacenarse cuidadosamente clasificadas según sus tipos, clases y los lotes de que procedan.
- Viguetas prefabricadas y losas alveolares pretensadas:
  Tanto la manipulación, a mano o con medios mecánicos como el izado y acopio de las viguetas y losas alveolares pretensadas en obra se realizará siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante, almacenándose en su posición normal de trabajo, sobre apoyos que eviten el contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda deteriorar. Si alguna resultase dañada afectando a su capacidad portante deberá desecharse.
  Las viguetas y losas alveolares pretensadas se apilarán limpias sobre durmientes, que coincidirán en la misma vertical, con vuelos, en su caso, no mayores que 0,50 m, ni alturas de pilas superiores a 1,50 m, salvo que el fabricante indique otro valor.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Proceso de ejecución

Ejecución

- Condiciones generales:
  Se tomarán las precauciones necesarias, en función de la agresividad ambiental a la que se encuentre sometido cada elemento, para evitar su degradación pudiendo alcanzar la duración de la vida útil acordada, según lo indicado en proyecto.
  Se cumplirán las prescripciones constructivas indicadas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 que sean de aplicación, según lo indicado en proyecto, para cada uno de los elementos:
  -Vigas de hormigón armado: disposiciones del armado superior, armado inferior, estribos, etc.

-Soportes de hormigón armado: armado longitudinal, cercos, armaduras de espera en nudos de arranque, armado de nudos intermedios y nudos superiores, etc.
-Forjados: disposiciones del armado superior, armado en nudos, armadura de reparto, etc.
-Pantallas de rigidización: disposiciones de la armadura base, cercos en la parte baja de los bordes, etc.
-Elementos prefabricados: tratamiento de los nudos.

- Replanteo:
  Se comprobará el replanteo de soportes, con sus ejes marcados indicándose los que reducen a ejes, los que mantienen una cara o varias caras fijas entre diferentes plantas.
- Ejecución de la ferralla:
  La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, salvo el caso de grupos de barras, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes 2 cm, el diámetro de la mayor ó 1,25 veces el tamaño máximo del árido.
  Corte: se llevará a cabo de acuerdo con las normas de buena práctica constructiva, utilizando cizallas, sierras, discos o máquinas de oxicorte y quedando prohibido el empleo del arco eléctrico.
  Doblado: las barras corrugadas se doblarán en frío.
  En el caso de mallas electrosoldadas rigen las mismas limitaciones anteriores siempre que el doblado se efectúe a una distancia igual a 4 diámetros contados a partir del nudo, o soldadura, más próximo. En caso contrario el diámetro mínimo de doblado no podrá ser inferior a 20 veces el diámetro de la armadura. No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.
  Colocación de las armaduras: las jaulas o ferralla serán lo suficientemente rígidas y robustas para asegurar la inmovilidad de las barras durante su transporte y montaje y el hormigonado de la pieza, de manera que no varíe su posición especificada en proyecto y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueras.
  Separadores: los calzos y apoyos provisionales en los encofrados y moldes deberán ser de hormigón, mortero o plástico o de otro material apropiado, quedando prohibidos los de madera y, si el hormigón ha de quedar visto, los metálicos. Se comprobarán en obra los espesores de recubrimiento indicados en proyecto. Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en obra.
  Empalmes: en los empalmes por solapo, la separación entre las barras será de 4 diámetros como máximo. En las armaduras en tracción esta separación no será inferior a los valores indicados para la distancia libre entre barras aisladas.
  Las soldaduras a tope de barras de distinto diámetro podrán realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3 mm.
  Se prohíbe el enderezamiento en obra de las armaduras activas.
  Antes de autorizar el hormigonado, y una vez colocadas y, en su caso, tesas las armaduras, se comprobará si su posición, así como la de las vainas, anclajes y demás elementos, concuerdan con la indicada en los planos, y si las sujeciones son las adecuadas para garantizar su invariabilidad durante el hormigonado y vibrado. Si fuera preciso, se efectuarán las oportunas rectificaciones.
- Fabricación y transporte a obra del hormigón:
  Criterios generales: las materias primas se amasarán de forma que se consiga una mezcla íntima y uniforme, estando todo el árido recubierto de pasta de cemento. La dosificación del cemento, de los áridos y en su caso, de las adiciones, se realizará en peso. No se mezclarán masas frescas de hormigones fabricados con cementos no compatibles debiendo limpiarse las hormigoneras antes de comenzar la fabricación de una masa con un nuevo tipo de cemento no compatible con el de la masa anterior. El amasado se realizará con un período de batido, a la velocidad de régimen, no inferior a noventa segundos.
  Transporte del hormigón preparado: el transporte mediante amasadora móvil se efectuará siempre a velocidad de agitación y no de régimen. El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor a una hora y media. En tiempo caluroso, el tiempo límite debe ser inferior salvo que se hayan adoptado medidas especiales para aumentar el tiempo de fraguado.
- Apuntalado:
  Se dispondrán durmientes de reparto para el apoyo de los puntales. Si los durmientes de reparto descansan directamente sobre el terreno, habrá que cerciorarse de que no puedan asentar en él. Los tableros llevarán marcada la altura a hormigonar. Las juntas de los tableros serán estancas, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Se unirá el encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado. Se fijarán las cuñas y, en su caso, se tensarán los tirantes. Los puntales se arriostrarán en las dos direcciones, para que el apuntalado sea capaz de

resistir los esfuerzos horizontales que puedan producirse durante la ejecución de los forjados. En los forjados de viguetas armadas se colocarán los apuntalados nivelados con los apoyos y sobre ellos se colocarán las viguetas. En los forjados de viguetas pretensadas se colocarán las viguetas ajustando a continuación los apuntalados. Los puntales deberán poder transmitir la fuerza que reciban y, finalmente, permitir el desapuntalado con facilidad.

- Cimbras, encofrados y moldes:

  Serán lo suficientemente estancos para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas, indicándose claramente sobre el encofrado la altura a hormigonar y los elementos singulares. Los encofrados pueden ser de madera, cartón, plástico o metálicos, evitándose el metálico en tiempos fríos y los de color negro en tiempo soleado. Se colocarán dando la forma requerida al soporte y cuidando la estanquidad de la junta. Los de madera se humedecerán ligeramente, para no deformarlos, antes de verter el hormigón.

  Los productos desencofrantes o desmoldeantes aprobados se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado o molde, colocándose el hormigón durante el tiempo en que estos productos sean efectivos. Los encofrados y moldes de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, las piezas de madera se dispondrán de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

  En la colocación de las placas metálicas de encofrado y posterior vertido de hormigón, se evitará la disgregación del mismo, picándose o vibrándose sobre las paredes del encofrado. Tendrán fácil desencofrado, no utilizándose gasoil, grasas o similares. El encofrado (los fondos y laterales) estará limpio en el momento de hormigonar, quedando el interior pintado con desencofrante antes del montaje, sin que se produzcan goteos, de manera que el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente. La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros. No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores. El desencofrado se realizará sin golpes y sin sacudidas.

- Colocación de las viguetas y piezas de entrevigados:

  Se izarán las viguetas desde el lugar de almacenamiento hasta su lugar de ubicación, cogidas de dos o más puntos, siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación, a mano o con grúa. Se colocarán las viguetas en obra apoyadas sobre muros y/o encofrado, colocándose posteriormente las piezas de entrevigado, paralelas, desde la planta inferior, utilizándose bovedillas ciegas y apeándose, si así se especifica en proyecto, procediéndose a continuación al vertido y compactación del hormigón. Si alguna resultara dañada afectando a su capacidad portante será desechada. En los forjados reticulares, se colocarán los casetones en los recuadros formados entre los ejes del replanteo. En los forjados no reticulares, la vigueta quedará empotrada en la viga, antes de hormigonar. Finalizada esta fase, se ajustarán los puntales y se procederá a la colocación de las bovedillas, las cuales no invadirán las zonas de macizado o del cuerpo de vigas o soportes. Se dispondrán los pasatubos y se encofrarán los huecos para instalaciones. En los voladizos se realizarán los oportunos resaltes, molduras y goterones, que se detallen en el proyecto; así mismo se dejarán los huecos precisos para chimeneas, conductos de ventilación, pasos de canalizaciones, etc. Se encofrarán las partes macizas junto a los apoyos.

- Colocación de las armaduras:

  Se colocarán las armaduras sobre el encofrado, con sus correspondientes separadores. La armadura de negativos se colocará preferentemente bajo la armadura de reparto. Podrá colocarse por encima de ella siempre que ambas cumplan las condiciones requeridas para los recubrimientos y esté debidamente asegurado el anclaje de la armadura de negativos sin contar con la armadura de reparto. En los forjados de losas alveolares pretensadas, las armaduras de continuidad y las de la losa superior hormigonada en obra, se mantendrán en su posición mediante los separadores necesarios. En muros y pantallas se anclarán las armaduras sobre las esperas, tanto longitudinal como transversalmente, encofrándose tanto el trasdós como el intradós, aplomados y separadas sus armaduras. Se utilizarán calzos separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta de negativos en vigas.

  Colocación y aplomado de la armadura del soporte; en caso de reducir su sección se grifará la parte correspondiente a la espera de la armadura, solapándose la siguiente y atándose ambas. Los cercos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los moldes o encofrados. Previo al hormigonado se realizará la disposición de las armaduras, su ubicación respecto al encofrado y sus características geométricas según prescripción del proyecto.

- Puesta en obra del hormigón:

  No se colocarán en obra masas que acusen un principio de fraguado. Antes de hormigonar se comprobará que

no existen elementos extraños, como barro, trozos de madera, etc. No se colocarán en obra tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa. En general, se controlará que el hormigonado del elemento, se realice en una jornada. Se adoptarán las medias necesarias para que, durante el vertido y colocación de las masas de hormigón, no se produzca disgregación de la mezcla, evitándose los movimientos bruscos de la masa, o el impacto contra los encofrados verticales y las armaduras. Queda prohibido el vertido en caída libre para alturas superiores a un metro. En el caso de vigas planas el hormigonado se realizará tras la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado. En el caso de vigas de canto con forjados apoyados o empotrados, el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado, en el caso de forjados apoyados y tras la colocación del forjado, en el caso de forjados semiempotrados. En el momento del hormigonado, las superficies de las piezas prefabricadas que van a quedar en contacto con el hormigón vertido en obra deben estar exentas de polvo y convenientemente humedecidas para garantizar la adherencia entre los dos hormigones.

El hormigonado de los nervios o juntas y la losa superior se realizará simultáneamente, compactando con medios adecuados a la consistencia del hormigón. En los forjados de losas alveolares pretensadas se asegurará que la junta quede totalmente rellena. En el caso de losas alveolares pretensadas, la compactación del hormigón de relleno de las juntas se realizará con un vibrador que pueda penetrar en el ancho de las juntas. Las juntas de hormigonado perpendiculares a las viguetas deberán disponerse a una distancia de apoyo no menor que 1/5 de la luz, más allá de la sección en que acaban las armaduras para momentos negativos. Las juntas de hormigonado paralelas a las mismas es aconsejable situarlas sobre el eje de las bovedillas y nunca sobre los nervios.

En losas/ forjados reticulares el hormigonado de los nervios y de la losa superior se realizará simultáneamente. Se hormigonará la zona maciza alrededor de los pilares. La placa apoyará sobre los pilares (ábaco).

- Compactación del hormigón:

  Se realizará mediante los procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla, debiendo prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie. La compactación del hormigón se hará con vibrador, controlando la duración, distancia, profundidad y forma del vibrado. No se rastrillará en forjados. Como criterio general el hormigonado en obra se compactará por picado con barra (los hormigones de consistencia blanda o fluida, se picarán hasta la capa inferior ya compactada), vibrado enérgico, (los hormigones secos se compactarán, en tongadas no superiores a 20 cm) y vibrado normal en los hormigones plásticos o blandos.
- Juntas de hormigonado:

  Se ejecutarán según las prescripciones del proyecto y/o las instrucciones de la Dirección facultativa.

  Se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón. Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la dirección facultativa, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. Se evitarán juntas horizontales. No se reanudará el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede. Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido suelto y se retirará la capa superficial de mortero utilizando para ello chorro de arena o cepillo de alambre. Se prohíbe a tal fin el uso de productos corrosivos. Para asegurar una buena adherencia entre el hormigón nuevo y el antiguo se eliminará toda lechada existente en el hormigón endurecido, y en el caso de que esté seco, se humedecerá antes de proceder al vertido del nuevo hormigón.

  La forma de la junta será la adecuada para permitir el paso de hormigón de relleno, con el fin de crear un núcleo capaz de transmitir el esfuerzo cortante entre losas colaterales y para, en el caso de situar en ella armaduras, facilitar su colocación y asegurar una buena adherencia. La sección transversal de las juntas deberá cumplir con los requisitos siguientes: el ancho de la junta en la parte superior de la misma no será menor que 30 mm; el ancho de la junta en la parte inferior de la misma no será menor que 5 mm, ni al diámetro nominal máximo de árido.
- Curado del hormigón:

  Se deberán tomar las medidas oportunas para asegurar el mantenimiento de la humedad del hormigón durante el fraguado y primer período de endurecimiento, mediante un adecuado curado. Si el curado se realiza mediante riego directo, éste se hará sin que produzca deslavado de la superficie y utilizando agua sancionada como aceptable por la práctica.
- Descimbrado, desencofrado y desmoldeo:

  Las operaciones de descimbrado, desencofrado y desmoldeo no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria. Los plazos de desapuntalado serán los prescritos en el articulo 75 de la Instrucción EHE. El orden de retirada de los puntales será desde el centro del vano hacia los extremos y en el caso de voladizos del vuelo hacia el arranque. No se entresacarán ni retirarán puntales sin la autorización

previa de la dirección facultativa. No se desapuntalará de forma súbita y se adoptarán precauciones para impedir el impacto de las sopandas y puntales sobre el forjado. Se desencofrará transcurrido el tiempo definido en el proyecto y se retirarán los apeos según se haya previsto. El desmontaje de los moldes se realizará manualmente, tras el desencofrado y limpieza de la zona a desmontar. Se cuidará de no romper los cantos inferiores de los nervios de hormigón, al apalancar con la herramienta de desmoldeo. Terminado el desmontaje se procederá a la limpieza de los moldes y su almacenado.

Tolerancias admisibles

Se comprobará que las dimensiones de los elementos ejecutados presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción en consonancia con las prescripciones del proyecto y con el sistema de tolerancias de la Instrucción EHE08, Anejo 11, además de las concretas prescripciones que en su caso incluya el proyecto.

Condiciones de terminación

Las superficies vistas, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior.

Para los acabados especiales se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

Para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, en general se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4 mm.

El forjado acabado presentará una superficie uniforme, sin irregularidades, con las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante. Si ha de quedar la losa vista tendrá además una coloración uniforme, sin goteos, manchas o elementos adheridos.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Se aplicarán las prescripciones del artículo 92 de la EHE 08, según el nivel de control definido en los documentos del proyecto.

Las comprobaciones generales que deben efectuarse para todo tipo de obras durante la ejecución son:

- **Comprobaciones de replanteo y geométricas:**
  Cotas, niveles y geometría.
  Tolerancias:

  Espesor mínimo de la losa superior hormigonada en obra, excepto en los forjados con losas alveolares pretensadas en las que pueden no disponerse ésta, será de: 40 mm sobre viguetas; 40 mm sobre piezas de entrevigado de arcilla cocida o de hormigón y losas alveolares pretensadas; 50 mm sobre piezas de entrevigado de otro tipo; 50 mm sobre piezas de entrevigado en el caso de zonas con aceleración sísmica de cálculo mayor que 0,16 g.

  En el caso de forjados de viguetas sin armaduras transversales de conexión con el hormigón vertida en obra, el perfil de la pieza de entrevigado dejará a ambos lados de la cara superior de la vigueta un paso de 30 mm, como mínimo.
- Cimbras y andamiajes:
  Existencia de cálculo, en los casos necesarios.
  Comprobación de planos.
  Comprobación de cotas y tolerancias.
  Revisión del montaje.
- Armaduras:
  Tipo, diámetro y posición.
  Corte y doblado.
  Almacenamiento.
  Tolerancias de colocación.
  Recubrimientos y separación entre armaduras. Utilización de separadores y distanciadotes homologados.
  Estado de vainas, anclajes y empalmes y accesorios.
- Encofrados:
  Estanquidad, rigidez y textura.
  Tolerancias.
  Posibilidad de limpieza, incluidos fondos.

Geometría y contraflechas.
- Transporte, vertido y compactación:
  Tiempos de transporte.
  Condiciones de vertido: método, secuencia, altura máxima, etc.
  Hormigonado con viento, tiempo frío, tiempo caluroso o lluvia.
  Compactación del hormigón.
  Acabado de superficies.
- Juntas de trabajo, contracción o dilatación:

Disposición y tratamiento de juntas de trabajo y contracción.
  Limpieza de las superficies de contacto.
  Tiempo de espera.
  Armaduras de conexión.
  Posición, inclinación y distancia.
  Dimensiones y sellado, en los casos que proceda.
- Curado:
  Método aplicado.
  Plazos de curado.
  Protección de superficies.
- Desmoldeado y descimbrado:
  Control de la resistencia del hormigón antes del tesado.
  Control de sobrecargas de construcción.
  Comprobación de plazos de descimbrado.
  Reparación de defectos.
- Tesado de armaduras activas:
  Programa de tesado y alargamiento de armaduras activas.
  Comprobación de deslizamientos y anclajes.
  Inyección de vainas y protección de anclajes.
- Tolerancias y dimensiones finales:
  Comprobación dimensional.
  Reparación de defectos y limpieza de superficies.
- Específicas para forjados de edificación:
  Comprobación de la Autorización de Uso vigente.
  Dimensiones de macizados, ábacos y capiteles.
  Condiciones de enlace de los nervios.
  Comprobación geométrica del perímetro crítico de rasante.
  Espesor de la losa superior.
  Canto total.
  Huecos: posición, dimensiones y solución estructural.
  Armaduras de reparto.
  Separadores.

En las obras de hormigón pretensado, sólo podrán emplearse los niveles de control de ejecución normal e intenso. Las comprobaciones específicas que deben efectuarse para estructuras prefabricadas de hormigón durante la ejecución son:
- Estado de bancadas:
  Limpieza.
- Colocación de tendones:
  Placas de desvío.
  Trazado de cables.
  Separadores y empalmes.
  Cabezas de tesado.
  Cuñas de anclaje.
- Tesado:
  Comprobación de la resistencia del hormigón antes de la transferencia.
  Comprobación de cargas.
  Programa de tesado y alargamientos.
  Transferencia.
  Corte de tendones.

- Moldes:
  Limpieza y desencofrantes.
  Colocación.
- Curado:
  Ciclo térmico.
  Protección de piezas.
- Desmoldeo y almacenamiento:
  Levantamiento de piezas.
  Almacenamiento en fábrica.
- Transporte a obra y montaje:
  Elementos de suspensión y cuelgue.
  Situación durante el transporte.
  Operaciones de carga y descarga.
  Métodos de montaje.
  Almacenamiento en obra.
  Comprobación del montaje.

Las comprobaciones que deben efectuarse para forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados durante la ejecución son:

Los acopios cumplirán las especificaciones del artículo 25.

Las viguetas o losas alveolares pretensadas no presentan daños que afecten a su capacidad resistente.

Los enlaces o apoyos en las viguetas o losas alveolares pretensadas son correctos.

La ejecución de los apuntalados es correcta, con especial atención a la distancia entre sopandas, diámetros y resistencia de los puntales.

La colocación de viguetas coincide con la posición prevista en los planos.

La longitud y diámetro de las armaduras colocadas en obra son las indicadas en los planos.

La posición y fijación de las armaduras se realiza mediante la utilización de los separadores adecuados.

Las disposiciones constructivas son las previstas en el proyecto.

Se realiza la limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón en obra.

El espesor de la losa superior hormigonada en obra coincide con los prescritos.

La compactación y curado del hormigón son correctos.

Se cumplen las condiciones para proceder al desapuntalado.

Cuando en el proyecto se hayan utilizado coeficientes diferentes de los de la Instrucción EHE 08 que permite el artículo 6, se comprobará que cumplen las condiciones que se establecen en éste.

Ensayos y pruebas

Según el artículo 101 de la Instrucción EHE08, de las estructuras proyectadas y construidas con arreglo a dicha Instrucción, en las que los materiales y la ejecución hayan alcanzado la calidad prevista, comprobada mediante los controles preceptivos, sólo necesitan someterse a ensayos de información y en particular a pruebas de carga, las incluidas en los supuestos que se relacionan a continuación:

-Cuando así lo dispongan las Instrucciones, Reglamentos específicos de un tipo de estructura o el proyecto.

-Cuando debido al carácter particular de la estructura convenga comprobar que la misma reúne ciertas condiciones específicas. En este caso el proyecto establecerá los ensayos oportunos que se deben realizar, indicando con toda precisión la forma de realizarlos y el modo de interpretar los resultados.

-Cuando a juicio de la dirección facultativa existan dudas razonables sobre la seguridad, funcionalidad o durabilidad de la estructura.

Precauciones durante la obra

No es conveniente mantener más de tres plantas apeadas, ni tabicar sin haber desapuntalado previamente.

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños irreversibles en los elementos ya hormigonados.

3 Cubiertas

3.1 Cubiertas inclinadas

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de cubierta, totalmente terminada, medida sobre los planos inclinados y no referida a su proyección horizontal, incluyendo los solapos, parte proporcional de mermas y roturas, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen canalones ni sumideros.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

Los elementos integrantes de la cubierta inclinada responderán a las prescripciones del proyecto.

Durante el almacenamiento y transporte de los distintos componentes, se evitará su deformación por incidencia de los agentes atmosféricos, de esfuerzos violentos o golpes, para lo cual se interpondrán lonas o sacos.

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

La superficie del forjado debe ser uniforme, plana, estar limpia y carecer de cuerpos extraños para la correcta recepción de la impermeabilización.

El forjado garantizará la estabilidad, con flecha mínima. Su constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan existir contactos con productos ácidos y alcalinos; o con metales, excepto con el aluminio, que puedan formar pares galvánicos. Se evitará, por lo tanto, el contacto con el acero no protegido a corrosión, yeso fresco, cemento fresco, maderas de roble o castaño, aguas procedentes de contacto con cobre.

Podrá utilizarse en contacto con aluminio: plomo, estaño, cobre estañado, acero inoxidable, cemento fresco (sólo para el recibido de los remates de paramento); si el cobre se encuentra situado por debajo del acero galvanizado, podrá aislarse mediante una banda de plomo.

Se evitará la colocación de tejas con morteros ricos en cemento.

Proceso de ejecución

Ejecución

Se atenderán las prescripciones del CTE DB HS 1

Se suspenderán los trabajos cuando llueva o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. En este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Cuando se interrumpan los trabajos deberán protegerse adecuadamente los materiales.

- Sistema de formación de pendientes:

Cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie deberá ser uniforme y limpia. Además el material que lo constituye deberá ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él. El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las solicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

El sistema de formación de pendientes garantizará la estabilidad con flecha mínima. La superficie para apoyo de rastreles y paneles aislantes será plana y sin irregularidades que puedan dificultar la fijación de los mismos. Su

constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.

- Cubierta de teja sobre forjado horizontal:

En caso de realizar la pendiente con tabiques palomeros, el tablero de cerramiento superior de la cámara de aireación deberá asegurarse ante el riesgo de deslizamiento; a la vez deberá quedar independiente de los elementos sobresalientes de la cubierta y con las juntas de dilatación necesarias a fin de evitar tensiones de contracción-dilatación, tanto por retracción como por oscilaciones de la temperatura. Para el sistema de formación de la pendiente y constitución de la cámara de aireación se contemplan dos sistemas distintos:

A base de tabiques palomeros rematados con tablero de piezas aligeradas (de arcilla cocida o de hormigón) acabadas con capa de regularización u hormigón.

Utilización de paneles o placas prefabricados no permeables al agua, fijados mecánicamente, bien sobre correas apoyadas en cítaras de ladrillo, en vigas metálicas o de hormigón; o bien sobre entramado de madera o estructura metálica ligera. Las placas prefabricadas, onduladas o grecadas, que se utilicen para el cerramiento de la cámara de aireación, irán fijadas mecánicamente a las correas con tornillos autorroscantes y solapadas entre sí, de manera tal que se permita el deslizamiento necesario para evitar las tensiones de origen térmico.

La capa de regularización del tablero, para fijación mecánica de las tejas, tendrá un acabado fratasado, plano y sin resaltos que dificulten la disposición correcta de los rastreles o listones. Para el recibido de las tejas con mortero, la capa de regularización del tablero tendrá un espesor de 2 cm e idénticas condiciones que la anterior.

Cuando el soporte del tejado esté constituido por placas onduladas o nervadas, se tendrá en cuenta lo siguiente. El solape frontal entre placas será de 15 cm y el solape lateral vendrá dado por la forma de la placa y será al menos de una onda. Los rastreles metálicos para el cuelgue de las tejas planas o mixtas se fijarán a la distancia adecuada que asegure el encaje perfecto, o en su caso el solape necesario de las tejas. Para tejas curvas o mixtas recibidas con mortero, la dimensión y modulación de la onda o greca de las placas será la más adecuada a la disposición canal-cobija de las tejas que hayan de utilizarse. Cuando las placas y tejas correspondan a un mismo sistema se seguirán las instrucciones del fabricante.

- Aislante térmico:

Deberá colocarse de forma continua y estable.

-Cubierta de teja sobre forjado horizontal:

Podrán utilizarse mantas o paneles semirrígidos dispuestos sobre el forjado entre los apoyos de la cámara ventilada.

-Cubierta de teja sobre forjado inclinado, no ventilada:

En el caso de emplear rastreles, el espesor del aislante coincidirá con el de éstos. Cuando se utilicen paneles rígidos o paneles semirrígidos para el aislamiento térmico, estarán dispuestos entre rastreles de madera o metálicos y adheridos al soporte mediante adhesivo bituminoso PB-II u otros compatibles. Si los paneles rígidos son de superficie acanalada, estarán dispuestos con los canales paralelos a la dirección del alero y fijados mecánicamente al soporte resistente.

-Cubierta de teja sobre forjado inclinado, ventilada:

En el caso de emplear rastreles, se colocarán en el sentido de la pendiente albergando el material aislante, conformando la capa de aireación. La altura de los rastreles estará condicionada por los espesores del aislante térmico y de la capa de aireación. La distancia entre rastreles estará en función del ancho de los paneles, siempre que el mismo no exceda de 60 cm; en caso contrario, los paneles se cortarán a la medida apropiada para su máximo aprovechamiento. La altura mínima de la cámara de aireación será de 3 cm y siempre quedará comunicada con el exterior.

- Capa de impermeabilización:

No se utilizará la capa de impermeabilización de manera sistemática o indiscriminada. Excepcionalmente podrá utilizarse en cubiertas con baja pendiente o cuando el solapo de las tejas sea escaso, y en cubiertas especialmente expuestas al efecto combinado de lluvia y viento. Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15 % deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.

Las láminas deberán aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación. Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma. La impermeabilización deberá colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente. Los solapos deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.

Las láminas de impermeabilización se colocarán a cubrejuntas (con solapes superiores a 8 cm y paralelos o perpendiculares a la línea de máxima pendiente). Se evitarán bolsas de aire en las láminas adheridas. Las láminas impermeabilizantes no plantearán dificultades en su fijación al sistema de formación de pendientes, ni problemas de adherencia para las tejas.

Según el material del que se trate tendremos distintas prescripciones:

-Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados: cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre el 5 y el 15%, deberán utilizarse sistemas adheridos. Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deberán utilizarse sistemas no adheridos.

- Cámara de aire:

Durante la construcción de la cubierta deberá evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire. Cuando se disponga una cámara de aire, ésta debe situarse en el lado exterior del aislante térmico y ventilarse mediante un conjunto de aberturas.

La altura mínima de la cámara de aireación será de 3 cm y quedará comunicada con el exterior, preferentemente por alero y cumbrera.

En cubierta de teja ventilada sobre forjado inclinado, la cámara de aireación se podrá conseguir con los rastreles únicamente o añadiendo a éstos un entablado de aglomerado fenólico o una chapa ondulada.

En cubierta de teja sobre forjado horizontal, la cámara debe permitir la difusión del vapor de agua a través de aberturas al exterior dispuestas de manera que se garantice la ventilación cruzada. A tal efecto las salidas de aire se situarán por encima de las entradas a la máxima distancia que permita la inclinación de la cubierta; unas y otras, se dispondrán enfrentadas; preferentemente con aberturas en continuo. Las aberturas irán protegidas para evitar el acceso de insectos, aves y roedores. Cuando se trate de limitar el efecto de las condensaciones ante condiciones climáticas adversas, al margen del aislante que se sitúe sobre el forjado horizontal, la capa bajo teja aportará el aislante térmico necesario.

- Tejado:

Deberá recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar la estabilidad y capacidad de adaptación del tejado a movimientos diferenciales, dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio. El solapo de las piezas deberá establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.

No se admite para uso de vivienda, la colocación a teja vana u otro sistema en que la estabilidad del tejado se fíe exclusivamente al propio peso de la teja.

En caso de tejas curvas, mixtas y planas recibidas con mortero, el recibido deberá realizarse de forma continua para evitar la rotura de piezas en los trabajos de mantenimiento o acceso a instalaciones. En el caso de piezas cobija, éstas se recibirán siempre en aleros, cumbreras y bordes laterales de faldón y demás puntos singulares. Con pendientes de cubierta mayores del 70 % y zonas de máxima intensidad de viento, se fijarán la totalidad de las tejas. Cuando las condiciones lo permitan y si no se fijan la totalidad de las tejas, se alternarán fila e hilera. El solapo de las tejas o su encaje, a efectos de la estanquidad al agua, así como su sistema de adherencia o fijación, será el indicado por el fabricante. Las piezas canales se colocarán todas con torta de mortero o adhesivo sobre el soporte. Las piezas cobijas se recibirán en el porcentaje necesario para garantizar la estabilidad del tejado frente al efecto de deslizamiento y a las acciones del viento. Las cobijas dejarán una separación libre de paso de agua comprendido entre 3 y 5 cm.

En caso de tejas recibidas con mortero sobre paneles de poliestireno extruido acanalados, la pendiente no excederá del 49 %; existirá la necesaria correspondencia morfológica y las tejas queden perfectamente encajadas sobre las placas. Se recibirán todas las tejas de aleros, cumbreras, bordes laterales de faldón, limahoyas y limatesas y demás puntos singulares. El mortero será bastardo de cal, cola u otros másticos adhesivos compatibles con el aislante y las tejas, según especificaciones del fabricante del sistema.

En caso de tejas curvas y mixtas recibidas sobre chapas onduladas en sus distintos formatos, el acoplamiento entre la teja y el soporte ondulado resulta imprescindible para la estabilidad del tejado, por lo que se estará a las especificaciones del fabricante del sistema sobre la idoneidad de cada chapa al subtipo de teja seleccionado. La adherencia de la teja al soporte se consigue con una pellada de mortero mixto aplicada a la cresta de la onda en el caso de chapa ondulada con teja curva, o a la parte plana de la placa mixta con teja curva o mixta. Como adhesivo también puede aplicarse adhesivo cementoso.

Cuando la fijación sea sobre chapas onduladas mediante rastreles metálicos, éstos serán perfiles omega de chapa de acero galvanizado de 0’60 mm de espesor mínimo, dispuestos en paralelo al alero y fijados en las crestas de las ondas con remaches tipo flor. Las fijaciones de las tejas a los rastreles metálicos se harán con tornillos rosca chapa y se realizarán del mismo modo que en el caso de rastreles de madera. Todo ello se realizará según especificaciones del fabricante del sistema.

En caso de tejas planas y mixtas fijadas mediante listones y rastreles de madera o entablados, los rastreles y listones de madera serán de la escuadría que se determine para cada caso, y se fijarán al soporte con la frecuencia necesaria tanto para asegurar su estabilidad como para evitar su alabeo. Podrán ser de madera de

pino, estabilizadas sus tensiones para evitar alabeos, seca, y tratada contra el ataque de hongos e insectos. Los tramos de rastreles o listones se dispondrán con juntas de 1 cm, fijando ambos extremos a un lado y otro de la junta. Los rasteles se interrumpirán en las juntas de dilatación del edificio y de la cubierta. Cuando el tipo de soporte lo permita, los listones se fijarán con clavos de acero templado y los rastreles, previamente perforados, se fijarán con tirafondos. En caso de existir una capa de regularización de tableros, sobre las que hayan de fijarse listones o rastreles, tendrá un espesor mayor o igual que 3 cm. Los clavos penetrarán 2,5 cm en rastreles de al menos 5 cm. Los listones y rastreles de madera o entablados se fijarán al soporte tanto para asegurar su estabilidad como para evitar su alabeo. La distancia entre listones o rastreles de madera será tal que coincidan los encajes de las tejas o, en caso de no disponer estas de encaje, tal que el solapo garantice la estabilidad y estanquidad de la cubierta. Los clavos y tornillos para la fijación de la teja a los rastreles o listones de madera serán preferentemente de cobre o de acero inoxidable, y los enganches y corchetes de acero inoxidable o acero zincado. La utilización de fijaciones de acero galvanizado, se reserva para aplicaciones con escaso riesgo de corrosión. Se evitará la utilización de acero sin tratamiento anticorrosión.

Cuando la naturaleza del soporte no permita la fijación mecánica de los rastreles de madera, en las caras laterales, los rastreles llevarán puntas de 3 cm clavadas cada 20 cm, de forma que penetren en el rastrel 1,5 cm. A ambos lados del rastrel y a todo lo largo del mismo se extenderá mortero de cemento, de manera que las puntas clavadas en sus cantos queden recubiertas totalmente, rellenando también la holguras entre rastrel y soporte.

Disposición de los listones, rastreles y entablados:

Enlistonado sencillo sobre soporte continuo de albañilería (capa de compresión de forjados o capa de regularización de albañilería). Los listones de madera se dispondrán con su cara mayor apoyada sobre el soporte en el sentido normal al de la máxima pendiente, a la distancia que exija la dimensión de la teja, y fijados mecánicamente al soporte cada 50 cm con clavos de acero templado.

Enlistonado doble sobre soporte continuo de albañilería (capa de compresión de forjados o capa de regularización de albañilería). Los rastreles de madera, que tienen como función la ubicación del aislante térmico, y en su caso, la formación de la capa de aireación, se dispondrán apoyados sobre el soporte, en el sentido de la pendiente y fijados mecánicamente al soporte cada 50 cm con tirafondos. La separación entre listones, dependerá del ancho de los paneles aislantes que hayan de ubicarse entre los mismos (los paneles se cortarán cuando su ancho exija una separación entre listones mayor de 60 cm). Para la determinación de la escuadría de estos rastreles, se tendrá en cuenta el espesor del aislante y, en su caso, el de la capa de aireación; la suma de ambos determinará la altura del rastrel; la otra dimensión será proporcionada y apta para el apoyo y fijación. Una vez colocados los paneles aislantes (fijados por puntos al soporte con adhesivo compatible), se dispondrán listones paralelos al alero, con su cara mayor apoyada sobre los rastreles anteriores, a la distancia que exija la dimensión de la teja y fijados en cada cruce.

Entablado sobre rastreles. Entablado a base de tableros de aglomerado fenólico, de espesor mínimo 2 cm, fijados sobre los rastreles, como protección del aislante o, en su caso, cierre de la cámara de aireación. Los rastreles contarán con un canto capaz para albergar la capa de aislante y en su caso la de aireación, pero su ancho no será inferior a 7 cm, a fin de que los paneles de aglomerado fenólico apoyen al menos 3 cm con junta de 1 cm. Se dispondrán en el sentido de la máxima pendiente y a una distancia entre ejes tal que se acomode a la modulación de los tableros y de los paneles aislantes con el máximo aprovechamiento; la distancia entre ejes no deberá exceder de 68 cm para tableros de espesor 2 cm. Para las tejas planas o mixtas provistas de encaje vertical y lateral, los listones o rastreles se situarán a la distancia precisa que exija la dimensión de la teja, a fin de que los encajes coincidan debidamente. Los empalmes entre rastreles estarán separados 1 cm. Sobre los listones o rastreles las tejas pueden colocarse: simplemente apoyadas mediante los tetones de que las tejas planas están dotadas, adheridas por puntos o fijadas mecánicamente. Para este último supuesto las tejas presentarán las necesarias perforaciones. Los clavos y tornillos para la fijación de la teja a los rastreles o listones de madera serán preferentemente de cobre o de acero inoxidable, y los enganches y corchetes de acero inoxidable o de acero zincado (electrolítico). La utilización de fijaciones de acero galvanizado, se reserva para aplicaciones con escaso riesgo de corrosión. Se evitará la utilización de acero sin tratamiento anticorrosivo.

- <u>Sistema de evacuación de aguas:</u>
  - <u>Canalones:</u>

    Para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

    Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1 % como mínimo.

    Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.

Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.

Los canalones, en función de su emplazamiento en el faldón, pueden ser: vistos, para la recogida de las aguas del faldón en el borde del alero; ocultos, para la recogida de las aguas del faldón en el interior de éste. En ambos casos los canalones se dispondrán con ligera pendiente hacia el exterior, favoreciendo el derrame hacia afuera, de manera que un eventual embalsamiento no revierta al interior. Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán a una distancia máxima de 50 cm y remetido al menos 1,5 cm de la línea de tejas del alero. Cuando se utilicen sistemas prefabricados, con acreditación de calidad o documento de idoneidad técnica, se seguirán las instrucciones del fabricante.

Cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse:

a. Cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo.

b. Cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo.

c. Elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas.

Cuando el canalón esté situado en una zona intermedia del faldón debe disponerse de tal forma que el ala del canalón se extienda por debajo de las piezas del tejado 10 cm como mínimo y la separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20 cm como mínimo.

Cada bajante servirá a un máximo de 20 m de canalón.

-Canaletas de recogida:

El diámetro de los sumideros de las canaletas de recogida del agua en los muros parcialmente estancos debe ser 110 mm como mínimo. Las pendientes mínima y máxima de la canaleta y el número mínimo de sumideros en función del grado de impermeabilidad exigido al muro deben ser los que se indican en la tabla 3.3.

- Puntos singulares, atendiendo al CTE DB HS 1, apartado 2.4.4:

  -Encuentro de la cubierta con un paramento vertical: deberán disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate debe realizarse de forma similar a la descrita en las cubiertas planas. Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón. Cuando el encuentro se produzca en la parte superior o lateral del faldón, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro.

  -Alero: las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero. Cuando el tejado sea de pizarra o de teja, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, debe realizarse en el borde un recalce de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o debe adoptarse cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

  -Borde lateral: en el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5 cm.

  -Limahoyas: deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya. La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm como mínimo.

  -Cumbreras y limatesas: deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones. Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera y la limatesa deben fijarse. Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbrera en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreras este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

  -Encuentro de la cubierta con elementos pasantes: los elementos pasantes no deben disponerse en las limahoyas. La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante debe resolverse de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo. En el perímetro del encuentro deben

disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.

-Lucernarios (ver subsección 4.2. Lucernarios): deben impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ. En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección deben colocarse por debajo de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por encima y prolongarse 10 cm como mínimo.

-Anclaje de elementos: los anclajes no deben disponerse en las limahoyas. Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

-Juntas de dilatación: en el caso de faldón continuo de más de 25 m, o cuando entre las juntas del edificio la distancia sea mayor de 15 m, se estudiará la oportunidad de formar juntas de cubierta, en función del subtipo de tejado y de las condiciones climáticas del lugar.

Tolerancias admisibles

Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Motivos para la no aceptación:

- Chapa conformada:
  Sentido de colocación de las chapas contrario al especificado.
  Falta de ajuste en la sujeción de las chapas.
  Rastreles no paralelos a la línea de cumbrera con errores superiores a 1 cm/m, o más de 3 cm para toda la longitud.
  Vuelo del alero distinto al especificado con errores de 5 cm o no mayor de 35 cm.
  Solapes longitudinales de las chapas inferiores a lo especificado con errores superiores a 2 mm.
- Pizarra:
  Clavado de las piezas deficiente.
  Paralelismo entre las hiladas y la línea del alero con errores superiores a ± 10 mm/m comprobada con regla de 1 m y/ó ± 50 mm/total.
  Planeidad de la capa de yeso con errores superiores a ± 3 mm medida con regla de 1 m.
  Colocación de las pizarras con solapes laterales inferiores a 10 cm; falta de paralelismo de hiladas respecto a la línea de alero con errores superiores a 10 mm/m o mayores que 50 mm/total.
- Teja:
  Paso de agua entre cobijas mayor de 5 cm o menor de 3 cm.
  Paralelismo entre dos hiladas consecutivas con errores superiores a ± 20 mm (teja de arcilla cocida) o ± 10 mm (teja de mortero de cemento).
  Paralelismo entre las hiladas y la línea del alero con errores superiores a ± 100 mm.
  Alineación entre dos tejas consecutivas con errores superiores a ± 10 mm.
  Alineación de la hilada con errores superiores a ± 20 mm (teja de arcilla cocida) o ± 10 mm (teja de mortero de cemento).
  Solape con presente errores superiores a ± 5 mm.

Condiciones de terminación

Para dar una mayor homogeneidad a la cubierta en todos los elementos singulares (caballetes, limatesas y limahoyas, aleros, remates laterales, encuentros con muros u otros elementos sobresalientes, ventilación, etc.), se utilizarán preferentemente piezas especialmente concebidas y fabricadas para este fin, o bien se detallarán soluciones constructivas de solapo y goterón, en el proyecto, evitando uniones rígidas o el empleo de productos elásticos sin garantía de la necesaria durabilidad.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación:

- Formación de faldones:
  Pendientes.
  Forjados inclinados: controlar como estructura.
  Fijación de ganchos de seguridad para el montaje de la cobertura.
  Tableros sobre tabiquillos: tabiquillos, controlar como tabiques. Tableros, independizados de los tabiquillos.

Ventilación de las cámaras.

- Aislante térmico:
  Correcta colocación del aislante, según especificaciones de proyecto. Continuidad. Espesor.
- Limas, canalones y puntos singulares:
  Fijación y solapo de piezas.
  Material y secciones especificados en proyecto.
  Juntas para dilatación.
  Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos.
- Canalones:
  Longitud de tramo entre bajantes menor o igual que 10 m. Distancia entre abrazaderas de fijación. Unión a bajantes.
- Impermeabilización, en su caso: controlar como cubierta plana.
- Base de la cobertura:
  Correcta colocación, en su caso, de rastreles o perfiles para fijación de piezas.
  Comprobación de la planeidad con regla de 2 m.
- Piezas de cobertura:
  Pendiente mínima, según el CTE DB HS 1, tabla 2.10 en función del tipo de protección, cuando no haya capa de impermeabilización.
  Tejas curvas:
  Replanteo previo de líneas de máxima y mínima pendiente. Paso entre cobijas. Recibido de las tejas. Cumbrera y limatesas: disposición y macizado de las tejas, solapes de 10 cm. Alero: vuelo, recalce y macizado de las tejas.
  Otras tejas:
  Replanteo previo de las pendientes. Fijación según instrucciones del fabricante para el tipo y modelo. Cumbreras, limatesas y remates laterales: piezas especiales.

Ensayos y pruebas

La prueba de servicio consistirá en un riego continuo de la cubierta durante 48 horas para comprobar su estanqueidad.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Si una vez realizados los trabajos se dan condiciones climatológicas adversas (lluvia, nieve o velocidad del viento superior a 50 km/h), se revisarán y asegurarán las partes realizadas.

No se recibirán sobre la cobertura elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a paramentos.

3.2 Cubiertas planas

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de cubierta, totalmente terminada, medida en proyección horizontal, incluyendo sistema de formación de pendientes, barrera contra el vapor, aislante térmico, capas separadoras, capas de impermeabilización, capa de protección y puntos singulares (evacuación de aguas, juntas de dilatación), incluyendo los solapos, parte proporcional de mermas y limpieza final. En cubierta ajardinada también se incluye capa drenante, producto anti-raíces, tierra de plantación y vegetación; no incluye sistema de riego.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

Los elementos integrantes de la cubierta plana responderán a las prescripciones del proyecto.

Las cubiertas disponer de los elementos siguientes, si así se prescribe en proyecto:

- Sistema de formación de pendientes:
  Podrá realizarse con hormigones aligerados u hormigones de áridos ligeros con capa de regularización de espesor comprendido entre 2 y 3 cm. de mortero de cemento, con acabado fratasado; con arcilla expandida

estabilizada superficialmente con lechada de cemento; con mortero de cemento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).

En cubierta transitable ventilada el sistema de formación de pendientes podrá realizarse a partir de tabiques constituidos por piezas prefabricadas o ladrillos (tabiques palomeros), superpuestos de placas de arcilla cocida machihembradas o de ladrillos huecos.

Debe tener una cohesión y estabilidad suficientes, y una constitución adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

La superficie será lisa, uniforme y sin irregularidades que puedan punzonar la lámina impermeabilizante.

Se comprobará la dosificación y densidad.

- Barrera contra el vapor, en su caso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.1.7, 4.1.8):
  Pueden establecerse dos tipos:
- Las de bajas prestaciones: film de polietileno.
- Las de altas prestaciones: lámina de oxiasfalto o de betún modificado con armadura de aluminio, lámina de PVC, lámina de EPDM. También pueden emplearse otras recomendadas por el fabricante de la lámina impermeable.

El material de la barrera contra el vapor debe ser el mismo que el de la capa de impermeabilización o compatible con ella.

- Aislante térmico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3):
  Puede ser de lanas minerales como fibra de vidrio y lana de roca, poliestireno expandido, poliestireno extruido, poliuretano, perlita de celulosa, corcho aglomerado, etc. El aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a solicitaciones mecánicas. Las principales condiciones que se le exigen son: estabilidad dimensional, resistencia al aplastamiento, imputrescibilidad, baja higroscopicidad.
  Se utilizarán materiales con una conductividad térmica declarada menor a 0,06 W/mK a 10 ºC y una resistencia térmica declarada mayor a 0,25 m^2K/W.
  Su espesor se determinará según las exigencias del CTE DB HE 1.
- Capa de impermeabilización (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4):

La impermeabilización puede ser de material bituminoso y bituminosos modificados; de poli (cloruro de vinilo) plastificado; de etileno propileno dieno monómero, etc.

Deberá soportar temperaturas extremas, no será alterable por la acción de microorganismos y prestará la resistencia al punzonamiento exigible.

- Capa separadora:
  Deberán utilizarse cuando existan incompatibilidades entre el aislamiento y las láminas impermeabilizantes o alteraciones de los primeros al instalar los segundos. Podrán ser fieltros de fibra de vidrio o de poliéster, o films de polietileno.
  Capa separadora antiadherente: puede ser de fieltro de fibra de vidrio, o de fieltro orgánico saturado. Cuando exista riesgo de especial punzonamiento estático o dinámico, ésta deberá ser también antipunzonante. Cuando tenga función antiadherente y antipunzante podrá ser de geotextil de poliéster, de geotextil de polipropileno, etc.
  Cuando se pretendan las dos funciones (desolidarización y resistencia a punzonamiento) se utilizarán fieltros antipunzonantes no permeables, o bien dos capas superpuestas, la superior de desolidarización y la inferior antipunzonante (fieltro de poliéster o polipropileno tratado con impregnación impermeable).
- Capa de protección (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8):
- Cubiertas ajardinadas:

Producto anti-raíces: constituidos por alquitrán de hulla, derivados del alquitrán como brea o productos químicos con efectos repelentes de las raíces.

Capa drenante: grava y arena de río. La grava estará exenta de sustancias extrañas y arena de río con granulometría continua, seca y limpia y tamaño máximo del grano 5 mm.

Tierra de plantación: mezcla formada por partes iguales en volumen de tierra franca de jardín, mantillo, arena de río, brezo y turba pudiendo adicionarse para reducir peso hasta un 10% de aligerantes como poliestireno expandido en bolas o vermiculita.

- Cubiertas con protección de grava:
  La grava puede ser suelta o aglomerada con mortero. Se podrán utilizar gravas procedentes de machaqueo. La capa de grava debe estar limpia y carecer de sustancias extrañas, y su tamaño, comprendido entre 16 y 32 mm. En pasillos y zonas de trabajo, se colocarán losas mixtas prefabricadas compuestas por una capa superficial de mortero, terrazo, árido lavado u otros, con trasdosado de poliestireno extrusionado.
- Cubiertas sin capa de protección: la lámina impermeable será autoprotegida.

- Cubiertas con solado fijo:
  Baldosas recibidas con mortero, capa de mortero, piedra natural recibida con mortero, hormigón, adoquín sobre lecho de arena, mortero filtrante, aglomerado asfáltico u otros materiales de características análogas.
- Cubiertas con solado flotante:
  Piezas apoyadas sobre soportes, baldosas sueltas con aislante térmico incorporado u otros materiales de características análogas. Puede realizarse con baldosas autoportantes sobre soportes telescópicos concebidos y fabricados expresamente para este fin. Los soportes dispondrán de una plataforma de apoyo que reparta la carga y sobrecarga sobre la lámina impermeable sin riesgo de punzonamiento.
- Cubiertas con capa de rodadura:
  Aglomerado asfáltico, capa de hormigón, adoquinado u otros materiales de características análogas. El material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas.
- Sistema de evacuación de aguas: canalones, sumideros, bajantes, rebosaderos, etc.
  El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de achura como mínimo en el borde superior. Deben estar provistos de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante.
- Otros elementos: morteros, ladrillos, piezas especiales de remate, etc.

Durante el almacenamiento y transporte de los distintos componentes, se evitará su deformación por incidencia de los agentes atmosféricos, de esfuerzos violentos o golpes, para lo cual se interpondrán lonas o sacos.

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas

El forjado garantizará la estabilidad con flecha mínima, compatibilidad física con los movimientos del sistema y química con los componentes de la cubierta.

Los paramentos verticales estarán terminados.

Ambos soportes serán uniformes, estarán limpios y no tendrán cuerpos extraños.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

- Barrera contra el vapor:

El material de la barrera contra el vapor debe ser el mismo que el de la capa de impermeabilización o compatible con ella.

- Incompatibilidades de las capas de impermeabilización:

Se evitará el contacto de las láminas impermeabilizantes bituminosas, de plástico o de caucho, con petróleos, aceites, grasas, disolventes en general y especialmente con sus disolventes específicos.

Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

No se utilizarán en la misma lámina materiales a base de betunes asfálticos y másticos de alquitrán modificado.

No se utilizará en la misma lámina oxiasfalto con láminas de betún plastómero (APP) que no sean específicamente compatibles con ellas.

Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y betunes asfálticos, salvo que el PVC esté especialmente formulado para ser compatible con el asfalto.

Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y las espumas rígidas de poliestireno o las espumas rígidas de poliuretano.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.2, el sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice.

- Capa separadora:
  Para la función de desolidarización se utilizarán productos no permeables a la lechada de morteros y hormigones.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.2, las cubiertas deben disponer de capa separadora en las siguientes situaciones: bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles; bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos.

Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.

Proceso de ejecución

Ejecución

- En general:

Se suspenderán los trabajos cuando exista lluvia o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisarán y asegurarán las partes realizadas. Se protegerán los materiales de cubierta en la interrupción en los trabajos. Las bajantes se protegerán con paragravillas para impedir su obstrucción durante la ejecución del sistema de pendientes.

- Sistema de formación de pendientes:

La pendiente de la cubierta se ajustará a la establecida en proyecto (CTE DB HS 1, apartado 2.4.2).

En el caso de cubiertas con pavimento flotante, la inclinación de la formación de pendientes quedará condicionada a la capacidad de regulación de los apoyos de las baldosas (resistencia y estabilidad); se rebajará alrededor de los sumideros.

El espesor de la capa de formación de pendientes estará comprendido entre 30 cm y 2 cm; en caso de exceder el máximo, se recurrirá a una capa de difusión de vapor y a chimeneas de ventilación. Este espesor se rebajará alrededor de los sumideros.

En el caso de cubiertas transitables ventiladas el espesor del sistema de formación de pendientes será como mínimo de 2 cm. La cámara de aire permitirá la difusión del vapor de agua a través de las aberturas al exterior, dispuestas de forma que se garantice la ventilación cruzada. Para ello se situarán las salidas de aire 30 cm por encima de las entradas, disponiéndose unas y otras enfrentadas.

El sistema de formación de pendientes quedará interrumpido por las juntas estructurales del edificio y por las juntas de dilatación.

- Barrera contra el vapor:

En caso de que se contemple en proyecto, la barrera de vapor se colocará inmediatamente encima del sistema de formación de pendientes, ascenderá por los laterales y se adherirá mediante soldadura a la lámina impermeabilizante.

Cuando se empleen láminas de bajas prestaciones, no será necesaria soldadura de solapos entre piezas ni con la lámina impermeable. Si se emplean láminas de altas prestaciones, será necesaria soldadura entre piezas y con la lámina impermeable.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.4, la barrera contra el vapor debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de aislante térmico.

Se aplicará en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las especificaciones de aplicación del fabricante.

- Capa separadora:

Deberá intercalarse una capa separadora para evitar el riesgo de punzonamiento de la lámina impermeable.

En cubiertas invertidas, cuando se emplee fieltro de fibra de vidrio o de poliéster, se dispondrán piezas simplemente solapadas sobre la lámina impermeabilizante.

Cuando se emplee fieltro de poliéster o polipropileno para la función antiadherente y antipunzonante, este irá tratado con impregnación impermeable.

En el caso en que se emplee la capa separadora para aireación, ésta quedará abierta al exterior en el perímetro de la cubierta, de tal manera que se asegure la ventilación cruzada (con aberturas en el peto o por interrupción del propio pavimento fijo y de la capa de aireación).

- Aislante térmico:

Se colocará de forma continua y estable, según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.4.3.

- Capa de impermeabilización:

Antes de recibir la capa de impermeabilización, el soporte cumplirá las siguientes condiciones: estabilidad dimensional, compatibilidad con los elementos que se van a colocar sobre él, superficie lisa y de formas suaves,

pendiente adecuada y humedad limitada (seco en superficie y masa). Los paramentos a los que ha de entregarse la impermeabilización deben prepararse con enfoscado maestreado y fratasado para asegurar la adherencia y estanqueidad de la junta.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.4, las láminas se colocarán en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las especificaciones de aplicación del fabricante.

Se interrumpirá la ejecución de la capa de impermeabilización en cubiertas mojadas o con viento fuerte.

La impermeabilización se colocará en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente. Las distintas capas de impermeabilización se colocarán en la misma dirección y a cubrejuntas. Los solapos quedarán a favor de la corriente de agua y no quedarán alineados con los de las hileras contiguas.

Cuando la impermeabilización sea de material bituminoso o bituminoso modificado y la pendiente sea mayor de 15%, se utilizarán sistemas fijados mecánicamente. Si la pendiente está comprendida entre el 5 y el 15%, se usarán sistemas adheridos.

Si se quiere independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte, se usarán sistemas no adheridos. Cuando se utilicen sistemas no adheridos se empleará una capa de protección pesada.

Cuando la impermeabilización sea con poli (cloruro de vinilo) plastificado, si la cubierta no tiene protección, se usarán sistemas adheridos o fijados mecánicamente.

Se reforzará la impermeabilización siempre que se rompa la continuidad del recubrimiento. Se evitarán bolsas de aire en las láminas adheridas.

La capa de impermeabilización quedará desolidarizada del soporte y de la capa de protección, sólo en el perímetro y en los puntos singulares.

La imprimación tiene que ser del mismo material que la lámina impermeabilizante.

- Capa de protección:

- Cubiertas ajardinadas:

Producto anti-raíces: se colocará llegando hasta la parte superior de la capa de tierra.

Capa drenante: la grava tendrá un espesor mínimo de 5 cm, servirá como primera base de la capa filtrante; ésta será a base de arena de río, tendrá un espesor mínimo de 3 cm y se extenderá uniformemente sobre la capa de grava. Las instalaciones que deban discurrir por la azotea (líneas fijas de suministro de agua para riego, etc.) deberán tenderse preferentemente por las zonas perimetrales, evitando su paso por los faldones. En los riegos por aspersión las conducciones hasta los rociadores se tenderán por la capa drenante.

Tierra de plantación: la profundidad de tierra vegetal estará comprendida entre 20 y 50 cm. Las especies vegetales que precisen mayor profundidad se situarán en zonas de superficie aproximadamente igual a la ocupada por la proyección de su copa y próximas a los ejes de los soportes de la estructura. Se elegirán preferentemente especies de crecimiento lento y con portes que no excedan los 6 m. Los caminos peatonales dispuestos en las superficies ajardinadas pueden realizarse con arena en una profundidad igual a la de la tierra vegetal separándola de ésta por elementos como muretes de piedra ladrillo o lajas de pizarra.

- Cubiertas con protección de grava:

La capa de grava será en cualquier punto de la cubierta de un espesor tal que garantice la protección permanente del sistema de impermeabilización frente a la insolación y demás agentes climáticos y ambientales Los espesores no podrán ser menores de 5 cm y estarán en función del tipo de cubierta y la altura del edificio, teniendo en cuenta que las esquinas irán más lastradas que las zonas de borde y éstas más que la zona central. Cuando la lámina vaya fijada en su perímetro y en sus zonas centrales de ventilaciones, antepechos, rincones, etc., se podrá admitir que el lastrado perimetral sea igual que el central. En cuanto a las condiciones como lastre, peso de la grava y en consecuencia su espesor, estarán en función de la forma de la cubierta y de las instalaciones en ella ubicadas. Se dispondrán pasillos y zonas de trabajo que permitan el tránsito sin alteraciones del sistema.

- Cubiertas con solado fijo:

Se establecerán las juntas de dilatación necesarias para prevenir las tensiones de origen térmico. Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.1, las juntas deberán disponerse coincidiendo con las juntas de la cubierta; en el perímetro exterior e interior de la cubierta y en los encuentros con paramentos verticales y elementos pasantes; en cuadrícula, situadas a 5 m como máximo en cubiertas no ventiladas, y a 7,5 m como máximo en cubiertas ventiladas, de forma que las dimensiones de los paños entre las juntas guarden como máximo la relación 1:1,5.

Las piezas irán colocadas sobre solera de 2,5 cm, como mínimo, extendida sobre la capa separadora. Para la realización de las juntas entre piezas se empleará material de agarre, evitando la colocación a hueso.

- Cubiertas con solado flotante:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.3.5.3, las piezas apoyadas sobre soportes en solado flotante deberán disponerse horizontalmente. Las piezas o baldosas deberán colocarse con junta abierta.

Las baldosas permitirán, mediante una estructura porosa o por las juntas abiertas, el flujo de agua de lluvia hacia el plano inclinado de escorrentía, de manera que no se produzcan encharcamientos. Entre el zócalo de

protección de la lámina en los petos perimetrales u otros paramentos verticales, y las baldosas se dejará un hueco de al menos 15 mm.

- Cubiertas con capa de rodadura:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.3.5.4, cuando el aglomerado asfáltico se vierta en caliente directamente sobre la impermeabilización, el espesor mínimo de la capa de aglomerado deberá ser 8 cm. Cuando el aglomerado asfáltico se vierta sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización, deberá interponerse una capa separadora para evitar la adherencia de 4 cm de espesor como máximo y armada de tal manera que se evite su fisuración.

-Sistema de evacuación de aguas:

Los sumideros se situaran preferentemente centrados entre las vertientes o faldones para evitar pendientes excesivas; en todo caso, separados al menos 50 cm de los elementos sobresalientes y 1 m de los rincones o esquinas.

El encuentro entre la lámina impermeabilizante y la bajante se resolverá con pieza especialmente concebida y fabricada para este uso, y compatible con el tipo de impermeabilización de que se trate. Los sumideros estarán dotados de un dispositivo de retención de los sólidos y tendrán elementos que sobresalgan del nivel de la capa de formación de pendientes a fin de aminorar el riesgo de obturación.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.4, el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización deberá rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones. La impermeabilización deberá prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas del sumidero. La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón deberá ser estanca. El borde superior del sumidero deberá quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta. Cuando el sumidero se disponga en un paramento vertical, deberá tener sección rectangular. Cuando se disponga un canalón su borde superior deberá quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.

Se realizarán pozos de registro para facilitar la limpieza y mantenimiento de los desagües.

-Elementos singulares de la cubierta.

- Accesos y aberturas:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.9, los que estén situados en un paramento vertical deberán realizarse de una de las formas siguientes:

Disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la protección de la cubierta, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel.

Disponiéndolos retranqueados respecto del paramento vertical 1 m como mínimo.

Los accesos y las aberturas situados en el paramento horizontal de la cubierta deberán realizarse disponiendo alrededor del hueco un antepecho impermeabilizado de una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

- Juntas de dilatación:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.1, las juntas deberán afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas deberán ser romos, con un ángulo de 45º y la anchura de la junta será mayor que 3 cm.

La distancia entre las juntas de cubierta deberá ser como máximo 15 m.

La disposición y el ancho de las juntas estará en función de la zona climática; el ancho será mayor de 15 mm.

La junta se establecerá también alrededor de los elementos sobresalientes.

Las juntas de dilatación del pavimento se sellarán con un mástico plástico no contaminante, habiéndose realizado previamente la limpieza o lijado si fuera preciso de los cantos de las baldosas.

En las juntas deberá colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado deberá quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

- Encuentro de la cubierta con un paramento vertical y puntos singulares emergentes:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.2, la impermeabilización deberá prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta. El encuentro debe realizarse redondeándose o achaflanándose. Los elementos pasantes deberán separarse 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.

Para que el agua de las precipitaciones no se filtre por el remate superior de la impermeabilización debe realizarse de alguna de las formas siguientes:

Mediante roza de 3 x 3 cm como mínimo, en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel.

Mediante un retranqueo con una profundidad mayor que 5 cm, y cuya altura por encima de la protección de la cubierta sea mayor que 20 cm.

Mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior.

Cuando se trate de cubiertas transitables, además de lo dicho anteriormente, la lámina quedará protegida de la intemperie en su entrega a los paramentos o puntos singulares, (con banda de terminación autoprotegida), y del tránsito por un zócalo.

- Encuentro de la cubierta con el borde lateral:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.3, deberá realizarse prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento o disponiendo un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm.

- Rebosaderos:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.5, en las cubiertas planas que tengan un paramento vertical que las delimite en todo su perímetro, se dispondrán rebosaderos cuando exista una sola bajante en la cubierta, cuando se prevea que si se obtura una bajante, el agua acumulada no pueda evacuar por otras bajantes o cuando la obturación de una bajante pueda producir una carga en la cubierta que comprometa la estabilidad.

El rebosadero deberá disponerse a una altura intermedia entre el punto mas bajo y el más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical. El rebosadero debe sobresalir 5 cm como mínimo de la cara exterior del paramento vertical y disponerse con una pendiente favorable a la evacuación.

- Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.6, el anclaje de elementos deberá realizarse de una de las formas siguientes:

Sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización.

Sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con elementos pasantes o sobre una bancada apoyada en la misma.

- Rincones y esquinas:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.8, deberán disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de cubierta.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación:

- Sistema de formación de pendientes: adecuación a proyecto.

  Juntas de dilatación, respetan las del edificio.

  Juntas de cubierta, distanciadas menos de 15 m.

  Preparación del encuentro de la impermeabilización con paramento vertical, según proyecto (roza, retranqueo, etc.), con el mismo tratamiento que el faldón.

  Soporte de la capa de impermeabilización y su preparación.

  Colocación de cazoletas y preparación de juntas de dilatación.
- Barrera de vapor, en su caso: continuidad.
- Aislante térmico:

  Correcta colocación del aislante, según especificaciones del proyecto. Espesor. Continuidad.
- Ventilación de la cámara, en su caso.
- Impermeabilización:

  Replanteo, según el número de capas y la forma de colocación de las láminas.

  Elementos singulares: solapes y entregas de la lámina impermeabilizante.
- Protección de grava:

  Espesor de la capa. Tipo de grava. Exenta de finos. Tamaño, entre 16 y 32 mm.
- Protección de baldosas:

  Anchura de juntas entre baldosas según material de agarre. Cejas. Nivelación. Planeidad con regla de 2 m. Rejuntado. Junta perimetral.

Ensayos y pruebas

La prueba de servicio para comprobar su estanquidad, consistirá en una inundación de la cubierta.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Una vez acabada la cubierta, no se recibirán sobre ella elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a paramentos.

4 Fachadas y particiones

4.1 Fachadas de fábrica

4.1.1 Fachadas de piezas de hormigón

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de cerramiento de bloque de hormigón, tomado con mortero de cemento y/o cal, de una o varias hojas, con o sin cámara de aire, con o sin enfoscado de la cara interior de la hoja exterior con mortero de cemento, incluyendo o no aislamiento térmico, con o sin revestimiento interior y exterior, con o sin trasdosado interior, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los bloques y limpieza, incluso ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m^2.

Metro lineal de elemento de remate de alféizar o antepecho colocado, incluso rejuntado o sellado de juntas, eliminación de restos y limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

- En general:
  Se comprobará que las propiedades higrométricas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ, y, en su caso, densidad ρ y calor específico cp, cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica, atendiendo al CTE DB HE 1, apartado 4.
- Revestimiento exterior :
  Si el aislante se coloca en la parte exterior de la hoja principal de bloque, el revestimiento podrá ser de adhesivo cementoso mejorado armado con malla de fibra de vidrio acabado con revestimiento plástico delgado, etc.
  Mortero para revoco y enlucido: la clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior será al menos B-s3 d2 en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público bien desde la rasante exterior o bien desde una cubierta, así como en toda fachada cuya altura exceda de 18, atendiendo al CTE DB SI 2, apartado 1. Si se utiliza un acabado exterior impermeable al agua de lluvia, éste deber ser permeable al vapor, para evitar condensaciones en la masa del muro, en los términos establecidos en el DB HE, atendiendo al CTE DB SE F, apartado 3.
- Hoja principal:
  Es un cerramiento de bloque de hormigón, tomado con mortero compuesto por cemento y/o cal, arena, agua, y los aditivos que se prescriben en el presupuesto del proyecto.
  Bloque de hormigón (ver relación de productos con marcado CE).
  Mortero de albañilería (ver relación de productos con marcado CE). Para elegir el tipo de mortero apropiado se debe considerar el grado de exposición, incluyendo la protección prevista contra la saturación de agua. El mortero ordinario para fábricas convencionales no será inferior a M1. El mortero ordinario para fábrica armada, los morteros de junta delgada y los morteros ligeros, no serán inferiores a M5. En cualquier caso, para evitar roturas frágiles de los muros, la resistencia a la compresión del mortero no debe ser superior a 0,75 veces la resistencia normalizada de las piezas, atendiendo al CTE DB SE F, apartado 4.2.
- Sellantes para juntas (ver relación de productos con marcado CE):
  Los materiales de relleno y sellantes tendrán una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y serán impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos, atendiendo al CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.1.
- Armaduras de tendel (ver relación de productos con marcado CE):
  En la clase de exposición I, pueden utilizarse armaduras de acero al carbono sin protección. En las clases IIa y IIb, se utilizarán armaduras de acero al carbono protegidas mediante galvanizado fuerte o protección equivalente, a menos que la fábrica esté terminada mediante un enfoscado de sus caras expuestas, el mortero

de la fábrica sea superior a M5 y el recubrimiento lateral mínimo de la armadura sea superior a 30 mm, en cuyo caso podrán utilizarse armaduras de acero al carbono sin protección. Para las clases III, IV, H, F y Q, en todas las subclases las armaduras de tendel serán de acero inoxidable austenítico o equivalente, atendiendo al CTE DB SE F, apartado 3.3.

- Enfoscados (ver relación de productos con marcado CE):
  Cumplirán las prescripciones del presupuesto del proyecto.
  Para resistencia alta a la filtración, el mortero tendrá aditivos hidrofugantes, atendiendo al CTE DB HS 1 apartado 2.3.2.
- *Cámara de aire:*
  En su caso, tendrá un espesor mínimo de 3 cm y contará con separadores de la longitud y material adecuados (plástico, acero galvanizado, etc.), siendo recomendable que dispongan de goterón. Podrá ser ventilada (en grados muy ventilada o ligeramente ventilada) o sin ventilar. En caso de revestimiento con aplacado, la ventilación se producirá a través de los elementos del mismo. Según CTE DB SI 2, apartado 1.La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de las superficies interiores de las cámaras ventiladas será al menos B-s3 d2 en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público bien desde la rasante exterior o bien desde una cubierta, así como en toda fachada cuya altura exceda de 18 m.
- Aislante térmico (ver relación de productos con marcado CE):
  Será de la naturaleza y características especificadas en el presupuesto del proyecto.
  Para aislantes no hidrófilos, se acreditará el cumplimiento de las limitaciones de succión o absorción de agua de acuerdo con las normas UNE referenciadas en el CTE, atendiendo al CTE DB HS 1 Apéndice A.
- Hoja interior:
  Será de la naturaleza y características especificadas en el proyecto.
- Revestimiento interior (enfoscados, guarnecidos y enlucidos):
  El guarnecido y enlucido de yeso cumplirán lo especificado en el capítulo Guarnecidos y enlucidos.
  Yeso (ver relación de productos con marcado CE).
- Remates (ver relación de productos con marcado CE, según el material):
  Podrán ser de material pétreo natural o artificial, arcilla cocida o de hormigón, o metálico, en cuyo caso estará protegido contra la corrosión. Las piezas no se presentarán agrietadas, deformadas, rotas, desportilladas ni manchadas.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Hoja principal, fábrica de piezas de hormigón:

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte haya alcanzado la resistencia suficiente para resistir la carga de la fachada, debiendo estar seco, nivelado, y limpio de cualquier resto de obra. Comprobado el nivel del forjado terminado, si hay alguna irregularidad se rellenará con mortero. En caso de utilizar dinteles metálicos, serán resistentes a la corrosión o estarán protegidos contra ella antes de su colocación.

Aislante térmico:

Para la colocación de los paneles rígidos se comprobará que la hoja principal no tenga desplomes ni falta de planeidad. Si existen defectos considerables en la superficie del revestimiento se corregirán, por ejemplo aplicando una capa de mortero de regularización, para facilitar la colocación y el ajuste de los paneles.

Hoja interior: se comprobará la limpieza del soporte así como la correcta colocación del aislante.

Revestimientos continuos: enfoscados, guarnecidos y enlucidos.

En caso de pilares, vigas y viguetas de acero, se forrarán previamente con piezas de arcilla cocida o de cemento.

Remates:

Previamente a la colocación de los remates, los antepechos estarán saneados, limpios y terminados previo a la ejecución del elemento de remate.

Proceso de ejecución

Ejecución

Hoja principal:

Se replanteará la fachada, comprobando las desviaciones entre forjados. Será necesaria la verificación del

replanteo por la dirección facultativa.

Se colocarán miras rectas y aplomadas en la cara interior de la fachada en todas las esquinas, huecos, quiebros, juntas de movimiento, y en tramos ciegos a distancias no mayores que 4 m. Se marcará un nivel general de planta en los pilares con un nivel de agua. Se realizará el replanteo horizontal de la fábrica señalando en el forjado la situación de los huecos, juntas de dilatación y otros puntos de inicio de la fábrica, según el plano de replanteo del proyecto.

Las juntas de dilatación de la fábrica sustentada se dispondrán de forma que cada junta estructural coincida con una de ellas.

Se cumplirán las distancias máximas de 6 m. entre juntas de dilatación para fábricas de bloques de hormigón, atendiendo al CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.1.

El replanteo vertical se realizará de forjado a forjado, marcando en las reglas las alturas de las hiladas, del alféizar y del dintel. Se ajustará el número de hiladas para no tener que cortar las piezas. En el caso de bloques, se calculará el espesor del tendel (1 cm + 2 mm, generalmente) para encajar un número entero de bloques. (considerando la dimensión nominal de altura del bloque), entre referencias de nivel sucesivas según las alturas libres entre forjados que se hayan establecido en proyecto es conveniente.

La primera hilada en cada planta se recibirá sobre capa de mortero de 1 cm de espesor, extendida en toda la superficie de asiento de la fábrica. Las hiladas se ejecutarán niveladas. Las fábricas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas etapas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.o se dispondrán enjarjes. Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Para fábricas de bloques de hormigón:

La cara de fondo ciego se colocará en la parte superior para ofrecer una superficie de apoyo mayor al mortero de la junta. Los bloques se colocarán con el contenido de humedad indicado por el fabricante humedeciéndose previo a la colocación la superficie del bloque en contacto con el mortero. La humectación de los bloques atenderá a las prescripciones del fabricante. Para la formación de la junta vertical, se aplicará mortero sobre los salientes de la testa del bloque, presionándolo. Los bloques se llevarán a su posición mientras el mortero esté aún blando y plástico. Se quitará el mortero sobrante evitando caídas de mortero, tanto en el interior de los bloques como en la cámara de trasdosado. No se utilizarán piezas menores de medio bloque. Cuando se precise cortar los bloques se realizará el corte con maquinaria adecuada. Mientras se ejecute la fábrica, se conservarán los plomos y niveles de forma que el paramento resulte con todas las llagas alineadas y los tendeles a nivel. Las hiladas intermedias se colocarán con sus juntas verticales alternadas. Si se realiza el llagueado de las juntas, previamente se rellenarán con mortero fresco los agujeros o pequeñas zonas que no hayan quedado completamente ocupadas, comprobando que el mortero esté todavía fresco y plástico. El llagueado no se realizará inmediatamente después de la colocación, sino después del inicio del fraguado del mortero, pero antes de su endurecimiento. Si hay que reparar una junta después de que el mortero haya endurecido se eliminará el mortero de la junta en una profundidad al menos de 15 mm y no mayor del 15% del espesor del mismo, se mojará con agua y se repasará con mortero fresco. No se realizarán juntas matadas inferiormente, porque favorecen la entrada de agua en la fábrica. Los enfoscados interiores o exteriores se realizarán transcurridos 45 días después de terminar la fábrica para evitar fisuración por retracción del mortero de las juntas.

En general:

Las fábricas se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 ºC, evitándose la colocación en días de viento caliente. Durante la ejecución de las fábricas, se adoptarán las siguientes protecciones:

Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con plásticos para evitar el lavado de los morteros, la erosión de las juntas y la acumulación de agua en el interior del muro. Se procurará colocar lo antes posible elementos de protección, como alfeizares, albardillas, etc.

Contra el calor y los efectos de secado por el viento: se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar una evaporación del agua del mortero demasiado rápida, hasta que alcance la resistencia adecuada.

Frente a posibles daños mecánicos debidos a otros trabajos a desarrollar en obra (vertido de hormigón, andamiajes, tráfico de obra, etc.), se protegerán los elementos vulnerables de las fábricas (aristas, huecos, zócalos, etc.). Las fábricas deberán ser estables durante su construcción, por lo que se elevarán a la vez que sus correspondientes arriostramientos. En los casos donde no se pueda garantizar su estabilidad frente a acciones horizontales, se arriostrarán a elementos suficientemente sólidos. Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas realizadas.

Elementos singulares:

Juntas de dilatación:

La junta de dilatación se ejecutará atendiendo al CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.1, vigilándose la colocación del

sellante sobre el relleno introducido en la junta. La profundidad del sellante será mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura estará comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas el sellante quedará enrasado con el paramento del soporte previo al enfoscado.

La dirección facultativa podrá decidir la colocación de chapa metálica en las juntas en cuyo caso se dispondrán de forma que cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa se fijará mecánicamente en dicha banda y se sellará su extremo correspondiente.

Arranque de la fábrica desde cimentación:

En el arranque de la fábrica desde cimentación se dispondrá una barrera impermeable a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior que cubra todo el espesor de la fachada. Se dispondrá un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, u otra solución que proteja la fachada de salpicaduras hasta una altura mínima de 30 cm, y que cubra la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada. La unión del zócalo con la fachada en su parte superior deberá quedar sellada frente a la entrada de agua de escorrentía, atendiendo al CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.2.

Encuentros de la fachada con los forjados:

En la interrupción de la hoja principal por forjados, atendido el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.3, se dispondrá de una junta de desolidarización entre la hoja principal y la cara inferior de cada forjado, dejando una holgura de 2 cm. El material de relleno para esta holgura atenderá las prescripciones del proyecto y/o las indicaciones de la dirección facultativa. En cualquier caso, se procederá al relleno después de la retracción de la hoja principal, debiendo tener el sellante una elasticidad compatible con la deformación prevista del forjado. La junta se protegerá de la filtración con un goterón. En los paramentos exteriores de la hoja principal que sobresalgan del borde del forjado, el vuelo será menor que 1/3 del espesor de dicha hoja. En los casos en que el forjado sobresalga del plano exterior de la fachada, se dispondrá una pendiente del 10% como mínimo hacia el exterior para evacuar el agua y goterón en el borde del mismo.

Encuentros de la fachada con los pilares:

En las interrupciones de la hoja principal por los pilares que quedan insertos, que precisen la colocación de piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, atendido el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.4 para conseguir la estabilidad de estas piezas, se dispondrá una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles:

Atendido el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.5, en las interrupciones de la cámara por un forjado o un dintel, se dispondrá un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma. Como sistema de recogida de agua se utilizará el elemento continuo impermeable prescrito en proyecto, dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación. Las láminas dispuestas se introducirán en la hoja interior en todo su espesor. Para la evacuación se dispondrá el sistema indicado en proyecto: tubos de material estanco, que, en cualquier caso, estarán separados 1,5 m como máximo. Para poder comprobar la limpieza del fondo de la cámara tras la construcción del paño completo, se dejarán sin colocar hasta uno de cada 4 bloques de la primera hilada. Tras la operación de limpieza se repondrán las piezas extraidas.

Encuentro de la fachada con la carpintería:

Atendido el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.6. la junta entre el cerco y el muro se sellará con un cordón que se introducirá en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos. En las carpinterías que estén retranqueadas respecto al paramento exterior de la fachada, se rematará el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia y se dispondrá un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería. Cuando el grado de impermeabilidad exigido sea igual a 5, si las carpinterías están retranqueadas respecto del paramento exterior de la fachada, se dispondrá precerco y una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o, en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro. El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior, será impermeable o se dispondrá sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas. El vierteaguas dispondrá de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba será de 2 cm como mínimo. La junta de las piezas con goterón tendrá la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

Antepechos y remates superiores de las fachadas:

Los antepechos se rematarán con la solución indicada en proyecto para evacuar el agua de lluvia. Atendido el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.7, las albardillas y vierteaguas tendrán una inclinación, dispondrán de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del

antepecho al menos 2 cm y serán impermeables o se dispondrán sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente. Se dispondrán las juntas de dilatación que se prescriban tanto en proyecto como en las instrucciones de obra impartidas por la dirección facultativa. Las juntas entre las piezas se realizarán de tal manera que sean impermeables, con sellado adecuado. Se replantearán las piezas de remate. Los paramentos de aplicación estarán saneados, limpios y húmedos. Si es preciso se repicarán previamente. Para los vierteaguas recibidos con mortero, se humedecerá la superficie del soporte para que no absorba el agua del mismo; no se apoyarán elementos sobre ellos, al menos hasta tres días después de su ejecución. Los extremos de las piezas de vierteaguas han de entregarse al menos 2 cm. a partir del plano de las jambas.

Anclajes a la fachada:

Las juntas entre elementos de anclaje y la fachada se realizarán de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella, mediante el sistema indicado en proyecto, atendiendo al CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.8.

Aleros y cornisas:

Los aleros y las cornisas de constitución continua, atendiendo al CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.9, se rematarán en cuanto a su pendiente e impermeabilización, a los efectos de evacuación y protección frente al agua de lluvia, según las prescripciones del proyecto. La junta de las piezas con goterón tendrá la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

Dinteles:

Se adoptará la solución prescrita en proyecto. Se consultará a la dirección facultativa el correspondiente apoyo de los cargaderos, los anclajes de perfiles al forjado, etc.

Revestimiento intermedio: Tendrá la composición y espesor prescritos en consonancia con la resistencia a la filtración que corresponde en este caso. (Ver enfoscados).

Aislante térmico:

Se controlará que la puesta en obra de los aislantes térmicos se ajusta a lo indicado en el proyecto, en cuanto a su colocación, posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares, atendiendo al CTE DB HE 1, apartado 5.2.1. En la colocación de paneles por fijación mecánica, el número de fijaciones dependerá de la rigidez de los mismos, y será el recomendado por el fabricante, aumentándose el número en los puntos singulares. En las fijaciones por adhesión, se colocarán los paneles de abajo hacia arriba. Si la adherencia de los paneles a la hoja principal se realiza mediante un adhesivo interpuesto, no se sobrepasará el tiempo de utilización del adhesivo. Si la adherencia se realiza mediante el revestimiento intermedio, los paneles se colocarán recién aplicado el revestimiento, cuando esté todavía fresco. Los paneles deberán quedar estables en posición vertical, y continuos, evitando puentes térmicos. La junta de dilatación no supondrá un puente térmico.

Barrera de vapor:

Se colocará en la cara caliente del cerramiento y se controlará que durante su ejecución no se produzcan roturas o deterioros en la misma (CTE DB HE 1, apartado 5.2.2).

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.

- Replanteo:

Replanteo de las hojas del cerramiento. Desviaciones respecto a proyecto.

En zonas de circulación, vuelos con altura mínima de 2,20 m, elementos salientes y protecciones de elementos volados cuya altura sea menor que 2,00 m.

Huecos para el servicio de extinción de incendios: altura máxima del alféizar: 1,20 m; dimensiones mínimas del hueco: 0,80 m horizontal y 1,20 m vertical; distancia máxima entre ejes de huecos consecutivos: 25 m, etc.

Distancia máxima entre juntas verticales de la hoja.

- Ejecución:

Composición del cerramiento según proyecto: espesor y características.

Si la fachada arranca desde la cimentación, existencia de barrera impermeable, y de zócalo si el cerramiento es de material poroso.

Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros.

Colocación de piezas: existencia de miras aplomadas, limpieza de ejecución, solapes de piezas (traba).

Aparejo y espesor de juntas en fábrica cara vista.

Holgura del cerramiento en el encuentro con el forjado superior (de 2 cm y relleno a las 24 horas).

Arriostramiento durante la construcción.

Encuentros con los forjados: en caso de hoja exterior enrasada: existencia de junta de desolidarización; en caso

de vuelo de la hoja exterior respecto al forjado: menor que 1/3 del espesor de la hoja.

Encuentros con los pilares: si existen piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, existencia de armadura.

Encuentro de la fachada con la carpintería: en caso de grado de impermeabilidad 5 y carpintería retranqueada, colocación de barrera impermeable.

Albardillas y vierteaguas: pendiente mínima, impermeables o colocación sobre barrera impermeable y, con goterón con separación mínima de la fachada de 2 cm.

Anclajes horizontales en la fachada: junta impermeabilizada: sellado, elemento de goma, pieza metálica, etc.

Aleros y cornisas: pendiente mínima. Si sobresalen más de 20 cm: impermeabilizados, encuentro con el paramento vertical con protección hacia arriba mínima de 15 cm y goterón.

Dinteles: dimensión y entrega.

Juntas de dilatación: aplomadas y limpias.

Revestimiento intermedio: (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos).

Cámara de aire: espesor. Limpieza. En caso de cámara ventilada, disposición de un sistema de recogida y evacuación del agua.

Aislamiento térmico: espesor y tipo. Continuidad. Correcta colocación: cuando no rellene la totalidad de la cámara, en contacto con la hoja interior y existencia separadores.

Ejecución de los puentes térmicos (capialzados, frentes de forjados, soportes) y aquellos integrados en los cerramientos según detalles constructivos correspondientes.

Barrera de vapor: existencia, en su caso. Colocación en la cara caliente del cerramiento y no deterioro durante su ejecución.

Revestimiento exterior: (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos)

- Comprobación final:

Planeidad, medida con regla de 2 m.

Desplome, no mayor de 10 mm por planta, ni mayor de 30 mm en todo el edificio.

Ensayos y pruebas

Prueba de servicio: estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía. Muestreo: una prueba por cada tipo de fachada y superficie de 1000 m^2 o fracción.

Al finalizar las obras, el constructor entregará a la Dirección Facultativa certificado acreditativo, mediante acta de medición in situ de los valores de diferencia de nivel D2m,nT, Atr , realizada por entidad autorizada, prescritos en proyecto y exigidos en el documento básico DB HR aptdo. 2.1.

Conservación y mantenimiento durante la obra

No se permitirá la acumulación de cargas de uso superiores a las previstas ni alteraciones en la forma de trabajo de los cerramientos o en sus condiciones de arriostramiento.

Los muros de cerramiento no se someterán a humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

Se evitará el vertido sobre la fábrica de productos cáusticos o de cualquier agua contaminada.

Cualquier alteración apreciable será analizada por la dirección facultativa que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

En caso de fábrica cara vista para un correcto acabado se evitará ensuciarla durante su ejecución, protegiéndola si es necesario. Si fuese necesaria una limpieza final se realizará por profesional cualificado, mediante los procedimientos prescritos por la dirección facultativa, que serán adecuados según el tipo de pieza y la sustancia implicada.

4.2 Huecos

4.2.1 Carpinterías

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de carpintería, o unidad, totalmente terminada, incluyendo herrajes de cierre y de colgar, y

accesorios necesarios; así como colocación, sellado, pintura, lacado o barniz en caso de carpintería de madera, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o toldos, ni acristalamientos.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

- Puertas y ventanas en general:

Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/ o control de humo (ver relación de productos con marcado CE).

Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal (ver relación de productos con marcado CE).

Herrajes para la edificación. Bisagras de un solo eje. Requisitos y métodos de ensayo (ver relación de productos con marcado CE).

Herrajes para edificación. Cerraduras y pestillos. Cerraduras, pestillos y cerraderos mecánicos. Requisitos y métodos de ensayo (ver relación de productos con marcado CE).

Precerco. Será del material prescrito en proyecto.

- Puertas y ventanas de madera:

Tableros derivados de la madera para utilización en la construcción (ver relación de productos con marcado CE).

Juntas de estanqueidad (ver relación de productos con marcado CE).

Perfiles de madera (ver relación de productos con marcado CE). Sin alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras. Ejes rectilíneos. Clase de madera. Defectos aparentes. Geometría de las secciones. Cámara de descompresión. Orificios para desagüe. Dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles. La madera utilizada en los perfiles será de peso específico no inferior a 450 kg/m3 y un contenido de humedad no mayor del 15% ni menor del 12% y no mayor del 10% cuando sea maciza. Irá protegida exteriormente con pintura, lacado o barniz.

- Puertas y ventanas de acero:

Perfiles de acero laminado en caliente o conformado en frío (protegidos con imprimación anticorrosiva de 15 micras de espesor o galvanizado) o de acero inoxidable (ver relación de productos con marcado CE): tolerancias dimensionales, sin alabeos, grietas ni deformaciones, ejes rectilíneos, uniones de perfiles soldados en toda su longitud. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación, y orificio de desagüe.

Perfiles de chapa para marco: espesor de la chapa de perfiles ó 0,8 mm, inercia de los perfiles.

Junquillos de chapa. Espesor de la chapa de junquillos ó 0,5 mm.

Herrajes ajustados al sistema de perfiles.

- Puertas y ventanas de aluminio (ver relación de productos con marcado CE)

Perfiles de marco: inercia de los perfiles, los ángulos de las juntas estarán soldados o vulcanizados, dimensiones adecuadas de la cámara o canales que recogen el agua de condensación, orificios de desagüe (3 por metro), espesor mínimo de pared de los perfiles 1,5 mm color uniforme, sin alabeos, fisuras, ni deformaciones, ejes rectilíneos.

Chapa de vierteaguas: espesor mínimo 0,5 mm.

Junquillos: espesor mínimo 1 mm.

Juntas perimetrales.

Cepillos en caso de correderas.

Protección orgánica: fundido de polvo de poliéster: espesor.

Protección anódica: espesor de 15 micras en exposición normal y buena limpieza; espesor de 20 micras, en interiores con rozamiento; espesor de 25 micras en atmósferas marina o industrial.

Ajuste de herrajes al sistema de perfiles. No interrumpirán las juntas perimetrales.

- Puertas y ventanas de materiales plásticos:

Perfiles para marcos. Perfiles de PVC. Espesor mínimo de pared en los perfiles 18 mm y peso específico 1,40 gr/cm3 Modulo de elasticidad. Coeficiente redilatación. Inercia de los perfiles. Uniones de perfiles soldados. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación. Orificios de desagüe. Color uniforme. Sin alabeos, fisuras, ni deformaciones. Ejes rectilíneos.

Burletes perimetrales.

Junquillos. Espesor 1 mm.

Herrajes especiales para este material.

Masillas para el sellado perimetral: masillas elásticas permanentes y no rígidas.

- Puertas de vidrio:

  Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado (ver relación de productos con marcado CE).

  Vidrio borosilicatado de seguridad templado (ver relación de productos con marcado CE).

El almacenamiento en obra de los productos será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

La fábrica que reciba la carpintería estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, así como de metales con materiales de revestimiento, se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, de forma que además de aislar eléctricamente metales con diferente potencial, se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos.

Puertas y ventanas de acero: el acero sin protección no entrará en contacto con el yeso.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: se evitará el contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, u otras protecciones. Se evitará la formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

Ha de prevenirse la corrosión del acero evitando el contacto directo con el aluminio de las carpinterías de cerramiento, atendiéndose al CTE DB SE A, apartado. 3. Durabilidad.

Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales.

Proceso de ejecución

Ejecución

En general:

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso para el precerco.

Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se repasará la carpintería en general: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc. La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrán las dimensiones adecuadas; contará al menos con 3 orificios de desagüe por cada metro.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto.

Se fijará la carpintería al precerco o a la fábrica. Se comprobará que los mecanismos de cierre y maniobra son de funcionamiento suave y continuo. Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

Las uniones entre perfiles se realizarán del siguiente modo:

Puertas y ventanas de material plástico: a inglete mediante soldadura térmica, a una temperatura de 180 ºC, quedando unidos en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de madera: con ensambles que aseguren su rigidez, quedando encolados en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de acero: con soldadura que asegure su rigidez, quedando unidas en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: con soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

Los cercos y precercos tendrán sus juntas con el muro selladas mediante cordón en llagueado practicado en el muro para que quede encajado entre dos bordes paralelos.

Tolerancias admisibles

Las superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas llevarán, en toda su longitud, señalización a una altura inferior entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior entre 1500 mm y 1700 mm, atendido el CTE DB SU 2, apartado. 1.4.

Condiciones de terminación

La carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento o el empanelado. Una vez colocada, se sellarán las juntas carpintería-fachada en todo su perímetro exterior.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras y de material plástico: se retirará la protección después de revestir la fábrica.

Las puertas y ventanas de madera se protegerán contra los daños que puedan causar agentes bióticos y abióticos, atendiendo al CTE DB SE M, apartado 3.2.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Carpintería exterior.

Puntos de observación:

Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Puertas y ventanas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm por m en puertas y 4 mm por m en ventanas.

Puertas y ventanas de material plástico: estabilidad dimensional longitudinal de la carpintería inferior a más menos el 5%.

Puertas de vidrio: espesores de los vidrios.

Preparación del hueco: replanteo. Dimensiones. Se fijan las tolerancias en límites absorbibles por la junta. Si hay precerco, carece de alabeos o descuadres producidos por la obra. Lámina impermeabilizante entre antepecho y vierteaguas. En puertas balconeras, disposición de lámina impermeabilizante. Vaciados laterales en muros para el anclaje, en su caso.

Fijación de la ventana: comprobación y fijación del cerco. Fijaciones laterales. Empotramiento adecuado. Fijación a la caja de persiana o dintel. Fijación al antepecho.

Sellado: en ventanas de madera: recibido de los cercos con argamasa o mortero de cemento. Sellado con masilla. En ventanas metálicas: fijación al muro. En ventanas de aluminio: evitar el contacto directo con el cemento o la cal mediante precerco de madera, o si no existe precerco mediante pintura de protección (bituminosa). En ventanas de material plástico: fijación con sistema de anclaje elástico. Junta perimetral entre marco y obra ò 5 mm. Sellado perimetral con masillas elásticas permanentes (no rígida).

Según CTE DB SU 1. Los acristalamientos exteriores cumplen lo especificado para facilitar su limpieza desde el interior o desde el exterior.

Según CTE DB SI 3 punto 6. Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de > 50 personas, cumplen lo especificado.

Según CTE DB HE 1. Está garantizada la estanquidad a la permeabilidad al aire.

Comprobación final: según CTE DB SU 2. Las superficies acristaladas que puedan confundirse con puertas o aberturas, y puertas de vidrio sin tiradores o cercos, están señalizadas. Si existe una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos la distancia hasta el objeto fijo más próximo es como mínimo 20 cm. Según el CTE DB SI 3. Los siguientes casos cumplen lo establecido en el DB: las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas. Las puertas giratorias, excepto cuando sean automáticas y dispongan de un sistema que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, incluso en el de fallo de suministro eléctrico.

- Carpintería interior:

Puntos de observación:

Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Puertas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm.

Comprobación proyecto: según el CTE DB SU 1. Altura libre de paso en zonas de circulación, en zonas de uso restringido y en los umbrales de las puertas la altura libre.

Replanteo: según el CTE DB SU 2. Barrido de la hoja en puertas situadas en pasillos de anchura menor a 2,50 m. En puertas de vaivén, percepción de personas a través de las partes transparentes o translúcidas.

En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SU 2: superficies acristaladas en áreas con riesgo de impacto. Partes vidriadas de puertas y cerramientos de duchas y bañeras. Superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas. Puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas. Puertas correderas de accionamiento manual.

Las puertas que disponen de bloqueo desde el interior cumplen lo establecido en el CTE DB SU 3.

En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SI 1: puertas de comunicación de las zonas de riesgo especial con el resto con el resto del edificio. Puertas de los vestíbulos de independencia.

Según el CTE DB SI 3, dimensionado y condiciones de puertas y pasos, puertas de salida de recintos, puertas situadas en recorridos de evacuación y previstas como salida de planta o de edificio.

Fijación y colocación: holgura de hoja a cerco inferior o igual a 3mm. Holgura con pavimento. Número de pernios o bisagras.

Mecanismos de cierre: tipos según especificaciones de proyecto. Colocación. Disposición de condena por el interior (en su caso).

Acabados: lacado, barnizado, pintado.

Ensayos y pruebas

- Carpintería exterior:

  Prueba de funcionamiento: funcionamiento de la carpintería.

  Prueba de escorrentía en puertas y ventanas de acero, aleaciones ligeras y material plástico: estanqueidad al agua. Conjuntamente con la prueba de escorrentía de fachadas, en el paño mas desfavorable.
- Carpintería interior:

  Prueba de funcionamiento: apertura y accionamiento de cerraduras.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

4.2.2 Acristalamientos

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado, o unidad, medida la superficie acristalada totalmente terminada, incluyendo sistema de fijación, protección y limpieza final.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

Se dispondrán los vidrios prescritos en proyecto. (Ver relación de productos con marcado CE).

- Galces y junquillos: resistirán las tensiones transmitidas por el vidrio. Serán inoxidables o protegidos frente a la corrosión. Las caras verticales del galce y los junquillos encarados al vidrio serán paralelas a las caras del acristalamiento, no pudiendo tener salientes superiores a 1 mm. Altura del galce, (teniendo en cuenta las tolerancias dimensionales de la carpintería y de los vidrios, holguras perimetrales y altura de empotramiento), y ancho útil del galce (respetando las tolerancias del espesor de los vidrios y las holguras laterales necesarias. Los junquillos serán desmontables para permitir la posible sustitución del vidrio.
- Calzos: podrán ser de madera dura tratada o de elastómero, según se prescriba en el proyecto. Dimensiones según se trate de calzos de apoyo, perimetrales o laterales. Imputrescibles, inalterables a temperaturas entre -10ºC y +80ºC, compatibles con los productos de estanqueidad y el material del bastidor.
- Masillas para relleno de holguras entre vidrio y galce y juntas de estanqueidad y perfiles extrusionados elásticos (ver relación de productos con marcado CE)

Los productos se conservarán al abrigo de la humedad, sol, polvo y salpicaduras de cemento y soldadura. Se almacenarán sobre una superficie plana y resistente, alejada de las zonas de paso. En caso de almacenamiento en el exterior, se cubrirán con un entoldado ventilado. Se repartirán los vidrios en los lugares en que se vayan a colocar: en pilas con una altura inferior a 25 cm, sujetas por barras de seguridad; apoyados sobre dos travesaños horizontales, protegidos por un material blando; protegidos del polvo por un plástico o un cartón.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

En general, el acristalamiento irá sustentado por carpintería, o bien fijado directamente a la estructura portante mediante fijación mecánica o elástica. La carpintería estará montada y fijada al elemento soporte, imprimada o tratada en su caso, limpia de óxido y los herrajes de cuelgue y cierre instalados.

Los bastidores fijos o practicables soportarán sin deformaciones el peso de los vidrios que reciban; además no se deformarán por presiones de viento, limpieza, alteraciones por corrosión, etc. La flecha admisible de la carpintería no excederá de 1/200 del lado sometido a flexión, para vidrio simple y de 1/300 para vidrio doble.

En caso de vidrios sintéticos, éstos se montarán en carpinterías de aleaciones ligeras, madera, plástico o perfiles laminados.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, así como de metales con materiales de revestimiento, se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, de forma que además de aislar eléctricamente metales con diferente potencial, se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos.

Se evitará el contacto directo entre:

Masilla de aceite de linaza - hormigón no tratado.

Masilla de aceite de linaza - butiral de polivinilo.

Masillas resinosas - alcohol.

Masillas bituminosas - disolventes y todos los aceites.

Testas de las hojas de vidrio.

Vidrio con metal excepto metales blandos, como el plomo y el aluminio recocido.

Vidrios sintéticos con otros vidrios, metales u hormigón.

En caso de vidrios laminados adosados canto con canto, se utilizará como sellante silicona neutra, para que ésta no ataque al butiral de polivinilo y produzca su deterioro.

No se utilizarán calzos de apoyo de poliuretano para el montaje de acristalamientos dobles.

Proceso de ejecución

Ejecución

- Acristalamientos en general:

Galces:

Los bastidores estarán equipados con galces, colocando el acristalamiento con las debidas holguras perimetrales y laterales, que se rellenarán posteriormente con material elástico; así se evitará la transmisión de esfuerzos por dilataciones o contracciones del propio acristalamiento. Los galces pueden ser abiertos (para vidrios de poco espesor, menos de 4 mm, dimensiones reducidas o en vidrios impresos de espesor superior a 5 mm y vidrios armados), o cerrados para el resto de casos.

La forma de los galces podrá ser:

Galces con junquillos. El vidrio se fijará en el galce mediante un junquillo, que según el tipo de bastidor podrá ser:

Bastidores de madera: junquillos de madera o metálicos clavados o atornillados al cerco.

Bastidores metálicos: junquillos de madera atornillados al cerco o metálicos atornillados o clipados.

Bastidores de PVC: junquillos clipados, metálicos o de PVC.

Bastidores de hormigón: junquillos atornillados a tacos de madera previamente recibidos en el cerco o interponiendo cerco auxiliar de madera o metálico que permita la reposición eventual del vidrio.

- Galces portahojas. En carpinterías correderas, el galce cerrado puede estar formado por perfiles en U.

- Perfil estructural de elastómero, asegurará fijación mecánica y estanqueidad.

- Galces auto-drenados. Los fondos del galce se drenarán ara equilibrar la presión entre el aire exterior y el fondo del galce, limitando las posibilidades de penetración del agua y de condensación, favoreciendo la evacuación de posibles infiltraciones. Será obligatorio en acristalamientos aislantes.

Se extenderá la masilla en el galce de la carpintería o en el perímetro del hueco antes de colocar el vidrio.

Acuñado:

Los vidrios se acuñarán al bastidor para asegurar su posicionamiento, evitar el contacto vidrio-bastidor y repartir su peso. Podrá realizarse con perfil continuo o calzos de apoyo puntuales situados de la siguiente manera:

Calzos de apoyo: repartirán el peso del vidrio en el bastidor. En bastidores de eje de rotación vertical: un solo

calzo de apoyo, situado en el lado próximo al pernio en el bastidor a la francesa o en el eje de giro para bastidor pivotante. En los demás casos: dos calzos a una distancia de las esquinas de L/10, siendo L la longitud del lado donde se emplazan.

Calzos perimetrales: se colocarán en el fondo del galce para evitar el deslizamiento del vidrio.

Calzos laterales: asegurarán un espesor constante a los selladores, contribuyendo a la estanqueidad y transmitiendo al bastidor los esfuerzos perpendiculares que inciden sobre el plano del vidrio. Se colocarán como mínimo dos parejas por cada lado del bastidor, situados en los extremos y a una distancia de 1/10 de su longitud y próximos a los calzos de apoyo y perimetrales, pero nunca coincidiendo con ellos.

Relleno de los galces, para asegurar la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos. Podrá ser:

Con enmasillado total. Las masillas que endurecen y las plásticas se colocarán con espátula o pistola. Las masillas elásticas se colocarán con pistola en frío.

Con bandas preformadas, de neopreno, butil, etc. y sellado de silicona. Las masillas en bandas preformadas o perfiles extrusionados se colocarán a mano, presionando sobre el bastidor.

Con perfiles de PVC o neopreno. Se colocarán a mano, presionando pegándolos.

Se suspenderán los trabajos cuando la colocación se efectúe desde el exterior y la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

- Acristalamiento formado por vidrios laminados:

Cuando esté formado por dos vidrios de diferente espesor, el de menor espesor se colocará al exterior. El número de hojas será al menos de dos en barandillas y antepechos, tres en acristalamiento antirrobo y cuatro en acristalamiento antibala.

- Acristalamiento formado por vidrios sintéticos:

En disposición horizontal, se fijarán correas al soporte, limpias de óxido e imprimadas o tratadas, en su caso.

En disposición vertical no será necesario disponer correas horizontales hasta una carga de 0,1 N/mm^2.

Se dejará una holgura perimetral de 3 mm para que los vidrios no sufran esfuerzos por variaciones dimensionales.

El soporte no transmitirá al vidrio los esfuerzos producidos por sus contracciones, dilataciones o deformaciones.

Los vidrios se manipularán desde el interior del edificio, asegurándolos con medios auxiliares hasta su fijación.

Los vidrios se fijarán, mediante perfil continuo de ancho mínimo 60 mm, de acero galvanizado o aluminio.

Entre vidrio y perfil se interpondrá un material elástico que garantice la uniformidad de la presión de apriete.

La junta se cerrará con perfil tapajuntas de acero galvanizado o aluminio y la interposición de dos juntas de material elástico que uniformicen el apriete y proporcionen estanqueidad. El tapajuntas se fijará al perfil base con tornillos autorroscantes de acero inoxidable o galvanizado cada 35 cm como máximo. Los extremos abiertos del vidrio se cerrarán con perfil en U de aluminio.

- Acristalamiento formado por vidrios templados:

Las manufacturas (muescas, taladros, etc.) se realizarán antes de templar el vidrio.

Se colocarán de forma que no sufran esfuerzos debidos a: contracciones o dilataciones del propio vidrio, de los bastidores que puedan enmarcarlo o flechas de los elementos resistentes y asientos diferenciales. Asimismo se colocarán de modo que no pierdan su posición por esfuerzos habituales (peso propio, viento, vibraciones, etc.)

Se fijarán por presión de las piezas metálicas, con una lámina de material elástico sin adherir entre metal y vidrio.

Los vidrios empotrados, sin suspensión, pueden recibirse con cemento, independizándolos con cartón, bandas bituminosas, etc., dejando una holgura entre canto de vidrio y fondo de roza. Los vidrios suspendidos, se fijarán por presión sobre el elemento resistente o con patillas, previamente independizados, como en el caso anterior.

Tolerancias admisibles

Según el CTE DB SU 2, apartado. 1.4. La señalización de los vidrios estará a una altura inferior entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior entre 1500 mm y 1700 mm.

Condiciones de terminación

En caso de vidrios simples, dobles o laminados, para conseguir la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos se sellará la unión con masillas elásticas, bandas preformadas autoadhesivas o perfiles extrusionados elásticos, según se prescribe en el proyecto.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.

Dimensiones del vidrio: espesor especificado 1 mm. Dimensiones restantes especificadas 2 mm.
Vidrio laminado: en caso de hojas con diferente espesor, la de mayor espesor al interior.
Perfil continuo: colocación, tipo especificado, sin discontinuidades.
Calzos: todos colocados correctamente, con tolerancia en su posición 4 cm.
Masilla: sin discontinuidades, agrietamientos o falta de adherencia.
Sellante: sección mínima de 25 mm^2 con masillas plásticas de fraguado lento y 15 mm^2 las de fraguado rápido.
En vidrios sintéticos, diferencia de longitud entre las dos diagonales del acristalamiento (cercos 2 m): 2.5 mm.

Conservación y mantenimiento durante la obra

En general, los acristalamientos formados por vidrios simples, dobles, laminados y templados se protegerán con las condiciones adecuadas para evitar deterioros originados por causas químicas (impresiones producidas por la humedad, caída de agua o condensaciones) y mecánicas (golpes, ralladuras de superficie, etc.).

En caso de vidrios sintéticos, una vez colocados, se protegerán de proyecciones de mortero, pintura, etc.

4.3 Defensas

4.3.1 Barandillas

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro lineal incluso pasamanos y piezas especiales, totalmente montado.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

-Bastidor:

Su perfilería y entrepaño se ajustará a la prescripción de proyecto. (Ver relación de productos con marcado CE)

-Pasamanos:

Su naturaleza, características geométricas y fijación se adaptarán a las prescripciones de proyecto.

-Anclajes:

Los anclajes se realizarán atendiendo a las prescripciones del proyecto, cuidando todos aquellos aspectos que pudieran alterar la firmeza del anclaje así como su durabilidad.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Se comprobará la suficiente resistencia del soporte previo a la recepción del anclaje, disponiéndose que el espesor del soporte no sea nunca menor al prescrito en proyecto.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, así como de metales con materiales de revestimiento, se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, de forma que además de aislar eléctricamente metales con diferente potencial, se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos.

Proceso de ejecución

Ejecución

Replanteada en obra la barandilla, se marcará la situación de los anclajes.

Alineada sobre los puntos de replanteo, se presentará y aplomará con tornapuntas, fijándose provisionalmente a los anclajes mediante puntos de soldadura o atornillado.

Los anclajes garantizarán la protección contra empujes y golpes durante todo el proceso de instalación; asimismo mantendrán el aplomado de la barandilla hasta que quede definitivamente fijada al soporte.

Si los anclajes son continuos, se recibirán directamente al hormigonar el forjado. Si son aislados, se recibirán con mortero de cemento en los cajeados previstos al efecto en forjados y muros.

En forjados ya ejecutados los anclajes se fijarán mediante tacos de expansión con empotramiento no menor de 45 mm y tornillos. Cada fijación se realizará al menos con dos tacos separados entre sí 50 mm.

La dirección facultativa decidirá sobre la procedencia de fijación suplementaria de los barandales a los muros laterales.

La unión del soporte con el anclaje se realizará según lo prescrito en proyecto, respetando las juntas estructurales entre tramos de barandilla.

Los entrepaños y/o pasamanos desmontables, se fijarán con tornillos, junquillos, o piezas de ensamblaje, desmontables siempre desde el interior.

Condiciones de terminación

El sistema de anclaje al muro será estanco al agua, mediante sellado y recebado con mortero del encuentro de la barandilla con el elemento al que se ancle.

Cuando los anclajes de barandillas se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el debido sellado, atendiendo al CTE DB SU 8 apartados 2.3 y 3.8.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.

Disposición y fijación:

Aplomado y nivelado de la barandilla.

Comprobación de la altura y entrepaños (huecos).

Comprobación de la fijación (anclaje) según especificaciones del proyecto.

Ensayos y pruebas

Según el CTE DB SE AE, apartado 3.2. Se comprobará que las barreras de protección tengan resistencia y rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en dicho apartado, en función de la zona en que se encuentren. La fuerza se aplicará a 1,2 m o sobre el borde superior del elemento, si éste está situado a menos altura.

Las barreras de protección situadas delante de asientos fijos, resistirán una fuerza horizontal en el borde superior de 3 kN/m y simultáneamente con ella, una fuerza vertical uniforme de 1,0 kN/m, como mínimo, aplicada en el borde exterior.

En las zonas de tráfico y aparcamiento, los parapetos, petos o barandillas y otros elementos que delimiten áreas accesibles para los vehículos resistirán una fuerza horizontal, uniformemente distribuida sobre una longitud de 1 m, aplicada a 1,2 m de altura sobre el nivel de la superficie de rodadura o sobre el borde superior del elemento si éste está situado a menos altura, cuyo valor característico se definirá en el proyecto en función del uso específico y de las características del edificio, no siendo inferior a qk = 100 kN.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Las barreras de protección no se utilizarán como apoyo de andamios, tablones ni elementos destinados a la subida de cargas.

Se revisarán los anclajes hasta su entrega y se mantendrán limpias.

4.4 Particiones

4.4.1 Particiones de piezas de hormigón

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de fábrica de bloque de hormigón tomado con mortero de cemento, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas y limpieza, ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m^2.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

Las fábricas están constituidas por:

-Bloques de hormigón de áridos ligeros que deberán acreditar marcado CE con categoría I.

-Mortero de albañilería (ver relación de productos con marcado CE).

Se comprobará que las propiedades higrométricas de los productos utilizados de las particiones interiores que componen la envolvente térmica, se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ y, en su caso, densidad ρ y calor específico cp., atendiendo al CTE DB HE 1, apartado 4.

Los bloques se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno. Si se reciben empaquetados, el envoltorio no será totalmente hermético.

Los sacos de cemento y la arena se almacenarán en un lugar seco, ventilado y protegido de la humedad un máximo de tres meses. El cemento recibido a granel se almacenará en silos.

El mortero se utilizará a continuación de su amasado, hasta un máximo de 2 horas. Antes de realizar un nuevo mortero se limpiarán los útiles de amasado.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, etc.) haya endurecido totalmente, esté seco, nivelado y limpio de cualquier resto de obra. Comprobado el nivel del forjado terminado, si hay alguna irregularidad se rellenará con mortero.

Compatibilidad

Los tabiques no serán solidarios con los elementos estructurales verticales u horizontales, debiéndose evitar el retacado rígido de contorno. Los tabiques se sellarán al contorno una vez que la estructura haya alcanzado una deformación estable, para lo cual se retrasará el sellado de contorno hasta culminar con la colocación de pavimentos, debiéndose en todo caso evitar el acuñamiento de tabiquerías por deformaciones de plantas superiores.

En el encuentro con el forjado se dejará una holgura en la parte superior de la partición de 2 cm de espesor, que se rellenará transcurrido el plazo prescrito en proyecto o por la dirección facultativa, con pasta de yeso.

Proceso de ejecución

Ejecución

Replanteo:

Se realizará el replanteo horizontal de la fábrica, según el plano de replanteo del proyecto, respetando en el tabique las juntas estructurales del edificio.

Se colocarán miras rectas y aplomadas a distancias no mayores que 4 m, y se marcarán las alturas de las hiladas.

En general:

La primera hilada en cada planta se recibirá sobre capa de mortero de 1 cm de espesor, extendida en toda la superficie de asiento de la fábrica. Las hiladas se ejecutarán niveladas y aplomadas. Las fábricas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dispondrán enjarjes. Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Colocación de bloques de hormigón:

Se colocarán con un contenido en humedad acorde con las instrucciones del fabricante, recibiéndose el mortero de tendeles sobre cara de fondo ciego. Previo a la colocación se humedecerá la cara del bloque que va a contactar con el mortero de juntas. Para la formación de la junta vertical, se aplicará mortero sobre los salientes de la testa del bloque, presionándolo para evitar que se caiga al transportarlo para su colocación en la hilada. Los bloques se llevarán a su posición mientras el mortero esté aún blando y plástico. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante. No se utilizarán piezas menores de medio bloque. Cuando se precise cortar los bloques se realizará el corte con maquinaria adecuada. La fábrica se ejecutará con las llagas alineadas y los tendeles a nivel. Las hiladas intermedias se colocarán con sus juntas verticales alternadas. Los enfoscados se realizarán transcurridos 45 días de la terminación de la fábrica.

Condiciones durante la ejecución

Las fábricas se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40ºC, debiéndose adoptar las determinaciones que debido al asoleo y al viento caliente estime la dirección facultativa. Durante la ejecución de las fábricas, se adoptarán protecciones:

Contra la lluvia, las partes recién ejecutadas se protegerán con plásticos para evitar el lavado de los morteros.

Contra el calor y los efectos de secado por el viento, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar una evaporación del agua del mortero demasiado rápida, hasta que alcance la resistencia adecuada.

Frente a posibles daños mecánicos debidos a otros trabajos a desarrollar en obra (vertido de hormigón, andamiajes, tráfico de obra, etc.), se protegerán los elementos vulnerables (aristas, huecos, zócalos, etc.)

Las fábricas deberán ser estables durante su construcción, por lo que se elevarán a la vez que sus correspondientes arriostramientos. En los casos donde no se pueda garantizar su estabilidad frente a acciones horizontales, se arriostrarán a elementos suficientemente sólidos. Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas realizadas.

Elementos singulares

Los dinteles se realizarán según la solución de proyecto. Se consultará a la dirección facultativa el correspondiente apoyo de los cargaderos, los anclajes de perfiles al forjado, etc.

Las rozas para instalaciones tendrán un ancho no superior a dos veces su profundidad. Se realizarán con maza y cincel o con máquina rozadora. Se distanciarán de los cercos al menos 15 cm y la distancia entre dos rozas verticales consecutivas no será inferior a 250 mm. El ancho de las rozas verticales no superará los 100 mm para tabiques de hasta 12 cm de espesor y los 125 mm para tabiques y particiones de mayor espesor. La profundidad máxima de una roza vertical no será superior a 30 mm.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.

- Replanteo:

Comprobación de espesores de las hojas y de desviaciones respecto a proyecto.

Comprobación de los huecos de paso, desplomes y escuadrías del cerco o premarco.

- Ejecución:

Unión a otros tabiques: enjarjes.

Zonas de circulación: según el CTE DB SU 2, apartado 1. Los paramentos carezcan de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1,00 m y 2,20 m medida a partir del suelo.

Encuentro no solidario con los elementos estructurales verticales.

Holgura de 2 cm en el encuentro con el forjado superior rellenada a las 24 horas con pasta de yeso.

Cámara de aire: espesor. Limpieza. En caso de cámara ventilada, disposición de un sistema de recogida y evacuación del agua.

- Comprobación final:

Planeidad, medida con regla de 2 m.

Desplome, no mayor de 10 mm en 3 m de altura.

Fijación al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadres y alabeos).

Rozas distanciadas al menos 15 cm de cercos y relleno a las 24 horas con pasta de yeso.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Si fuera apreciada alguna anomalía, como aparición de fisuras, desplomes, etc. se pondrá en conocimiento de la dirección facultativa que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

Ensayos y Pruebas.

Al finalizar las obras, el constructor entregará a la Dirección Facultativa certificado acreditativo, mediante acta de medición in situ de los valores de diferencia de nivel DnT,A , realizada por entidad autorizada, prescritos en proyecto y exigidos en el documento básico DB HR aptdo. 2.1.

5 Instalaciones

5.1 Instalación de audiovisuales

5.1.1 Antenas de televisión y radio

Criterios de medición y valoración de unidades

La medición y valoración de la instalación de antenas, se realizará por metro lineal para los cables coaxiales, los tubos protectores, etc., como longitudes ejecutadas con igual sección y sin descontar el paso por cajas si existieran y con la parte proporcional de codos o manguitos.

El resto de componentes de la instalación como antenas, mástil, amplificador, cajas de distribución, derivación, etc., se medirán y valoraran por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

El control de recepción de productos comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos

En especial deberán ser sometidos a control de recepción los materiales reflejados en el punto 6 del anexo IV del Real Decreto 279/1999: arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.

- Equipo de captación.
  Mástil o torre y sus piezas de fijación, generalmente de acero galvanizado.
  Antenas para UHF, radio y satélite, y elementos anexos: soportes, anclajes, riostras, etc., deberán ser de materiales resistentes a la corrosión o tratados convenientemente a estos efectos.
  Cable coaxial de tipo intemperie y en su defecto protegido adecuadamente.
  Conductor de puesta a tierra desde el mástil.
- Equipamiento de cabecera.
  Canalización de enlace.
  Recintos (armario o cuarto) de instalación de telecomunicaciones superior (RITS).
  Equipo amplificador.
  Cajas de distribución.
  Cable coaxial.
- Red.
  Red de alimentación, red de distribución, red de dispersión y red interior del usuario, con cable coaxial, con conductor central de hilo de cobre, otro exterior con entramado de hilos de cobre, un dieléctrico intercalado entre ambos, y su recubrimiento exterior plastificado (tubo de protección), con registros principales.
  Punto de acceso al usuario. (PAU)
  Toma de usuario, con registros de terminación de red y de toma.
- Registros.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Para el equipo de captación, el soporte será todo muro o elemento resistente, situado en cubierta, al que se pueda anclar mediante piezas de fijación el mástil perfectamente aplomado, sobre el que se montarán las diferentes antenas. No se afectará a la impermeabilización, elemento de estanqueidad de la terraza o a protección alguna.

El equipamiento de cabecera irá adosado o empotrado a un elemento soporte vertical del RITS en todo su contorno. El resto de la instalación con su red de distribución, cajas de derivación y de toma, su soporte será los paramentos verticales u horizontales, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas o galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabados, o empotrados en los que se encontrarán estos a falta de revestimientos.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, así como de metales con materiales de revestimiento, se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, de forma que además de aislar eléctricamente metales con diferente potencial, se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos.

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en el punto 7 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

No se permite adosar el equipo de amplificación en los paramentos del cuarto de máquinas del ascensor.

Las tuberías de fontanería deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

Proceso de ejecución

Ejecución

Se fijará el mástil al elemento resistente de la cubierta mediante piezas de fijación y perfectamente aplomado, se unirán al mismo las antenas con sus elementos de fijación especiales, manteniendo una distancia entre antenas no menor de 1 m, y colocando en la parte superior del mástil UHF y debajo FM si existe instalación de radiodifusión (independientes de las antenas parabólicas). La distancia de la última antena por debajo al muro o suelo no será menor de 1 m.

El cable coaxial se tenderá desde la caja de conexión de cada antena, discurriendo por el interior del mástil hasta el punto de entrada al inmueble a través de elemento pasamuros. A partir de aquí discurrirá la canalización de enlace formada por 4 tubos empotrados o superficiales de PVC o acero, fijados mediante grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace en pared. Se realizará la conexión de puesta a tierra del mástil.

Ejecutado el RITS, se fijará el equipo de amplificación y distribución adosándolo empotrándolo al paramento vertical en todo su contorno; se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. Al fondo se fijará el equipo amplificador y se conectará a la caja de distribución mediante cable coaxial y a la red eléctrica interior del edificio. El registro principal se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal; si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura en los cables para enlazar con la canalización principal en ángulos no mayores de 90º.

La canalización principal se ejecutará empotrada mediante tubos de PVC rígido. Toda canalización es horizontal se ejecutará enterrada, mediante tubos en los que se alojarán exclusivamente redes de telecomunicación.

Se colocarán los registros secundarios practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión necesarios; quedará cerrado con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico; o bien mediante empotramiento en el muro de una caja de plástico o metálica. En el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40 cm.

La red de dispersión se ejecutará a través de tubos o canaletas hasta llegar a los PAU y a la instalación interior del usuario, que se realizará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda hasta llegar a las tomas de usuario.

En los tramos de instalación empotrada (verticales u horizontales), la anchura y profundidad de las rozas se adaptarán a las prescripciones del capítulo de Tabiquería y Partición del presente Pliego.. El cable se doblará en ángulos mayores de 90º.

Para tramos de la instalación mayores de 1,20 m y cambios de sección se intercalarán cajas de registro.

Los tubos - cable coaxial quedarán alojados dentro de la roza ejecutada, y penetrará el tubo de protección 5 mm en el interior de cada caja de derivación, que conectará mediante el cable coaxial con las cajas de toma.

Las cajas de derivación se instalarán en cajas de registro en lugar fácilmente accesible y protegida de los agentes atmosféricos.

Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de guías impregnadas con materiales que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

Condiciones de terminación

Las antenas quedarán en contacto metálico directo con el mástil.

Se procederá al montaje de los equipos y aparatos y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero y/o yeso y enrasadas con el resto del paramento.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

- Equipo de captación:
  Anclaje y verticalidad del mástil.
  Situación de las antenas en el mástil.
- Equipo de amplificación y distribución:
  Sujeción del armario de protección.
  Verificación de la existencia de punto de luz y base y clavija para la conexión del alimentador.
  Fijación del equipo amplificador y de la caja de distribución.
  Conexión con la caja de distribución.
- Canalización de distribución:
  Comprobación de la existencia de tubo de protección.
- Cajas de derivación y de toma:
  Conexiones con el cable coaxial.
  Altura de situación de la caja y adosado de la tapa al paramento.

Ensayos y pruebas

Uso de la instalación.

Comprobación de los niveles de calidad para los servicios de radiodifusión sonora y de televisión establecidos en el Real Decreto 279/1999.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

5.1.2 Telefonía

Criterios de medición y valoración de unidades

La medición y valoración de la instalación de telefonía se realizará por metro lineal para los cables, los tubos protectores, etc. como longitudes ejecutadas con igual sección y sin descontar el paso por cajas si existieran, y con la parte proporcional de codos o manguitos y accesorios.

El resto de componentes de la instalación, como arquetas, registros, tomas de usuario, etc., se medirán y

valorarán por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Red de alimentación:
  Enlace mediante cable:
  Arqueta de entrada y registro de enlace.
  Canalización de enlace hasta recinto principal situado en el recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior (RITI), donde se ubica punto de interconexión.
  Enlace mediante medios radioeléctricos:
  Elementos de captación, situados en cubierta.
  Canalización de enlace hasta el recinto de instalaciones de telecomunicaciones superior (RITS).
  Equipos de recepción y procesado de dichas señales.
  Cables de canalización principal y unión con el RITI, donde se ubica el punto de interconexión en el recinto principal.
- Red de distribución:
  Conjunto de cables multipares, (pares sueltos hasta 25), desde el punto de interconexión en el RITI hasta los registros secundarios. Dichos cables estarán cubiertos por una cinta de aluminio lisa y una capa continua de plástico ignífuga. Cuando la red de distribución se considera exterior, la cubierta de los cables será una cinta de aluminio-copolímero de etileno y una capa continua de polietileno colocada por extrusión para formar un conjunto totalmente estanco.
- Red de dispersión:
  Conjunto de pares individuales (cables de acometida interior) y demás elementos que parten de los registros secundarios o punto de distribución hasta los puntos de acceso al usuario (PAU), en los registros de terminación de la red para TB+RSDI (telefonía básica + líneas RDSI). Serán uno o dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de características ignífugas. En el caso de que la red de dispersión sea exterior, la cubierta estará formada por una malla de alambre de acero, colocada entre dos capas de plástico de características ignífugas.
- Red interior de usuario.
  Cables desde los PAU hasta las bases de acceso de terminal situados en los registros de toma. Serán uno o dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de características ignífugas. Cada par estará formado por conductores de cobre electrolítico puro de calibre no inferior a 0,50 mm de diámetro, aislado por una capa continua de plástico coloreada según código de colores; para viviendas unifamiliares esta capa será de polietileno.
  Elementos de conexión: puntos de interconexión, de distribución, de acceso al usuario y bases de acceso terminal.
  Regletas de conexión.
  Todas estas características y limitaciones se completarán con las especificaciones establecidas en el Anexo II del Real Decreto 279/1999, al igual que los requisitos técnicos relativos a las ICT para la conexión de una red digital de servicios integrados (RDSI), en el caso que esta exista.
  La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.
  En especial deberán ser sometidos a un control de recepción de materiales para cada caso, aquéllos reflejados en el anexo II y en el punto 6 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, como son arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

El soporte de la instalación serán todos los paramentos verticales y horizontales desde la red de alimentación hasta el punto de terminación de la misma, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas u galerías en cuyo

caso los paramentos estarán totalmente acabados, o a falta de revestimientos si son empotrados.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, de forma que además de aislar eléctricamente metales con diferente potencial, se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos.

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en el punto 8, Anexo II del Real Decreto 279/1999, en cuanto a accesos y cableado, interconexiones potenciales y apantallamiento, descargas atmosféricas, conexiones de una RSDI con otros servicios, etc., y lo establecido en punto 7 del anexo IV del mismo Real Decreto, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

Proceso de ejecución

Ejecución

Se ejecutará la arqueta de entrada, con unas dimensiones mínimas de 80x70x82 cm; ésta dispondrá de dos puntos para el tendido de cables, y en paredes opuestas la entrada de conductos, su tapa será de hormigón o fundición y estará provista de cierre de seguridad. Se situará en muro de fachada o medianero según indicación de la compañía.

Se ejecutará la canalización externa hasta el punto de entrada general del inmueble con 4 conductos para TB+1 conducto para RDSI, protegidos con tubos de PVC rígido de paredes interiores lisas, fijados al paramento mediante grapas separadas 1 m como máximo y penetrando 4 mm en las cajas de empalme. Posteriormente se procederá al tendido de la canalización de enlace, con los registros intermedios que sean precisos, (cada 30 m en la canalización empotrada y en la superficial, y cada 50 m en la subterránea, y en puntos de intersección de dos tramos rectos no alineados), hasta el RITI. Esta canalización de enlace se podrá ejecutar por tubos de PVC rígido o acero, en número igual a los de la canalización externa o bien por canaletas, que alojarán únicamente redes de telecomunicación. En ambos casos podrán instalarse empotradas, en superficie o en canalizaciones subterráneas. En los tramos superficiales, los tubos se fijarán mediante grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace ya sea en pared o como arqueta.

Ejecutado el RITI, se fijará la caja del registro principal de TB+RDSI, y a los paramentos horizontales un sistema de escalerillas o canaletas horizontales para el tendido de los cables oportunos. Se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. El registro principal, se ejecutará con las dimensiones adecuadas para alojar las regletas del punto de interconexión, así como la colocación de las guías y soportes necesarios para el encaminamiento de cables y puentes. Dicho registro principal se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal; si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura en los cables para enlazar con la canalización principal.

La canalización principal se ejecutará empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta (1 para TB+RDSI). Si la canalización es horizontal, se ejecutará enterrada, empotrada o irá superficial, mediante tubos o galerías en los que se alojarán, exclusivamente redes de telecomunicación.

Se colocarán los registros secundarios que se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión necesarios. Se cerrarán con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico, o bien empotrando en el muro una caja de plástico o metálica. En el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40 cm.

Se ejecutará la red de dispersión a través de tubos o canaletas, hasta llegar a los PAU y a la instalación interior del usuario. Esta se ejecutará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda hasta llegar a los puntos de interconexión, de distribución, de acceso al usuario y bases de acceso terminal.

Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de pasahilos (guías) impregnados de componentes que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de

mecanismos y equipos.

En el caso de acceso radioeléctrico del servicio, se ejecutará también la unión entre las RITS (donde llega la señal a través de pasamuros desde el elemento de captación en cubierta), y el RITI, desde el cual se desarrolla la instalación como se indica anteriormente partiendo desde el registro principal.

Condiciones de terminación

Se procederá al montaje de equipos y aparatos, y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero y/o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Fijación de canalizaciones y de registros.
Profundidad de empotramientos.
Penetración de tubos en las cajas.
Enrase de tapas con paramentos.
Situación de los distintos elementos, registros, elementos de conexión, etc.

Ensayos y pruebas

Pruebas de servicio:

- Requisitos eléctricos:
  Según punto 6 anexo II del Real Decreto 279/1999.
- Uso de la canalización:
  Existencia de hilo guía.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

5.2 Instalación de electricidad: baja tensión y puesta a tierra

Criterios de medición y valoración de unidades

Instalación de baja tensión: los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan. El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc., se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento, y por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

Instalación de puesta a tierra: los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se medirán y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones. El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno. El resto de componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, etc., se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

Instalación de baja tensión:

En general, la determinación de las características de la instalación se efectúa de acuerdo con lo señalado en la norma UNE 20.460-3.

- Caja general de protección (CGP). Corresponderá a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas

de la empresa suministradora. que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente.

- Línea General de alimentación (LGA), constituida por:
  Conductores aislados en el interior de tubos empotrados
  Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
  Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
  Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
  Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN-60439-2.
  Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.
- Contadores.
  Colocados en forma individual.
  Colocados en forma concentrada (en armario o en local).
  -Derivación individual, constituida por:
  Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
  Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
  Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
  Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
  Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60439-2.
  Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.
  Los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 3,20 cm.
- Interruptor de control de potencia (ICP).
- Cuadro General de Distribución. Tipos homologados por el MICT:
  Interruptores diferenciales.
  Interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar.
  Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.
- Instalación interior:
  Circuitos. Conductores y mecanismos: identificación, según especificaciones de proyecto.
  Puntos de luz y tomas de corriente.
  Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.
  Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.
- Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores y regletas.
  El instalador poseerá calificación de Empresa Instaladora.
- En algunos casos la instalación incluirá grupo electrógeno y/o SAI. En la documentación del producto suministrado en obra, se comprobará que coincide con lo indicado en el proyecto, las indicaciones de la dirección facultativa y las normas UNE que sean de aplicación de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión: marca del fabricante. Distintivo de calidad. Tipo de homologación cuando proceda. Grado de protección. Tensión asignada. Potencia máxima admisible. Factor de potencia. Cableado: sección y tipo de aislamiento. Dimensiones en planta. Instrucciones de montaje.
  No procede la realización de ensayos.
  Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.
- Instalación de puesta a tierra:
  Conductor de protección.
  Conductor de unión equipotencial principal.
  Conductor de tierra o línea de enlace con el electrodo de puesta a tierra.
  Conductor de equipotencialidad suplementaria.
  Borne principal de tierra, o punto de puesta a tierra.
  Masa.
  Elemento conductor.
  Toma de tierra: pueden ser barras, tubos, pletinas, conductores desnudos, placas, anillos o bien mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones. Otras estructuras enterradas, con excepción de las armaduras pretensadas. Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra no afectará a la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión y comprometa las características del diseño de la instalación.
  El almacenamiento en obra de los elementos de la instalación se hará dentro de los respectivos embalajes

originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Instalación de baja tensión:

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que la soporte. Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, ésta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

En el caso de instalación empotrada, los tubos flexibles de protección se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques, que deberán atenerse a las prescripciones geométricas contenidas en este pliego.

Instalación de puesta a tierra:

El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno, ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas, etc.

El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, de forma que además de aislar eléctricamente metales con diferente potencial, se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos.

En la instalación de baja tensión:

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta. 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 eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la Instrucción IBT-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.

Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta: la elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente; la condensación; la inundación por avería en una conducción de líquidos, (en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar su evacuación); la corrosión por avería en una conducción que contenga-un fluido corrosivo; la explosión por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable; la intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.

En la instalación de puesta a tierra:

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no se utilizarán como tomas de tierra.

Proceso de ejecución

Ejecución

Instalación de baja tensión:

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión coinciden con su desarrollo en

proyecto, y en caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa. Se marcará por instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas, etc.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.

Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada por UNESA y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque), para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 15 cm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacía la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.

Se colocará un conducto de 10 cm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales, etc.

Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se revestirá del material prescrito en proyecto y/o por la dirección facultativa..

Se ejecutará la línea general de alimentación (LGA), hasta el recinto de contadores, discurriendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial, instalada en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos instalada inicialmente. La unión de los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables, y no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes tendrán la resistencia adecuada y dispondrá de sumidero, ventilación natural e iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo una distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro, y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 10 cm de longitud.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada por 4 puntos como mínimo o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en bloque de 12 cm de espesor.

Los tubos de aislante flexible se alojarán en el interior de las rozas, que quedarán debidamente retacadas. Se dispondrán registros con una distancia máxima de 15 m. Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 5 mm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedales aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.

En los montajes superficiales, el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos se dispondrán limpios y sin humedad y se protegerán con envolventes o pastas.

Las canalizaciones estarán dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones.

Las canalizaciones eléctricas se identificarán. El conductor neutro o compensador estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Para la ejecución de las canalizaciones, éstas se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 40 cm. 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 para este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

Los empalmes y conexiones se realizarán 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 su verificación en caso necesario.

En caso de conductores aislados en el interior de huecos de la construcción, 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 será reconocible y conservable 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.

Paso a través de elementos de la construcción: en toda la longitud da los pasos de canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables. Para la protección mecánica de los cables en la longitud del paso, se dispondrán éstos en el interior de tubos.

Instalación de puesta a tierra:

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas. En caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa y se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación.

Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento y un conjunto de electrodos de picas.

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se dispondrá el cable conductor en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm formando una anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodos, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Una serie de conducciones enterradas unirá todas las conexiones de puesta tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.

Los conductores de protección estarán protegidos contra deterioros mecánicos, químicos, electroquímicos y esfuerzos electrodinámicos. Las conexiones serán accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas. Ningún aparato estará intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

Para la ejecución de las picas de tierra, se realizarán excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada. Paralelamente se golpeará con una maza, enterrando el primer tramo de la pica, se quitará la cabeza protectora y se enroscará el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora y volviendo a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación se deberá soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra se cuidará que resulten eléctricamente correctas. Las conexiones no dañarán ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, se preverá un dispositivo para medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, ser desmontable, mecánicamente seguro y asegurar la continuidad eléctrica.

Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra a los que se sueldan en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.

La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aislada con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible. Sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección, y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas con tornillos de aprieto u otros elementos de presión, o con soldadura de alto punto de fusión.

Condiciones de terminación

Instalación de baja tensión:

Las rozas quedarán cubiertas de mortero y/o yeso, y enrasadas con el resto de la pared. Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas. Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Instalación de puesta a tierra:

Al término de la instalación, el instalador autorizado, e informada la dirección facultativa, emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Instalación de baja tensión:

Instalación general del edificio:

- Caja general de protección:

Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos).

Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

- Línea general de alimentación (LGA):

Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.

Dimensión de patinillo para línea general de alimentación. Registros, dimensiones.

Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas generales de alimentación.

- Recinto de contadores:

Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas generales de alimentación y derivaciones individuales.

Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.

Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.

Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.

Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones.

- Derivaciones individuales:

Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta). Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.

Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.

- Canalizaciones de servicios generales:

Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.

Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.

- Tubo de alimentación y grupo de presión:

Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

Instalación interior del edificio:

- Cuadro general de distribución:

Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

- Instalación interior:

Dimensiones, trazado de las rozas.

Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.

Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.

Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.

Acometidas a cajas.

Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.

Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.

- Cajas de derivación:
  Número, tipo y situación. Dimensiones según número y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.
- Mecanismos:
  Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

  Instalación de puesta a tierra:
- Conexiones:
  Punto de puesta a tierra.
- Borne principal de puesta a tierra:
  Fijación del borne. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales. Seccionador.
- Línea principal de tierra:
  Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección del conductor. Conexión.
- Picas de puesta a tierra, en su caso:
  Número y separaciones. Conexiones.
- Arqueta de conexión:
  Conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.
- Conductor de unión equipotencial:
  Tipo y sección de conductor. Conexión. Se inspeccionará cada elemento.
- Línea de enlace con tierra:
  Conexiones.
- Barra de puesta a tierra:
  Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.

Ensayos y pruebas

Instalación de baja tensión.
Instalación general del edificio:
Resistencia al aislamiento:
De conductores entre fases (si es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Instalación de puesta a tierra:
Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles:
La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.
Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.
Comprobación de que la resistencia es menor de 20 ohmios.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Instalación de baja tensión. Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.

Instalación de puesta a tierra. Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Instalación de baja tensión y de puesta a tierra. Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

5.3 Instalación de fontanería y aparatos sanitarios

5.3.1 Fontanería

Criterios de medición y valoración de unidades

Las tuberías y aislamientos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorio, etc., todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soporte, etc. para tuberías, y la protección cuando exista para los aislamientos.

El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Productos constituyentes: llaves de paso, tubos, válvulas antirretorno, filtro, armario o arqueta del contador general, marco y tapa, contador general, depósito auxiliar de alimentación, grupo de presión, depósitos de presión, local de uso exclusivo para bombas, válvulas limitadoras de presión, sistemas de tratamiento de agua, batería de contadores, contadores divisionarios, colectores de impulsión y retorno, bombas de recirculación, aislantes térmicos, etc.

- Red de agua fría.
  Atenderá a las prescripciones del CTE DB HS 4 apartado 3.2.1.
- Instalaciones de agua caliente sanitaria.
  Atenderá a las prescripciones del CTE DB HS 4 apartado 3.2.2.
  -Tubos: material. Diámetro nominal, espesor nominal y presión nominal. Serie o tipo de tubo y tipo de rosca o unión. Marca del fabricante y año de fabricación. Norma UNE a la que responde.
  No se permite cambio alguno del tipo de tubería prescrita sin el previo consentimiento expreso de la dirección facultativa.
  Las normas UNE que corresponden a las tuberías de más frecuente aplicación, son:
  Tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003
  Tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004
  Tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004
  Tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004
- Griferías: materiales. Defectos superficiales. Marca del fabricante o del importador sobre el cuerpo o sobre el órgano de maniobra. Grupo acústico y clase de caudal.
- Accesorios.
  Grapa o abrazadera: será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.
  Sistemas de contabilización de agua fría: los contadores de agua deberán fabricarse con materiales que posean resistencia y estabilidad adecuada al uso al que se destinan, también deberán resistir las corrosiones.
  Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán las condiciones y requisitos del apartado 2 de HS 4.
- El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación. Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.
- El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen. El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico. Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90º como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Se dispondrá de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto y las normas UNE que sea de aplicación de acuerdo con el CTE.

Las piezas que hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas. Asimismo serán rechazados aquellos productos que no cumplan las características técnicas mínimas que deban reunir.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá disponerse vista, registrable o empotrada.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica, realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos. Si esto no fuera posible, discurrirán por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, debiendo cumplir las rozas con las prescripciones geométricas contenidas en el presente pliego.

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Revisión de documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, de forma que además de aislar eléctricamente metales con diferente potencial, se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos.

Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor, atendiendo al CTE DB HS 4, apartado 6.3.2.1

Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión de accesorios de cobre y de acero galvanizado. Se autoriza el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.

En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

Los componentes metálicos de la instalación se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas, atendiendo al CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.1

Toda conducción exterior y al aire libre se protegerá.

Si las tuberías y accesorios están concebidos como partes de un mismo sistema de instalación, éstos no se mezclarán con los de otros sistemas.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministre no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí.

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

Cuando los tubos discurren enterrados o empotrados los revestimientos que tendrán serán según el material de los mismos:

Para tubos de acero, revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.

Para tubos de cobre, revestimiento de plástico.

Para tubos de fundición, revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura.

Proceso de ejecución

Ejecución

La ejecución de las redes de tuberías atenderá al CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.1:

Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado. El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deberán protegerse adecuadamente. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de

protección.

Uniones y juntas:

Las uniones de los tubos serán estancas, atendiendo al CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.2. Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción. Son admisibles las soldaduras fuertes. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Protecciones:

Se considerará la posible formación de condensaciones en la superficie exterior de las tuberías y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor, atendiendo al CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.2

Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 cm por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 cm. Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, atendiendo al CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.4.

A la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles que actúen de protección contra el ruido, atendiendo al CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.5.

Grapas y abrazaderas: la colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio, atendiendo al CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.4.1.

Se dispondrán los soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre éstos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones. No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, atendiendo al CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.4.2.

La cámara o arqueta de alojamiento del contador general estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice “in situ”, se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general. En cualquier caso, contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador. Las cámaras o arquetas estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara, atendiendo al CTE DB HS 4, apartado 5.1.2.1.

Los contadores divisionarios aislados se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos para el contador general en cuanto a sus condiciones de ejecución, atendiendo al CTE DB HS 4, apartado 5.1.2.2.

El depósito auxiliar de alimentación para grupo de sobre elevación será fácilmente accesible así como fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y ésta ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación. Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con sifón para el rebosado. Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero. Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito, de uno o varios dispositivos de cierre. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores. La centralita dispondrá de un hidronivel. Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Asimismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada, atendiendo al CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.1.

Las bombas para grupo de sobre elevación se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia del conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada. A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico. Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba. Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas, atendiendo al CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.2.

El depósito de presión estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y

mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas. Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito. En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. El depósito de presión dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito. Si se instalaran varios depósitos de presión, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación, atendiendo al CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.3.

Se preverá una derivación alternativa (by-pass) para el funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional, atendiendo al CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.2. Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antiretorno posterior a ésta. El accionamiento de la válvula también podrá ser manual. Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada. Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición. Sólo se instalarán aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

Condiciones de terminación

La instalación se entregará terminada, conectada y comprobada.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Instalación general del edificio.

Acometida: tubería de acometida atraviesa el muro por un orificio con pasatubos rejuntado e impermeabilizado. Llave de registro (exterior al edificio). Llave de paso, alojada en cámara impermeabilizada en el interior del edificio.

Contador general: situación del armario o cámara; colocación del contador, llaves y grifos; diámetro y recibido del manguito pasamuros.

Llave general: diámetro y recibido del manguito pasamuros; colocación de la llave.

Tubo de alimentación y grupo de presión: diámetro; a ser posible aéreo.

Grupo de presión: marca y modelo especificado

Depósito hidroneumático: homologado por el Ministerio de Industria.

Equipo de bombeo: marca, modelo, caudal, presión y potencia especificados. Llevará válvula de asiento a la salida del equipo y válvula de aislamiento en la aspiración. Fijación, que impida la transmisión de esfuerzos a la red y vibraciones.

Batería de contadores divisionarios: local o armario de alojamiento, impermeabilizado y con sumidero sifónico. Colocación del contador y llave de paso. Separación de otras centralizaciones de contadores (gas, electricidad…) Fijación del soporte; colocación de contadores y llaves.

Instalación particular del edificio.

Montantes:

Grifos para vaciado de columnas, cuando se hayan previsto.

En caso de instalación de antiarietes, colocación en extremos de montantes y con llave de corte.

Diámetro y material especificados (montantes).

Pasatubos en muros y forjados, con holgura suficiente.

Posición paralela o normal a los elementos estructurales.

Comprobación de las separaciones entre elementos de apoyo o fijación.

Derivación particular:

Canalizaciones a nivel superior de los puntos de consumo.

Llaves de paso en locales húmedos.

Distancia a una conducción o cuadro eléctrico mayor o igual a 30 cm.

Diámetros y materiales especificados.

Tuberías de PVC, condiciones especiales para no impedir la dilatación.

Tuberías de acero galvanizado empotradas, no estarán en contacto con yeso o mortero mixto.

Tuberías de cobre recibidas con grapas de latón. La unión con galvanizado mediante manguitos de latón. Protección, en el caso de ir empotradas.

Prohibición de utilizar las tuberías como puesta a tierra de aparatos eléctricos.

Grifería:

Verificación con especificaciones de proyecto.

Colocación correcta con junta de aprieto.

Calentador individual de agua caliente y distribución de agua caliente:

Cumple las especificaciones de proyecto.

Calentador de gas. Homologado por Industria. Distancias de protección. Conexión a conducto de evacuación de humos. Rejillas de ventilación, en su caso.

Termo eléctrico. Acumulador. Conexión mediante interruptor de corte bipolar.

En cuartos de baño, se respetan los volúmenes de prohibición y protección.

Disposición de llaves de paso en entrada y salida de agua de calentadores o termos.

Ensayos y pruebas

Pruebas de las instalaciones interiores.

Prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control. Una vez realizada la prueba anterior a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

En caso de instalaciones de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua.

Obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad.

Comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas.

Serán motivo de rechazo las siguientes condiciones:

Medidas no se ajustan a lo especificado.

Colocación y uniones defectuosas.

Estanquidad: ensayados el 100% de conductos y accesorios, se rechazará la instalación si no se estabiliza la presión a las dos horas de comenzada la prueba.

Funcionamiento: ensayados el 100% de grifos, fluxores y llaves de paso de la instalación, se rechazará la instalación si se observa funcionamiento deficiente en: estanquidad del conjunto completo, aguas arriba y aguas abajo del obturador, apertura y cierre correctos, sujeción mecánica sin holguras, movimientos ni daños al elemento al que se sujeta.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante un año deben ser taponadas.

Se procederá a la limpieza de filtros de grifos y de cualquier otro elemento que pueda resultar obstruido antes de la entrega de la obra.

Sistemas de tratamiento de agua.

Los productos químicos utilizados en el proceso deben almacenarse en condiciones de seguridad en función de su naturaleza y su forma de utilización. La entrada al local destinado a su almacenamiento debe estar dotada de un sistema para que el acceso sea restringido a las personas autorizadas para su manipulación.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Instalación general del edificio.

Prueba hidráulica de las conducciones:

Prueba de presión

Prueba de estanquidad

Grupo de presión: verificación del punto de tarado de los presostatos.

Nivel de agua/ aire en el deposito.

Lectura de presiones y verificaciones de caudales.

Comprobación del funcionamiento de válvulas.

Instalaciones particulares.

Prueba hidráulica de las conducciones:
Prueba de presión
Prueba de estanquidad
Prueba de funcionamiento: simultaneidad de consumo.
Caudal en el punto más alejado.

5.3.2 Aparatos sanitarios

Criterios de medición y valoración de unidades

Se medirá y valorará por unidad de aparato sanitario, completamente terminada su instalación incluidas ayudas de albañilería y fijaciones, sin incluir grifería ni desagües.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Todos los aparatos sanitarios llevarán una llave de corte individual.

Los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

Productos con marcado CE:

-Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado, (ver relación de productos con marcado CE).
-Bañeras de hidromasaje, (ver relación de productos con marcado CE).
-Fregaderos de cocina, (ver relación de productos con marcado CE).
-Bidets (ver relación de productos con marcado CE).
-Cubetas de lavado comunes para usos domésticos, (ver relación de productos con marcado CE).

Las características de los aparatos sanitarios se verificarán con especificaciones de proyecto, y se comprobará la no existencia de manchas, bordes desportillados, falta de esmalte, ni otros defectos en las superficies lisas. Se verificará que el color sea uniforme y la textura lisa en toda su superficie. En caso contrario se rechazarán las piezas con defecto.

Durante el almacenamiento, se mantendrá la protección o se protegerán los aparatos sanitarios para no dañarlos antes y durante el montaje.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

En caso de:
Inodoros, vertederos, bidés y lavabos con pie: el soporte será el paramento horizontal pavimentado.
En otros casos, su soporte será el paramento vertical ya revestido.
Fregaderos y lavabos encastrados: el soporte será el propio mueble o encimera.
Bañeras y platos de ducha: el soporte será el forjado limpio y nivelado.

Se preparará el soporte, y se ejecutarán las instalaciones de agua fría-caliente y saneamiento, previamente a la colocación de los aparatos sanitarios.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, de forma que además de aislar eléctricamente metales con diferente potencial, se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos.

No habrá contacto entre el posible material de fundición o planchas de acero de los aparatos sanitarios con yeso.

Proceso de ejecución

Ejecución

Los aparatos sanitarios se fijarán al soporte horizontal o vertical con las fijaciones suministradas por el fabricante, y dichas uniones se sellarán con silicona neutra o pasta selladora, al igual que las juntas de unión con la grifería.

Los aparatos metálicos tendrán instalada la toma de tierra con cable de cobre desnudo, para la conexión equipotencial eléctrica.

Las válvulas de desagüe se solaparán a los aparatos sanitarios interponiendo doble anillo de caucho o neopreno para asegurar la estanquidad.

Los mecanismos de alimentación de cisternas que conlleven un tubo de vertido hasta la parte inferior del depósito, deberán incorporar un orificio antisifón u otro dispositivo eficaz antirretorno.

La instalación deberá suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1 del CTE DB HS 4. En los aparatos sanitarios la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos. En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 2 cm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

Una vez montados los aparatos sanitarios, se montarán sus griferías y se conectarán con la instalación de fontanería y con la red de saneamiento.

Tolerancias admisibles

En bañeras y duchas: horizontalidad 1 mm/ m.

En lavabo y fregadero: nivel 1 cm y caída frontal respecto al plano horizontal < ó = 5 mm.

Inodoros, bidés y vertederos: nivel 1 cm y horizontalidad 2 mm.

Condiciones de terminación

Todos los aparatos sanitarios quedarán nivelados en ambas direcciones en la posición prevista y fijados solidariamente a sus elementos soporte.

Quedará garantizada la estanquidad de las conexiones con el conducto de evacuación.

Los grifos quedarán ajustados mediante roscas (junta de aprieto).

El nivel definitivo de la bañera será el correcto para el alicatado, y la holgura entre el revestimiento y la bañera no será superior a 1,5 mm, que se sellará con silicona neutra.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Verificación con especificaciones de proyecto.

Unión correcta con junta de aprieto entre el aparato sanitario y la grifería.

Fijación y nivelación de los aparatos.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Todos los aparatos sanitarios se precintarán evitando su utilización y protegiéndolos de materiales agresivos, impactos, humedad y suciedad.

Sobre los aparatos sanitarios no se manejarán elementos duros y pesados que en su caída puedan hacer saltar el esmalte.

No se someterán los elementos a cargas para las cuales no están diseñados, especialmente si van colgados de los muros en lugar de apoyados en el suelo.

5.4 Instalación de evacuación de residuos

5.4.1 Residuos líquidos

Criterios de medición y valoración de unidades

Las canalizaciones se medirán por metro lineal, incluyendo solera y anillado de juntas, relleno y compactado, totalmente terminado.

Los conductos y guardacaños, tanto de la red horizontal como de la vertical, se medirán y valorarán por metro lineal, incluyendo uniones, accesorios y ayudas de albañilería. En el caso de colectores enterrados se medirán y valorarán de la misma forma pero sin incluir excavación ni relleno de zanjas.

Los conductos de la instalación de ventilación se medirán y valorarán por metro lineal, a excepción de los formados por piezas prefabricadas que se medirán por unidad, incluida la parte proporcional de piezas especiales, rejillas, capa de aislamiento a nivel de forjado, medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador estático.

Las canalizaciones y zanjas filtrantes de igual sección de la instalación de depuración se medirán por metro lineal, totalmente colocadas y ejecutadas, respectivamente.

Los filtros de arena se medirán por metro cuadrado con igual profundidad, totalmente terminados.

El resto de elementos de la instalación, como sumideros, desagües, arquetas, botes sifónicos, etc., se medirá por unidad, totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los elementos que componen la instalación de la red de evacuación de agua son:

- Cierres hidráulicos, los cuales pueden ser: sifones individuales, botes sifónicos, sumideros sifónicos, arquetas sifónicas.
- Válvulas de desagüe. Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable.
- Redes de pequeña evacuación.
- Bajantes y canalones
- Calderetas o cazoletas y sumideros.
- Colectores, los cuales podrán ser colgados o enterrados.
- Elementos de conexión.

Arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Los tipos de arquetas pueden ser: a pie de bajante, de paso, de registro y de trasdós.

Separador de grasas.

- Elementos especiales.
  Sistema de bombeo y elevación.
  Válvulas antirretorno de seguridad.
- Subsistemas de ventilación.
  Ventilación primaria.
  Ventilación secundaria.
  Ventilación terciaria.
  Ventilación con válvulas de aireación-ventilación.
- Depuración.
  Fosa séptica.
  Fosa de decantación-digestión.
  De forma general, las características de los materiales para la instalación de evacuación de aguas serán:
  Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.
  Impermeabilidad total a líquidos y gases.
  Suficiente resistencia a las cargas externas.
  Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
  Lisura interior.
  Resistencia a la abrasión.
  Resistencia a la corrosión.
  Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

Las bombas deben ser de regulación automática, que no se obstruyan fácilmente, y siempre que sea posible se someterán las aguas negras a un tratamiento previo antes de bombearlas.

Las bombas tendrán un diseño que garantice una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión en el agua.

Estos sistemas deben estar dotados de una tubería de ventilación capaz de descargar adecuadamente el aire del depósito de recepción.

El material utilizado en la construcción de las fosas sépticas debe ser impermeable y resistente a la corrosión.

Productos con marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de la construcción:

Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.1).

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.2).

Tubos y accesorios de acero galvanizado en caliente para canalización de aguas residuales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.3).

Tubos y accesorios de acero inoxidable soldados longitudinalmente, para canalización de aguas residuales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.4).

Pozos de registro (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.2).

Plantas elevadoras de aguas residuales (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.3).

Válvulas de retención para aguas residuales en plantas elevadoras de aguas residuales (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.4.1).

Válvulas equilibradoras de presión para sistemas de desagüe (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.4.2).

Canales de desagüe para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.5).

Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas prefabricadas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.6.1).

Pequeñas instalaciones para el tratamiento de aguas residuales iguales o superiores a 50 PT. Plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas ensambladas en su destino y/o embaladas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.6.2).

Dispositivos antiinundación para edificios (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.7).

Juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje, de caucho vulcanizado, elastómeros termoplásticos, materiales celulares de caucho vulcanizado y elementos de estanquidad de poliuretano moldeado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.8).

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto.

Accesorios de desagüe: defectos superficiales. Diámetro del desagüe. Diámetro exterior de la brida. Tipo. Estanquidad. Marca del fabricante. Norma a la que se ajusta.

Desagües sin presión hidrostática: estanquidad al agua: sin fuga. Estanquidad al aire: sin fuga. Ciclo de temperatura elevada: sin fuga antes y después del ensayo. Marca del fabricante. Diámetro nominal. Espesor de pared mínimo. Material. Código del área de aplicación. Año de fabricación. Comportamiento funcional en clima frío.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Se habrán dejado en los forjados los huecos necesarios para el paso de conducciones y bajantes, al igual que en los elementos estructurales los pasatubos previstos en proyecto.

Se procederá a una localización de las canalizaciones existentes y un replanteo de la canalización a realizar, con el trazado de los niveles de la misma.

Los soportes de la instalación de saneamiento según los diferentes tramos de la misma serán:

Paramentos verticales (espesor mínimo ½ pie).

Forjados.

Zanjas realizadas en el terreno.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En los tramos de las derivaciones interiores, los conductos no se fijarán a la obra con elementos rígidos (morteros, yesos).

Para realizar la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

Con tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;

Con tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.1:

Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para los tubos de acero galvanizado las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.1. Para las tuberías de acero inoxidable las calidades del mismo se seleccionarán en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el AISI- 304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el AISI-316.

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.2:

Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor. Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable. En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales. Para los tramos de las derivaciones interiores, los conductos no deberán quedar sujetos a la obra con elementos rígidos (morteros, yesos). En el caso de utilizar tubería de gres (debido a existencia de aguas residuales muy agresivas), la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto. La derivación o manguetón del inodoro que atraviese un paramento o forjado, no se sujetará con mortero, sino a través de pasatubos, o sellando el intersticio entre obra y conducto con material elástico. Cualquier paso de tramos de la red a través de elementos estructurales dejará una holgura a rellenar con material elástico. Válvulas de desagüe: en su montaje no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador. Se deberán proteger las tuberías de fundición enterradas en terrenos particularmente agresivos. Se podrá evitar la acción de este tipo de terrenos mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno. En éste último caso, se utilizará tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificado y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de ancho.

En redes de pequeña evacuación en el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros. En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto.

En el caso de colectores enterrados, para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

Para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;

Para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Proceso de ejecución

Ejecución

El ensamblaje de las válvulas de desagüe y su interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos, y siempre desde el propio local en que estén instalados. Los sifones individuales se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua. No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios. La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 2 cm y el tubo de salida como mínimo a 5 cm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.

Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación. El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de la bajante inferior o igual a 5 m, y se garantizará que en ningún punto de la cubierta se supera una altura de 15 cm de hormigón de pendiente. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua.

Los canalones, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, hacia el exterior. Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán estos elementos de sujeción a una distancia máxima de 50 cm e irá remetido al menos 1,5 cm de la línea de tejas del alero. Con canalones de plástico, se puede establecer una pendiente mínima de 0,16%. En estos canalones se unirán los diferentes perfiles con manguito de unión con junta de goma. La separación máxima entre ganchos de sujeción no excederá de 1 m, dejando espacio para las bajantes y uniones, aunque en zonas de nieve dicha distancia se reducirá a 70 cm. Todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatación de al menos 1 cm. La conexión de canalones al colector general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de sumidero sifónico.

Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones. Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva. Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 70 cm para tubos de diámetro no superior a 5 cm y cada 50 cm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada. En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros. En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto. Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 1 cm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.

Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no deberá ser menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro. Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos. En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60º, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados “in situ”.

Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería. En las bajantes mixtas o residuales, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la bajante; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la

absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y ventilación. Dicha interconexión se realizará en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación. Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes. La ventilación terciaria se conectará a una distancia del cierre hidráulico entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería. Se realizará en sentido ascendente o en todo caso horizontal por una de las paredes del local húmedo. Las válvulas de aireación se montarán entre el último y el penúltimo aparato, y por encima, de 1 a 2 m, del nivel del flujo de los aparatos. Se colocarán en un lugar ventilado y accesible. La unión podrá ser por presión con junta de caucho o sellada con silicona. El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1m a ambos lados.
Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.

En los cambios de dirección se situarán codos de 45º, con registro roscado.

La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo:

En tubos de PVC y para todos los diámetros, 3 cm.

En tubos de fundición, y para todos los diámetros, 3 mm.

Aunque se deberá comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,50 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red. Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos, (aguas arriba y aguas abajo), del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte. En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m. La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones. Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca. Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga, se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como ménsula.

Si las arquetas son fabricadas “in situ”, podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyarán sobre una solera de hormigón de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases. Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

Para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa.

Para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo, como disponer mallas de geotextil. Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras (grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/ 10 cm). Esta base, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito anteriormente. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

Con tuberías de materiales plásticos, el lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión. Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material

pulverulento, (diámetro inferior a 0,1 mm), no supere el 12 %. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la clave del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30 cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.

El depósito acumulador de aguas residuales será de construcción estanca para evitar la salida de malos olores y estará dotado de una tubería de ventilación con un diámetro igual a la mitad del de acometida y como mínimo de 8 cm. Tendrá, preferiblemente, en planta una superficie de sección circular, para evitar la

acumulación de depósitos sólidos. Debe quedar un mínimo de 10 cm entre el nivel máximo del agua en el depósito y la generatriz inferior de la tubería de acometida. Cuando se utilicen bombas de tipo sumergible, se alojarán en una fosa para reducir la cantidad de agua que queda por debajo de la boca de aspiración. El fondo del tanque deberá tener una pendiente mínima del 25 %.

Para controlar la marcha y parada de la bomba se utilizarán interruptores de nivel, instalados en los niveles alto y bajo respectivamente. Se instalará además un nivel de alarma por encima del nivel superior y otro de seguridad por debajo del nivel mínimo. Cuando exista riesgo de flotación de los equipos, éstos se fijarán a su alojamiento para evitar dicho riesgo.

En caso de existencia de fosa seca, ésta dispondrá de espacio suficiente para que haya, al menos, 60 cm alrededor y por encima de las partes o componentes que puedan necesitar mantenimiento. Igualmente, se le dotará de sumidero de al menos 10 cm de diámetro, ventilación adecuada e iluminación mínima de 200 lux.

Todas las conexiones de las tuberías del sistema de bombeo y elevación estarán dotadas de los elementos necesarios para la no transmisión de ruidos y vibraciones. El depósito de recepción que contenga residuos fecales no estará integrado en la estructura del edificio.

En la entrada del equipo se dispondrá una llave de corte, así como a la salida y después de la válvula de retención. No se realizará conexión alguna en la tubería de descarga del sistema. No se conectará la tubería de descarga a bajante de cualquier tipo. La conexión con el colector de desagüe se hará siempre por gravedad. En la tubería de descarga no se colocarán válvulas de aireación.

Tolerancias admisibles

No se admitirán desviaciones respecto a los valores de proyecto superiores al 10%.

Condiciones de terminación

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

- Red horizontal:
- Conducciones enterradas:
  Zanjas de saneamiento. Profundidad. Lecho de apoyo de tubos. Pendientes. Relleno.
  Tubos. Material y diámetro según especificaciones. Conexión de tubos y arquetas. Sellado.
  Pozo de registro y arquetas:
  Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapas de registro.
  Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado.
- Conducciones suspendidas:
  Material y diámetro según especificaciones. Registros.
  Sujeción con bridas o ganchos al forjado (cada 70 cm). Pendientes.
  Juntas estancas.
  Pasatubos y sellado en el paso a través de muros.
  Red de desagües:
- Desagüe de aparatos:
  Sifones individuales en aparatos sanitarios y conexión a los aparatos.
  Botes sifónicos (en su caso). Conexión y tapa.
  Sifones registrables en desagües de aparatos de bombeo (lavadoras…)
  Pendientes de la red horizontal. Conexión a bajantes.
  Distancia máxima de inodoros a bajantes. Conexión del aparato a bajante.
- Sumideros:
  Replanteo. Nº de unidades. Tipo.
  Colocación. Impermeabilización, solapos.
  Cierre hidráulico. Conexión. Rejilla.

- Bajantes:
  Material y diámetro especificados.
  Existencia de pasatubos y sellado a través de forjados.
  Dos fijaciones mediante abrazaderas, por cada tubo.
  Protección en zona de posible impacto.
  Remate de ventilación. Se prolonga por encima de la cubierta la longitud especificada.
  La ventilación de bajantes no esta asociada a otros conductos de ventilación de locales (tipo Shunt)
- Ventilación:
  Conducciones verticales:
  Disposición: tipos y secciones según especificaciones. Correcta colocación y unión entre piezas.
  Aplomado: comprobación de la verticalidad.
  Sustentación: correcta sustentación de cada nivel de forjado. Sistema de apoyo.
  Aislamiento térmico: espesor especificado. Continuidad del aislamiento.
  Aspirador estático: altura sobre cubierta. Distancia a otros elementos.
  Fijación. Arriostramiento, en su caso.
  Conexiones individuales:
  Derivaciones: correcta conexión con pieza especial de derivación. Correcta colocación de la rejilla.

Revestimientos o falseado de la instalación: se pondrá especial cuidado en no interrumpirlos en todo su recorrido, desde el suelo hasta el forjado superior. No se admitirán falseos interrumpidos en los falsos techos o pasos de tuberías no selladas.

Ensayos y pruebas

Según CTE DB HS 5, apartado 5.6, se realizarán pruebas de estanqueidad, además de las especificadas en la planificación del control de calidad de la obra.

Conservación y mantenimiento

La instalación no se utilizará para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

Se revisará que estén cerradas todas las conexiones de los desagües que vayan a conectarse a la red de alcantarillado y se taparán todas las arquetas para evitar caídas de personas, materiales y objetos

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

5.4.2 Residuos sólidos

Criterios de medición y valoración de unidades

La medición y valoración de la instalación de residuos sólidos por bajantes, se realizará por metro lineal para las conducciones, sin descontar huecos ni forjados, con la parte proporcional juntas y anclajes colocados.

El resto de componentes de la instalación, así como los contenedores, cuando se trate de un almacén o bajantes, como compuertas de vertido y de limpieza, así como la tolva, etc. se medirán y valoraran por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Según el CTE DB HS 2, apartado 2.1.3, el revestimiento de las paredes y el suelo del almacén de contenedores

de edificio debe ser impermeable y fácil de limpiar; los encuentros entre las paredes y el suelo deben ser redondeados.

En el caso de instalaciones de traslado por bajantes, según el CTE DB HS 2, apartado 2.2.2, las bajantes deben ser metálicas o de cualquier material de clase de reacción al fuego A1, impermeable, anticorrosivo, imputrescible y resistente a los golpes. Las superficies interiores deben ser lisas.

Y las compuertas, según el CTE DB HS 2, apartado 2.2.3, serán de tal forma que permitan:

El vertido de los residuos con facilidad.

Su limpieza interior con facilidad.

El acceso para eliminar los atascos que se produzcan en las bajantes.

Las compuertas deberán ir provistas de cierre hermético y silencioso.

Cuando las compuertas sean circulares deberán tener un diámetro comprendido entre 30 y 35 cm y, cuando sean rectangulares, deberán tener unas dimensiones comprendidas entre 30x30 cm y 35x35 cm.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Proceso de ejecución

Ejecución

Cuando se trate de una instalación por bajantes, se comenzará su ejecución por la planta inferior, anclándola a elementos estructurales o muros mediante las abrazaderas, una bajo cada unión y el resto a intervalos no superiores a 1,50 m. Los conductos, en las uniones, quedarán alineados sin producir discontinuidad en la sección y las juntas quedarán herméticas y selladas. La compuerta se unirá a la fábrica y a la bajante a través de una pieza especial.

Para que la unión de las compuertas con las bajantes sea estanca, deberá disponerse un cierre con burlete elástico o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Según el CTE DB HS 2, apartado 2.1.3, en el caso de traslado de residuos por bajante

Si se dispone una tolva intermedia para almacenar los residuos hasta su paso a los contenedores, ésta deberá llevar una compuerta para su vaciado y limpieza, así como un punto de luz que proporcione 1.000 lúmenes situado en su interior sobre la compuerta, y cuyo interruptor esté situado fuera de la tolva.

El suelo deberá ser flotante y deberá tener una frecuencia de resonancia de 50 Hz como máximo calculada según el método descrito en el CTE DB HR Protección frente a ruido.

Las compuertas de vertido deberán situarse en zonas comunes y a una distancia de las viviendas menor que 30 m, medidos horizontalmente.

Las bajantes se separarán del resto de los recintos del edificio mediante muros que en función de las características de resistencia a fuego sean de clase EI-120.

Cuando se utilicen conductos prefabricados, deberán sujetarse éstos a los elementos estructurales o a los muros mediante bridas o abrazaderas de tal modo que la frecuencia de resonancia al conjunto sea 30 Hz como máximo calculada según el método descrito en el CTE DB HR Protección frente a ruido.

Las bajantes deberán disponerse verticalmente, aunque pueden realizarse cambios de dirección respecto a la vertical no mayores que 30º. Para evitar los ruidos producidos por una velocidad excesiva en la caída de los residuos, cada 10 m de conducto deberán disponerse cuatro codos de 15º cada uno como máximo, o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Las bajantes deberán tener un diámetro de 45 cm como mínimo.

Las bajantes de los sistemas de traslado por gravedad deberán ventilarse por el extremo superior con un aspirador estático y, en dicho extremo, debe disponerse una toma de agua con racor para manguera y una compuerta para limpieza dotada de cierre hermético y cerradura.

Las bajantes de los sistemas neumáticos deben conectarse a un conducto de ventilación de una sección no

menor que 350 cm^2.

El extremo superior de la bajante en los sistemas de traslado por gravedad, y del conducto de ventilación en los sistemas neumáticos deben desembocar en un espacio exterior adecuado de tal manera que el tramo exterior sobre la cubierta tenga una altura de 1 m como mínimo y supere las alturas especificadas en función de su emplazamiento,

En el extremo inferior de la bajante en los sistemas de traslado por gravedad deberá disponerse una compuerta de cierre y un sistema que impida que, como consecuencia de la acumulación de los residuos en el tramo de la bajante inmediatamente superior a la compuerta de cierre, los residuos alcancen la compuerta de vertido más baja. Para evitar que cuando haya una compuerta abierta se pueda abrir otra, deberá disponerse un sistema de enclavamiento eléctrico o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Según el CTE DB HS 2, apartado 2.2.4, la estación de carga deberá disponer de un tramo vertical de 2,50 m de bajante para el almacenamiento de los residuos, una válvula de residuos situada en el extremo inferior del tramo vertical y una válvula de aire situada a la misma altura que la válvula de residuos.

Las estaciones de carga deberán situarse en un recinto que tenga las siguientes características:

Los cerramientos deben dimensionarse para una depresión de 2,95 KPa como mínimo;

Deberá disponer de una iluminación artificial que proporcione 100 lux como mínimo a una altura respecto del suelo de 1 m y de una base de enchufe fija 16A 2p+T según UNE 20.315:1994;

Deberá disponer de una puerta de acceso batiente hacia fuera;

El revestimiento de las paredes y el suelo deberá ser impermeable y fácil de limpiar y el de aquel último deberá ser además antideslizante; los encuentros entre las paredes y el suelo deberán ser redondeados;

Deberá contar al menos con una toma de agua dotada de válvula de cierre y un desagüe antimúridos.

En el caso de almacén de contenedores, este se realizará conforme a lo especificado en la subsección Fábricas.

Condiciones de terminación

Según el CTE DB HS 2, apartado 2.2.3, la zona situada alrededor de la compuerta y el suelo adyacente deberán revestirse con un acabado impermeable que sea fácilmente lavable:

El acabado de la superficie de cualquier elemento que esté situado a menos de 30 cm de los límites del espacio de almacenamiento deberá ser impermeable y fácilmente lavable.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Recorrido entre el almacén y el punto de recogida exterior:

Anchura libre. Sentido de las puertas de apertura. Pendiente. No disposición de escalones.

Extremo superior de la bajante: altura.

Espacio de almacenamiento de cada vivienda: superficie en planta. Volumen. Altura del punto más alto.

Ensayos y pruebas

Instalación de traslado por bajantes:

Prueba de obstrucción y de estanquidad de las bajantes.

Conservación y mantenimiento

Según el CTE DB HS 2, apartado 3, en el almacén de contenedores, estos deberán señalizarse correctamente, según la fracción correspondiente. En el interior del almacén de contenedores deberá disponerse en un soporte indeleble, junto con otras normas de uso y mantenimiento, instrucciones para que cada fracción se vierta en el contenedor correspondiente.

En las instalaciones de traslado por bajantes, las compuertas estarán correctamente señalizadas según la fracción correspondiente.

En los recintos en los que estén situadas las compuertas se dispondrán, en un soporte indeleble, junto a otras normas de uso y mantenimiento, las instrucciones siguientes:

Cada fracción debe verterse en la compuerta correspondiente.

No se deben verter por ninguna compuerta residuos líquidos, objetos cortantes o punzantes ni vidrio.

Los envases ligeros y la materia orgánica deben verterse introducidos en envases cerrados.

Los objetos de cartón que no quepan por la compuerta deben introducirse troceados y no deben plegarse.

5.5 Instalación de alumbrado

5.5.1 Instalación de iluminación

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de equipo de luminaria, totalmente terminada, incluyendo el equipo de encendido, fijaciones, conexión comprobación y pequeño material. Podrán incluirse la parte proporcional de difusores, celosías o rejillas.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB HE3**,** así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto.

- Equipos eléctricos para montaje exterior: grado de protección mínima IP54, según UNE 20.324 e IK 8 según UNE-EN 50.102. Montados a una altura mínima de 2,50 m sobre el nivel del suelo. Entradas y salidas de cables por la parte inferior de la envolvente.
- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia y otros tipos de descarga e inducción: marca del fabricante, clase, tipo (empotrable, para adosar, para suspender, con celosía, con difusor continuo, estanca, antideflagrante, etc), grado de protección, tensión asignada, potencia máxima admisible, factor de potencia, cableado, (sección y tipo de aislamiento, dimensiones en planta), tipo de sujeción, instrucciones de montaje. Las luminarias para alumbrado interior serán conformes la norma UNE-EN 60598. Las luminarias para alumbrado exterior serán de clase I o clase II y conformes a la norma UNE-EN 60.598-2-3 y a la UNE-EN 60598 -2-5 en el caso de proyectores de exterior.
- Lámpara: marca de origen, tipo o modelo, potencia (vatios), tensión de alimentación (voltios) y flujo nominal (lúmenes). Para las lámparas fluorescentes, condiciones de encendido y color aparente, temperatura de color en ºK (según el tipo de lámpara) e índice de rendimiento de color. Los rótulos luminosos y las instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío entre 1 y 10 kV, estarán a lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.
- Accesorios para las lámparas de fluorescencia (reactancia, condensador y cebadores). Llevarán grabadas de forma clara e identificables siguientes indicaciones:
  Reactancia: marca de origen, modelo, esquema de conexión, potencia nominal, tensión de alimentación, factor de frecuencia y tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.
  Condensador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, capacidad, tensión de alimentación, tensión de ensayo cuando ésta sea mayor que 3 veces la nominal, tipo de corriente para la que está previsto, temperatura máxima de funcionamiento. Todos los condensadores que formen parte del equipo auxiliar eléctrico de las lámparas de descarga, para corregir el factor de potencia de los balastos, deberán llevar conectada una resistencia que asegure que la tensión en bornes del condensador no sea mayor de 50 V transcurridos 60 s desde la desconexión del receptor.
  Cebador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, circuito y tipo de lámpara para los que sea utilizable.
  Equipos eléctricos para los puntos de luz: tipo (interior o exterior), instalación adecuada al tipo utilizado, grado de protección mínima.
- Conductores: sección mínima para todos los conductores, incluido el neutro. Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán cumplir las condiciones de ITC-BT-09.
- Elementos de fijación.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

El almacenamiento de los productos en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, de forma que además de aislar eléctricamente metales con diferente potencial, se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos.

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta.

Proceso de ejecución

Ejecución

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado que proporcione el nivel de iluminación establecido en la tabla 1.1 del CTE DB SU 4, medido a nivel del suelo.

Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control que cumplan las condiciones del CTE DB HE 3, apartado 2.2.

Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.

Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 m de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, en los casos indicados de las zonas de los grupos 1 y 2 (según el apartado 2.1).

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios, con el circuito correspondiente.

Se proveerá a la instalación de un interruptor de corte omnipolar situado en la parte de baja tensión.

Las partes metálicas accesibles de los receptores de alumbrado que no sean de Clase II o Clase III, deberán conectarse de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

En redes de alimentación subterráneas, los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 40 cm desde el nivel del suelo, medidos desde la cota inferior del tubo, y su diámetro interior no será inferior a 6 cm. Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 10 cm y a 25 cm por encima del tubo.

Tolerancias admisibles

La iluminancia medida es un 10% inferior a la especificada.

Condiciones de terminación

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Lámparas, luminarias, conductores, situación, altura de instalación, puesta a tierra, cimentaciones, báculos: coincidirán en número y características con lo especificado en proyecto.

Conexiones: ejecutadas con regletas o accesorios específicos al efecto.

Ensayos y pruebas

Accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Todos los elementos de la instalación se protegerán de la suciedad y de la entrada de objetos extraños.
Se procederá a la limpieza de los elementos que lo necesiten antes de la entrega de la obra.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

5.6 Instalación de energía solar

5.6.1 Energía solar térmica

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de equipo completamente recibida y/o terminada en cada caso; todos los elementos específicos de las instalaciones, como captadores, acumuladores, intercambiadores, bombas, válvulas, vasos de expansión, purgadores, contadores

El resto de elementos necesarios para completar dicha instalación, ya sea instalaciones eléctricas o de fontanería se medirán y valorarán siguiendo las recomendaciones establecidas en los capítulos correspondientes de las instalaciones de electricidad y fontanería.

Los elementos que no se encuentren contemplados en cualquiera de los dos casos anteriores se medirán y valorarán por unidad de obra proyectada realmente ejecutada.

Prescripciones sobre los productos

Características de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB HE4, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

Las características cumplirán lo especificado en el CTE DB HE 4.

- Sistema de captación: captadores solares.
  Los captadores solares llevarán preferentemente un orificio de ventilación, de diámetro no inferior a 4 mm.
  Si se usan captadores con absorbedores de aluminio, se usarán fluidos de trabajo con un tratamiento inhibidor de los iones de cobre y hierro.
- Sistema de acumulación solar: Los acumuladores pueden ser: de acero vitrificado (inferior a 1000 l), de acero con tratamiento epoxídico, de acero inoxidable, de cobre, etc. Cada acumulador vendrá equipado de fábrica de los necesarios manguitos de acoplamiento y bocas, soldados antes del tratamiento de protección. Preferentemente los acumuladores serán de configuración vertical.
  El acumulador estará enteramente recubierto con material aislante, y es recomendable disponer una protección mecánica en chapa pintada al horno, PRFV, o lámina de material plástico. Todos los acumuladores irán equipados con la protección catódica establecida por el fabricante. El sistema deberá ser capaz de elevar la temperatura del acumulador a 60 ºC. El aislamiento de acumuladores de superficie inferior a 2 m2 tendrá un espesor mínimo de 3 cm, para volúmenes superiores el espesor mínimo será de 5 cm. La utilización de acumuladores de hormigón requerirá la presentación de un proyecto firmado por un técnico competente.
- Sistema de intercambio: Los intercambiadores para agua caliente sanitaria serán de acero inoxidable o de cobre. El intercambiador podrá ser de tipo sumergido (de serpentín o de haz tubular) o de doble envolvente. Deberá soportar las temperaturas y presiones máximas de trabajo de la instalación. Los tubos de los intercambiadores de calor tipo serpentín sumergido tendrán diámetros interiores inferiores o iguales a una pulgada. El espesor del aislamiento del cambiador de calor será mayor o igual a 2 cm.
- Circuito hidráulico: constituido por tuberías, bombas, válvulas, etc., que se encarga de establecer el movimiento del fluido caliente hasta el sistema de acumulación. En cualquier caso los materiales cumplirán lo especificado en la norma ISO/TR 10217. El circuito hidráulico cumplirá las condiciones de resistencia a presión establecidas.
  Tuberías. En sistemas directos se usará cobre o acero inoxidable en el circuito primario, admitiendo de material

plástico acreditado apto para esta aplicación. El material de que se constituyan las señales será resistente a las condiciones ambientales y funcionales del entorno en que estén instaladas, y la superficie de la señal no favorecerá el depósito de polvo sobre ella. En el circuito secundario (de agua caliente sanitaria) podrá usarse cobre, acero inoxidable y también materiales plásticos que soporten la temperatura máxima del circuito. Las tuberías de cobre serán de tubos estirados en frío y uniones por capilaridad. Para el calentamiento de piscinas se recomienda que las tuberías sean de PVC y de gran diámetro. En ningún caso el diámetro de las tuberías será inferior a DIN15. El diseño y los materiales deberán ser tales que no permitan la formación de obturaciones o depósitos de cal en sus circuitos.

Bomba de circulación. Podrán ser en línea, de rotor seco o húmedo o de bancada. En circuitos de agua caliente sanitaria, los materiales serán resistentes a la corrosión.

Las bombas serán resistentes a las averías producidas por efecto de las incrustaciones calizas, resistentes a la presión máxima del circuito.

Purga de aire. Son botellones de desaireación y purgador manual o automático. Los purgadores automáticos tendrán el cuerpo y tapa de fundición de hierro o latón, el mecanismo, flotador y asiento de acero inoxidable y el obturador de goma sintética. Asimismo resistirán la temperatura máxima de trabajo del circuito.

Vasos de expansión. Pueden ser abiertos o cerrados. El material y tratamiento del vaso será capaz de resistir la temperatura máxima de trabajo. Los vasos de expansión abiertos se construirán soldados o remachados en todas sus juntas, y reforzados. Tendrán una salida de rebosamiento. En caso de vasos de expansión cerrados, no se aislara térmicamente la tubería de conexión.

- Válvulas: Podrán ser válvulas de esfera, de asiento, de resorte, etc. Para evitar flujos inversos es aconsejable la utilización de válvulas antirretorno.
- Material aislante: fibra de vidrio, pinturas asfálticas, chapa de aluminio, etc.
- Sistema de energía auxiliar: para complementar la contribución solar con la energía necesaria para cubrir la demanda prevista en caso de escasa radiación solar o demanda superior al previsto.
- Sistema eléctrico y de control: cumplirá con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT).
- Fluido de trabajo o portador: Podrá utilizarse agua desmineralizada o con aditivos, según las condiciones climatológicas. pH a 20 °C entre 5 y 9. El contenido en sales se ajustará a lo especificado en el CTE.
- Sistema de protección contra heladas según el CTE DB HE 4, apartado 3.2.2.2.
- Dispositivos de protección contra sobrecalentamientos según el CTE DB HE 4, apartado 3.2.2.3.1.
- Productos auxiliares: liquido anticongelante, pintura antioxidante, etc.
- Sistemas solares prefabricados:

  Equipos completos y listos para instalar, bajo un solo nombre comercial. Pueden ser compactos o partidos.

  Los materiales de la instalación soportarán la máxima temperatura y presiones que puedan alcanzarse.

  En general, se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto:

  Sistema solares prefabricados: el fabricante o distribuidor oficial deberá suministrar instrucciones para el montaje y la instalación, e instrucciones de operación para el usuario.

  Sistemas solares a medida: deberá estar disponible la documentación técnica completa del sistema, instrucciones de montaje, funcionamiento y mantenimiento, así como recomendaciones de servicio.

  Asimismo se realizará el control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
- Sistema de captación:

  El captador deberá poseer la certificación emitida por organismo competente o por un laboratorio de ensayos (según RD 891/1980 y la Orden de 28 julio de 1980).

  Norma a la que se acoge o según la cual está fabricado.

  Documentación del fabricante: debe contener instrucciones de instalación, de uso y mantenimiento en el idioma del país de la instalación.

  Datos técnicos: esquema del sistema, situación y diámetro de las conexiones, potencia eléctrica y térmica, dimensiones, tipo, forma de montaje, presiones y temperaturas de diseño y límites, tipo de protección contra la corrosión, tipo de fluido térmico, condiciones de instalación y almacenamiento.

  Guía de instalación con recomendaciones sobre superficies de montaje, distancias de seguridad, tipo de conexiones, procedimientos de aislamiento de tuberías, integración de captadores en tejados, sistemas de drenaje.

  Estructuras soporte: cargas de viento y nieve admisibles.

  Tipo y dimensiones de los dispositivos de seguridad. Drenaje. Inspección, llenado y puesta en marcha. Check-list para el instalador. Temperatura mínima admisible sin congelación. Irradiación solar de sobrecalentamiento.

  Documentación para el usuario sobre funcionamiento, precauciones de seguridad, elementos de seguridad,

mantenimiento, consumos, congelación y sobrecalentamiento.

Etiquetado: fabricante, tipo de instalación, número de serie, año, superficie de absorción, volumen de fluido, presión de diseño, presión admisible, potencia eléctrica.

En general, las piezas que hayan sufrido daños durante el transporte o que presenten defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas. Asimismo serán rechazados aquellos productos que no cumplan las características mínimas técnicas prescritas en proyecto.

Las aperturas de conexión de todos los aparatos y máquinas estarán convenientemente protegidas durante el transporte, almacenamiento y montaje, hasta que no se proceda a la unión, por medio de elementos de taponamiento de forma y resistencia adecuada para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades del aparato. Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad. Las piezas especiales, manguitos, gomas de estanqueidad, etc., se guardarán en locales cerrados.

Se deberá tener especial precaución en la protección de equipos y materiales que puedan estar expuestos a agentes exteriores especialmente agresivos producidos por procesos industriales cercanos. Especial cuidado con materiales frágiles y delicados, como luminarias, mecanismos, equipos de medida, que deberán quedar debidamente protegidos. Todos los materiales se conservarán hasta el momento de su instalación, en la medida de lo posible, en el interior de sus embalajes originales.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas.

Antes de su colocación, todas las canalizaciones deberán reconocerse y limpiarse de cualquier cuerpo extraño. Durante el montaje, se deberán evacuar de la obra todos los materiales sobrantes de trabajos efectuados con anterioridad, en particular de retales de conducciones y cables.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, de forma que además de aislar eléctricamente metales con diferente potencial, se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos.

Se instalarán manguitos electrolíticos entre elementos de diferentes materiales para evitar el par galvánico. Cuando sea imprescindible usar en un mismo circuito materiales diferentes, especialmente cobre y acero, en ningún caso estarán en contacto, debiendo situar entre ambos juntas o manguitos dieléctrico, atendiendo al CTE DB HE 4 apartado 3.2.2.

Los materiales de la bomba del circuito primario serán compatibles con las mezclas anticongelantes y con el fluido de trabajo. No se admitirá la presencia de componentes de acero galvanizado para permitir elevaciones de la temperatura por encima de 60ºC. Cuando el material aislante de la tubería y accesorios sea de fibra de vidrio, deberá cubrirse con una protección no inferior a la proporcionada por un recubrimiento de venda y escayola. En los tramos que discurran por el exterior se terminará con pintura asfáltica.

Proceso de ejecución

Se atenderá a las prescripciones del CTE DB HE 4.

Ejecución

En general, se tendrán en cuenta las especificaciones dadas por los fabricantes de cada uno de los componentes. En las partes dañadas por roces en los equipos, producidos durante el traslado o el montaje, se aplicará pintura rica en zinc u otro material equivalente. Todos los elementos metálicos que no estén debidamente protegidos contra la oxidación, serán recubiertos con dos manos de pintura antioxidante. Cualquier componente que vaya a ser instalado en el interior de un recinto donde la temperatura pueda caer por debajo de los 0ºC, deberá estar protegido contra heladas.

- Sistema de captación:

Se recomienda que los captadores que integren la instalación sean del mismo modelo. Preferentemente se instalarán captadores con conductos distribuidores horizontales y sin cambios complejos de dirección de los conductos internos. Si los captadores son instalados en los tejados de edificios, deberá asegurarse la estanqueidad en los puntos de anclaje. La instalación permitirá el acceso a los captadores de forma que su desmontaje sea

posible en caso de rotura. Se evitará que los captadores queden expuestos al sol por periodos prolongados durante su montaje. En este periodo las conexiones del captador deben estar abiertas a la atmósfera, pero impidiendo la entrada de suciedad.

- Conexionado:

El conexionado de los captadores se realizará prestando especial atención a su estanqueidad y durabilidad. Se dispondrán en filas constituidas, preferentemente, por el mismo número de elementos, conectadas entre sí en paralelo, en serie ó en serieparalelo. Se instalarán válvulas de cierre en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas. Además se instalará una válvula de seguridad por cada fila. Dentro de cada fila los captadores se conectarán en serie ó en paralelo, cuyo número tendrá en cuenta las limitaciones del fabricante. Si la instalación es exclusivamente de ACS se podrán conectar en serie hasta 10 m^2 en las zonas climáticas I y II, hasta 8 m^2 en la zona climática III y hasta 6 m^2 en las zonas climáticas IV y V.

Los captadores se dispondrán preferentemente en filas formadas por el mismo número de elementos. Se conectarán entre sí instalando válvulas de cierre en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas. Los captadores se pueden conectar en serie o en paralelo. El número de captadores conexionados en serie no será superior a tres. En el caso de que la aplicación sea de agua caliente sanitaria no deben conectarse más de dos captadores en serie.

- Estructura soporte:

La estructura soporte del sistema de captación cumplirá las exigencias del CTE en cuanto a seguridad estructural. Permitirá las dilataciones térmicas, sin transferir cargas a los captadores o al circuito hidráulico. Los puntos de sujeción del captador serán suficientes en número, área de apoyo y posición relativa, para evitar flexiones en el captador. La propia estructura no arrojará sombra sobre los captadores. En caso de instalaciones integradas que constituyan la cubierta del edificio, cumplirán las exigencias de seguridad estructural y estanqueidad indicadas en la parte correspondiente del CTE y demás normativa de aplicación.

- Sistema de acumulación solar:

El sistema de acumulación solar estará constituido preferentemente por un solo depósito de configuración vertical, ubicado en zonas interiores, aunque podrá dividirse en dos o más depósitos conectados entre sí. Se ubicará un termómetro de fácil lectura para controlar los niveles térmicos y prevenir la legionelosis. Para un volumen mayor de 2 m^3, se instalarán sistemas de corte de flujos al exterior no intencionados.

Los acumuladores se ubicarán preferentemente en zonas interiores. Si los depósitos se sitúan por encima de la batería de captadores se favorece la circulación natural. En caso de que el acumulador esté directamente conectado con la red de distribución de agua caliente sanitaria, deberá ubicarse un termómetro en un sitio claramente visible. Cuando sea necesario que el sistema de acumulación solar esté formado por más de un depósito, estos se conectarán en serie invertida en el circuito de consumo o en paralelo con los circuitos primarios y secundarios equilibrado. La conexión de los acumuladores permitirá su desconexión individual sin interrumpir el funcionamiento de la instalación.

- Sistema de intercambio:

En cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor se instalará una válvula de cierre próxima al manguito correspondiente.

El intercambiador del circuito de captadores incorporado al acumulador solar estará situado en la parte inferior de este último.

- Aislamiento:

El material aislante se sujetará con medios adecuados, de forma que no pueda desprenderse de las tuberías o accesorios El aislamiento no quedará interrumpido al atravesar elementos estructurales del edificio. Tampoco se permitirá la interrupción del aislamiento térmico en los soportes de las conducciones, que podrán estar o no completamente envueltos en material aislante. El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos que sean necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes. Para la protección del material aislante situado en intemperie se podrá utilizar una cubierta o revestimiento de escayola protegido con pinturas asfálticas, poliésteres reforzados con fibra de vidrio o chapa de aluminio. En el caso de depósitos o cambiadores de calor situados en intemperie, podrán utilizarse forros de telas plásticas. Después de la instalación del aislante térmico, los instrumentos de medida y de control, así como válvulas de desagües, volantes, etc., deberán quedar visibles y accesibles.

- Circuito hidráulico:

Las conexiones de entrada y salida se situarán evitando caminos preferentes de circulación del fluido. La conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador o de los captadores al interacumulador, se realizará a una altura comprendida entre el 50% y el 75% de la altura total del mismo. La conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o los captadores se realizará por la parte inferior de éste. La conexión de retorno de consumo al acumulador y agua fría de red se realizará por la parte inferior y la extracción

de agua caliente del acumulador se realizará por la parte superior.

La longitud de tuberías del circuito hidráulico será tan corta como sea posible, evitando los codos y pérdidas de carga. Los tramos horizontales tendrán siempre una pendiente mínima del 1% en el sentido de la circulación. Las tuberías de intemperie serán protegidas de forma continua contra las acciones climatológicas con pinturas asfálticas, poliésteres reforzados con fibra de vidrio o pinturas acrílicas.

En general, el trazado del circuito evitará los caminos tortuosos, para favorecer el desplazamiento del aire atrapado hacia los puntos altos. En el trazado del circuito deberán evitarse, en lo posible, los sifones invertidos. Los circuitos de distribución de agua caliente sanitaria se protegerán contra la corrosión por medio de ánodos de sacrificio.

- Tuberías:

La longitud de las tuberías del sistema deberá ser tan corta como sea posible, evitando al máximo los codos y pérdidas de carga en general. El material aislante se sujetará con medios adecuados, de forma que no pueda desprenderse de las tuberías o accesorios. Los trazados horizontales de tubería tendrán siempre una pendiente mínima del 1% en el sentido de circulación. Las tuberías se instalarán lo más próximas posibles a paramentos, dejando el espacio suficiente para manipular el aislamiento y los accesorios. La distancia mínima de las tuberías o sus accesorios a elementos estructurales será de 5 cm.

Las tuberías discurrirán siempre por debajo de canalizaciones eléctricas que crucen o corran paralelamente. No se permitirá la instalación de tuberías en huecos y salas de máquinas de ascensores, centros de transformación, chimeneas y conductos de climatización o ventilación. Los cambios de sección en tuberías horizontales se realizaran de forma que se evite la formación de bolsas de aire, mediante manguitos de reducción excéntricos o el enrasado de generatrices superiores para uniones soldadas. En ningún caso se permitirán soldaduras en tuberías galvanizadas. Las uniones de tuberías de cobre se realizarán mediante manguitos soldados por capilaridad. En circuitos abiertos el sentido de flujo del agua deberá ser siempre del acero al cobre. Durante el montaje de las tuberías se evitaran en los cortes para la unión de tuberías, las rebabas y escorias.

- Bombas:

Las bombas en línea se montarán en las zonas más frías del circuito, con el eje de rotación en posición horizontal. En instalaciones superiores a 50 m² se montarán dos bombas iguales en paralelo. En instalaciones de climatización de piscinas la disposición de los elementos será la indicada en el apartado citado.

Siempre que sea posible las bombas se montaran en las zonas mas frías del circuito. El diámetro de las tuberías de acoplamiento no podrá ser nunca inferior al diámetro de la boca de aspiración de la bomba. Todas las bombas deberán protegerse, aguas arriba, por medio de la instalación de un filtro de malla o tela metálica. Las tuberías conectadas a las bombas se soportarán en las inmediaciones de estas. El diámetro de las tuberías de acoplamiento no podrá ser nunca inferior al diámetro de la boca de aspiración de la bomba. En su manipulación se evitarán roces, rodaduras y arrastres.

En instalaciones de piscinas la disposición de los elementos será: el filtro deberá colocarse siempre entre bomba y los captadores y el sentido de la corriente ha de ser bomba-filtro-captadores.

- Vasos de expansión:

Los vasos de expansión se conectarán en la aspiración de la bomba, a una altura tal que asegure el no desbordamiento del fluido y la no introducción de aire en el circuito primario

En caso de vaso de expansión abierto, la diferencia de alturas entre el nivel de agua fría en el depósito y el rebosadero no será inferior a 3 cm. El diámetro del rebosadero será igual o mayor al diámetro de la tubería de llenado.

- Purga de aire:

Se colocarán sistemas de purga de aire en los puntos altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado.

Se colocaran sistemas de purga de aire en los puntos altos de la salida de batería de captadores y en todos los puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado. Las líneas de purga deberán estar colocadas de tal forma que no se puedan helar y no se pueda acumular agua en las líneas. Los botellines de purga estarán en lugares accesibles y, siempre que sea posible, visibles. Se evitará el uso de purgadores automáticos cuando se prevea la formación de vapor en el circuito.

Condiciones de terminación

Al final de la obra, se deberá limpiar perfectamente todos los equipos, cuadros eléctricos, etc., de cualquier tipo de suciedad, dejándolos en perfecto estado. Una vez instalados, se procurará que las placas de características de los equipos sean visibles. Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Durante la ejecución se controlará que todos los elementos de la instalación se instalen correctamente, de acuerdo con el proyecto, con la normativa y con las instrucciones expuestas anteriormente.

Ensayos y pruebas

Las pruebas a realizar serán:

Llenado, funcionamiento y puesta en marcha del sistema.

Se probará hidrostáticamente los equipos y el circuito de energía auxiliar.

Comprobar que las válvulas de seguridad funcionan y que las tuberías de descarga no están obturadas y están en conexión con la atmósfera.

Comprobar la correcta actuación de las válvulas de corte, llenado, vaciado y purga de la instalación.

Comprobar que alimentando eléctricamente las bombas del circuito entran en funcionamiento.

Se comprobará la actuación del sistema de control y el comportamiento global de la instalación.

Se rechazarán las partes de la instalación que no superen satisfactoriamente los ensayos y pruebas mencionados.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Durante el tiempo previo al arranque de la instalación, si se prevé que este pueda prolongarse, se procederá a taponar los captadores. Si se utiliza manta térmica para evitar pérdidas nocturnas en piscinas, se tendrá en cuenta la posibilidad de que proliferen microorganismos en ella, por lo que se deberá limpiar periódicamente.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Concluidas las pruebas y la puesta en marcha se pasará a la fase de la Recepción Provisional de la instalación, no obstante el Acta de Recepción Provisional no se firmará hasta haber comprobado que todos los sistemas y elementos han funcionado correctamente durante un mínimo de un mes, sin interrupciones o paradas.

5.7 Acondicionamiento de recintos – confort

5.7.1 Instalación de ventilación

Criterios de medición y valoración de unidades

Los conductos de la instalación se medirán y valorarán por metro lineal, a excepción de los formados por piezas prefabricadas que se medirán por unidad, incluida la parte proporcional de piezas especiales, rejillas y capa de aislamiento a nivel de forjado, medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador estático.

El aislamiento térmico se medirá y valorará por metro cuadrado.

El resto de elementos de la instalación de ventilación se medirán y valorarán por unidad, totalmente colocados y conectados.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB HS3, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

- Conductos (colector general y conductos individuales):

Piezas prefabricadas, de arcilla cocida, de hormigón vibrado, fibrocemento, etc.

Elementos prefabricados, de fibrocemento, metálicas (conductos flexibles de aluminio y poliéster, de chapa galvanizada, etc.), de plástico (P.V.C.), etc.

- Rejillas: tipo. Dimensiones.
- Equipos de ventilación: extractores, ventiladores centrífugos, etc.
- Aspiradores estáticos: de hormigón, cerámicos, fibrocemento o plásticos. Tipos. Características. Certificado de funcionamiento.
- Sistemas para el control de humos y de calor, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 16.1): cortinas de humo, aireadores de extracción natural de extracción de humos y calor, aireadores extractores de humos y calor mecánicos; sistemas de presión diferencial (equipos) y suministro de energía.
- Alarmas de humo autónomas, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17).
- Chimeneas: conductos, componentes, paredes exteriores, terminales, etc., (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 16.2).
- Aislante térmico, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3). Tipo. Espesor.

Según el CTE DB HS 3, apartado 3.2 los productos tendrán las siguientes características:

Conductos de admisión: los conductos tendrán sección uniforme y carecerán de obstáculos en todo su recorrido. Los conductos deberán tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y serán practicables para su registro y limpieza cada 10 m como máximo en todo su recorrido.

Según el CTE DB HS 3, apartado 3.2.4, los conductos de extracción para ventilación mecánica cumplirán:

Cada conducto de extracción, salvo los de la ventilación específica de las cocinas, deberá disponer en la boca de expulsión de un aspirador mecánico, pudiendo varios conductos de extracción compartir un mismo aspirador mecánico.

Los conductos deberán tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y serán practicables para su registro y limpieza en la coronación y en el arranque de los tramos verticales.

Cuando se prevea que en las paredes de los conductos pueda alcanzarse la temperatura de rocío éstos deberán aislarse térmicamente de tal forma que se evite la producción de condensación Los conductos que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deberán cumplir las condiciones de resistencia a fuego del apartado 3 del DB SI 1.

Los conductos deben ser estancos al aire para su presión de dimensionado.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

El soporte de la instalación de ventilación serán los forjados, sobre los que arrancará el elemento columna hasta el final del conducto, y donde se habrán dejado previstos los huecos de paso con una holgura para poder colocar alrededor del conducto un aislamiento térmico de espesor mínimo de 2 cm, y conseguir que el paso a través del mismo no sea una unión rígida.

Cada tramo entre forjados se apoyará en el forjado inferior.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Proceso de ejecución

Ejecución

Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.1 Aberturas:

Cuando las aberturas se dispongan directamente en el muro deberá colocarse un pasamuros cuya sección interior tenga las dimensiones mínimas de ventilación previstas y se sellarán los extremos en su encuentro con el muro. Los elementos de protección de las aberturas deberán colocarse de tal modo que no se permita la entrada de agua desde el exterior.

Cuando los elementos de protección de las aberturas de extracción dispongan de lamas, éstas deberán colocarse inclinadas en la dirección de la circulación del aire.

Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.2 Conductos de extracción:

Deberá preverse el paso de los conductos a través de los forjados y otros elementos de partición horizontal de forma que se ejecuten aquellos elementos necesarios para ello tales como brochales y zunchos. Los huecos de paso de los forjados deberán proporcionar una holgura perimétrica de 2 cm que se rellenará con aislante térmico.

El tramo de conducto correspondiente a cada planta deberá apoyarse sobre el forjado inferior de la misma.

En caso de conductos de extracción para ventilación híbrida, las piezas deberán colocarse cuidando el aplomado, admitiéndose una desviación de la vertical de hasta 15º con transiciones suaves.

Cuando las piezas sean de hormigón en masa o de arcilla cocida, se recibirán con mortero de cemento tipo M-5a (1:6), evitando la caída de restos de mortero al interior del conducto y enrasando la junta por ambos lados. Cuando sean de otro material, se realizarán las uniones previstas en el sistema, cuidando la estanquidad de sus juntas.

Las aberturas de extracción conectadas a conductos de extracción se taparán para evitar la entrada de escombros u otros objetos hasta que se coloquen los elementos de protección correspondientes.

Cuando el conducto para la ventilación específica adicional de las cocinas sea colectivo, cada extractor deberá conectarse al mismo mediante un ramal que desembocará en el conducto de extracción inmediatamente por debajo del ramal siguiente.

Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.3 Sistemas de ventilación mecánicos:

Los aspiradores mecánicos y los aspiradores híbridos deberán disponerse en un lugar accesible para realizar su limpieza.

Previo a los extractores de las cocinas se colocará un filtro de grasas y aceites dotado de un dispositivo que indique cuando debe reemplazarse o limpiarse dicho filtro.

Se dispondrá un sistema automático que actúe de forma que todos los aspiradores híbridos y mecánicos de cada vivienda funcionen simultáneamente o bien adoptar cualquier otra solución que impida la inversión del desplazamiento del aire en todos los puntos.

El aspirador híbrido o el aspirador mecánico, en su caso, deberá colocarse aplomado y sujeto al conducto de extracción o a su revestimiento.

El sistema de ventilación mecánica deberá colocarse sobre el soporte de manera estable y utilizando elementos antivibratorios.

Los empalmes y conexiones serán estancos y estarán protegidos para evitar la entrada o salida de aire en esos puntos.

Condiciones de terminación

Se revisará que las juntas entre las diferentes piezas están llenas y sin rebabas, en caso contrario se rellenarán o limpiarán.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

- Conducciones verticales:
  Disposición: tipos y secciones según especificaciones. Correcta colocación y unión entre piezas.
  Aplomado: comprobación de la verticalidad.
  Sustentación: correcta sustentación de cada nivel de forjado. Sistema de apoyo.
  Aislamiento térmico: espesor especificado. Continuidad del aislamiento.
  Aspirador estático: altura sobre cubierta. Distancia a otros elementos. Fijación. Arriostramiento, en su caso.
- Conexiones individuales:
  Derivaciones: correcta conexión con pieza especial de derivación. Correcta colocación de la rejilla.
- Aberturas y bocas de ventilación:
  Ancho del retranqueo (en caso de estar colocadas en éste).
  Aberturas de ventilación en contacto con el exterior: disposición para evitar la entrada de agua.
  Bocas de expulsión. Situación respecto de cualquier elemento de entrada de aire de ventilación, del linde de la parcela y de cualquier punto donde pueda haber personas de forma habitual que se encuentren a menos de 10 m de distancia de la boca.
- Bocas de expulsión: disposición de malla antipájaros.
- Ventilación híbrida: altura de la boca de expulsión en la cubierta del edificio.
- Medios de ventilación híbrida y mecánica:

Conductos de admisión. Longitud.

Disposición de las aberturas de admisión y de extracción en las zonas comunes.

- Medios de ventilación natural:

Aberturas mixtas en la zona común de trasteros: disposición.
Número de aberturas de paso en la partición entre trastero y zona común.
Aberturas de admisión y extracción de trasteros: comunicación con el exterior y separación vertical entre ellas.
Aberturas mixtas en almacenes: disposición.
Aireadores: distancia del suelo.
Aberturas de extracción: conexión al conducto de extracción. Distancia a techo. Distancia a rincón o esquina.

Ensayos y pruebas

Prueba de funcionamiento: por conducto vertical, comprobación del caudal extraído en la primera y última conexión individual.

6 Revestimientos

6.1 Revestimiento de paramentos

6.1.1 Alicatados

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de alicatado realmente ejecutado, incluyendo cortes, parte proporcional de piezas complementarias y especiales, rejuntado y mochetas, descontando huecos, incluso eliminación de restos y limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Características mínimas que deben cumplir todas las baldosas cerámicas:
El dorso de las piezas tendrá rugosidad suficiente, preferentemente con entalladuras en forma de "cola de milano", y una profundidad superior a 2 mm.
Características dimensionales.
Expansión por humedad, máximo 0,6 mm/m.
Resistencia química a productos domésticos y a bases y ácidos.
Resistencia a las manchas.
Cuando se trate de revestimiento exterior, debe tener una resistencia a filtración, atendiendo al CTE DB HS 1 apartado 2.3.2.
Las piezas no estarán rotas, desportilladas ni manchadas y tendrán un color y una textura uniforme en toda su superficie.

- Sistema de colocación en capa gruesa: para su colocación se pueden usar morteros industriales (secos, húmedos), semiterminados y hechos en obra. Material de agarre: mortero tradicional (MC).
- Sistema de colocación en capa fina, los materiales de agarre que se usan son:
  Los adhesivos, tanto de naturaleza mineral (cementosa) como orgánica (resinas activas), se ajustarán a las prescripciones de proyecto y, en su defecto, se aplicará el tipo mejorado (C2 o R2).
- Material de rejuntado:
  Se ajustará a las prescripciones de proyecto y, en si defecto, será de clase mejorada (CG2 o RG). Se acreditarán sus características fundamentales, que son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a compresión; retracción; absorción de agua.
- Material de relleno de las juntas:
  Se ajustará a las prescripciones de proyecto y, en su defecto, se aplicarán los siguientes productos selladores:
  Juntas estructurales: perfiles o cubrecantos de plástico o metal, másticos, etc.
  Juntas perimetrales: Poliestireno expandido, silicona.
  Juntas de partición: perfiles, materiales elásticos o material de relleno de las juntas de colocación.

Recepción:

- Baldosas cerámicas (ver relación de productos con marcado CE):
  Cada suministro ira acompañado de una hoja de suministro que contendrá los datos de la baldosa: tipo de baldosa, dimensiones y forma, acabado y declaración del fabricante de las características técnicas de la baldosa

suministrada.

Las baldosas cerámicas y/o su embalaje deben ser marcados con:

Marca comercial del fabricante o fabricación propia.

Marca de primera calidad.

Tipo de baldosa, con medidas nominales y medidas de fabricación. Código de la baldosa.

Tipo de superficie: esmaltada o no esmaltada.

En caso de que el embalaje o en albarán de entrega no se indique el código de baldosa con especificación técnica, se solicitará al distribuidor o al fabricante información de las características técnicas de la baldosa cerámica suministrada.

- Mosaicos: en general se presentan pegados por la cara vista a hojas de papel generalmente perforado o, por el dorso, a una red textil, de papel o de plástico.
- Adhesivos para baldosas cerámicas (ver relación de productos con marcado CE): el producto se suministrará ensacado. Los sacos se recepcionarán en buen estado, sin desgarrones, zonas humedecidas ni fugas de material.
- Morteros de agarre (ver relación de productos con marcado CE): hecho en obra, comprobación de las dosificaciones, materias primas: identificación: cemento, agua, cales, arena; mortero industrial: identificación.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los adhesivos se almacenarán en local cubierto, seco y ventilado. Su tiempo de conservación es de aproximadamente un año desde su fabricación.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones: soporte

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa de las obras.

El soporte tendrá las siguientes propiedades para la colocación de baldosas: estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica, sensibilidad al agua, planeidad.

Se realizarán las siguientes comprobaciones sobre el soporte base:

De la estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación.

De la superficie de colocación.

Planeidad: capa gruesa, (pueden compensarse desviaciones con espesor de mortero). Capa fina (la desviación máxima con regla de 2 m, no excede de 3 mm, o prever una capa de mortero o pasta niveladora como medida adicional).

Humedad: capa gruesa, (se humecta el tabique sin llegar a saturación). Capa fina, (la superficie está aparentemente seca).

Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite, etc.

Rugosidad: en caso de soportes existentes muy lisos, prever aumento de rugosidad mediante repicado u otros medios; esto no será necesario con adhesivos C2, D o R.

Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, de forma que además de aislar eléctricamente metales con diferente potencial, se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos.

El enfoscado de base, una vez fraguado, estará exento de sales solubles que puedan impedir la adherencia del mortero adhesivo.

El alicatado con mortero de cemento se aplicará en paramentos cerámicos o de cemento, mientras que el alicatado con adhesivo se aplicará en el revestimiento de paramentos de cualquier tipo.

En caso de soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de mayor deformabilidad.

Proceso de ejecución

Ejecución

La colocación deberá efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5 ºC a 30 ºC), procurando evitar el soleado directo, las corrientes de aire y lluvias.

Se limpiará y humedecerá el soporte a revestir si es recibido con mortero. Si es recibido con pasta adhesiva se mantendrá seco el soporte. En cualquier caso se conseguirá una superficie rugosa del soporte. Se mojarán las baldosas por inmersión si procede, para que no absorban el agua del mortero. Se colocará una regla horizontal al inicio del alicatado y se replantearán las baldosas en el paramento para el despiece de los mismos. El alicatado se comenzará a partir del nivel superior del pavimento y antes de realizar éste. Sobre muros de hormigón se eliminará todo resto de desencofrante.

- Amasado:
- Adhesivos cementosos: según recomendaciones del fabricante, se amasará el producto hasta obtener una masa homogénea y cremosa. Finalizado el amasado, se mantendrá la pasta en reposo durante unos minutos. Antes de su aplicación se realizara un breve amasado con herramienta de mano.
  Adhesivos en dispersión: se presentan listos para su uso.
  Adhesivos de resinas reactivas: según indicaciones del fabricante.
- Colocación general:
  Será recomendable, mezclar piezas de varias cajas. Las piezas cerámicas se colocarán sobre la masa extendida presionándola por medio de ligeros golpes con un mazo de goma y moviéndolas ligeramente hasta conseguir el aplastamiento total de los surcos del adhesivo para lograr un contacto pleno. Las baldosas se colocarán dentro del tiempo abierto del adhesivo, antes de que se forme una película seca en la superficie del mismo que evite la adherencia. No se realizará el alicatado hasta que no se haya producido la retracción más importante del muro, es decir entre 45 y 60 días. Cuando se coloquen productos porosos no esmaltados, se recomienda la aplicación de un producto antiadherente del cemento, previamente a las operaciones de rejuntado para evitar su retención y endurecimiento sobre la superficie del revestimiento.
  Sistemas de colocación: colocación en capa gruesa, (se colocará la cerámica directamente sobre el soporte). Colocación en capa fina, (se realizará sobre una capa previa de regularización del soporte).
  En caso de azulejos recibidos con adhesivo: si se utiliza adhesivo de resinas sintéticas, el alicatado podrá fijarse directamente a los paramentos de mortero, sin picar la superficie pero limpiando previamente el paramento. Para otro tipo de adhesivo se aplicará según las instrucciones del fabricante. Se recomienda extender el adhesivo en paños no mayores de 2 m^2. Las baldosas no deberán colocarse si se forma una película seca en la superficie del adhesivo.
  En caso de azulejos recibidos con mortero de cemento: se colocarán los azulejos extendidos sobre el mortero de cemento previamente aplicado sobre el soporte (no mediante pellas individuales en cada pieza), picándolos con la paleta y colocando pequeñas cuñas de madera en las juntas.
  En caso de mosaicos: el papel de la cara vista se desprenderá tras la colocación y la red dorsal quedará incorporada al material de agarre.
- Juntas:
  El alicatado se realizará a junta abierta. La separación mínima entre baldosas será de 1,5 mm.
  Juntas de colocación y rejuntado: puede ser aconsejable llenar parcialmente las juntas de colocación con tiras de un material compresible antes de llenarlas a tope. El material compresible no debería adherirse al material de rejuntado o, en otro caso, deberá cubrirse con una cinta de desolidarización. Estas cintas son generalmente autoadhesivas. La profundidad mínima del rejuntado debe ser de 6mm. Se deberían rellenar a las 24 horas del embaldosado.
  Juntas de movimiento estructurales: deberán llegar al soporte, incluyendo la capa de desolidarización si la hubiese, y su anchura deberá ser, como mínimo, la de la junta del soporte. Se rematan usualmente rellenándolas con materiales de elasticidad duradera.
  Juntas de movimiento perimetrales: se deben prever antes de colocar la capa de regularización, dejándose en los límites de las superficies horizontales a embaldosar con otros elementos tales como paredes, pilares, etc. Se podrá prescindir de ellas en recintos con superficies menores de 7 m^2. Deberán ser juntas continuas con una anchura mayor o igual de 5mm, y quedarán ocultas por el revestimiento adyacente. Deberán estar limpias de materiales de obra y llegar hasta el soporte.
  Juntas de partición (dilatación): la superficie máxima a revestir sin estas juntas es de 50 m^2 a 70 m^2 en interior, y de la mitad de estas en el exterior. Las juntas que se dispongan cruzadas al paso deberán ser protegidas en obra. Estas juntas deberán cortar el revestimiento cerámico, el adhesivo y el mortero base con una anchura mayor o igual de 5 mm. Podrán rellenarse con perfiles o materiales elásticos.

- Corte y taladrado:
  Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible, los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

Tolerancias admisibles

Características dimensionales para colocación con junta mínima:

- Longitud y anchura/ rectitud de lados:
  Para L ≤ 100 mm ±0,4 mm
  Para L > 100 mm ±0,3% y ± 1,5 mm.
- Ortogonalidad:
  Para L ≤ 100 mm ±0,6 mm
  Para L > 100 mm ±0,5% y ± 2,0 mm.
- Planitud de superficie:
  Para L ≤ 100 mm ±0,6 mm
  Para L > 100 mm ±0,5% y + 2,0/- 1,0 mm.

Condiciones de terminación

Una vez fraguado el mortero o pasta se retirarán las cuñas y se limpiarán las juntas, retirando todas las sustancias perjudiciales o restos de mortero o pasta adhesiva, rejuntándose posteriormente con lechada de cemento blanco o gris (coloreada cuando sea preciso), no aceptándose el rejuntado con polvo de cemento.

Una vez finalizada la colocación y el rejuntado, se limpiará la superficie del material cerámico con una solución ácida diluida para eliminar los restos de cemento.

Nunca se efectuará una limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados. Se limpiará la superficie con cepillos de fibra dura, agua y jabón, eliminando todos los restos de mortero con espátulas de madera.

Se sellarán siempre los encuentros con carpinterías y vierteaguas.

Se impregnará la superficie con agua limpia previamente a cualquier tratamiento químico, y posterior aclarado

Proceso de ejecución

Control de ejecución

Aplicación de base de cemento: comprobar dosificación, consistencia y planeidad final.

Capa fina, desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.

Aplicación de imprimación: verificar la idoneidad de la imprimación y que la aplicación se hace siguiendo las instrucciones del fabricante.

Baldosa: verificar que se ha realizado el control de recepción.

Mortero de cemento (capa gruesa): comprobar que las baldosas se han humedecido por inmersión en agua. Comprobar reglado y nivelación del mortero fresco extendido.

Adhesivo (capa fina): verificar que el tipo de adhesivo corresponde al especificado en proyecto.

Aplicación del adhesivo: comprobar que se utiliza siguiendo las instrucciones del fabricante. Comprobar espesor, extensión y peinado con llana dentada adecuada.

Tiempo abierto de colocación: comprobar que las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo. Comprobar que las baldosas se asientan definitivamente antes de que concluya el tiempo abierto del adhesivo.

Colocación por doble encolado: comprobar que se utiliza esta técnica en embaldosados en exteriores y para baldosas mayores de 35 cm. o superficie mayor de 1225 cm^2.

En cualquier caso: levantando al azar una baldosa, el reverso no presenta huecos.

Juntas de movimiento: estructurales: comprobar que no se cubren y que se utiliza un sellante adecuado. Perimetrales y de partición: comprobar su disposición, que no se cubren de adhesivo y que se utiliza un material adecuado para su relleno.

Juntas de colocación: verificar el tipo de material de rejuntado corresponde con el especificado en proyecto. Comprobar la eliminación y limpieza del material sobrante.

Desviación de planeidad del revestimiento: la desviación entre dos baldosas adyacentes no debe exceder de 1 mm. La desviación máxima se medirá con regla de 2 m. Para paramentos no debe exceder de 2 mm.

Alineación de juntas de colocación; La diferencia de alineación de juntas se mide con regla de 1 m. Para paramentos: no debe exceder de ± 1 mm. Para suelos: no debe exceder de ± 2 mm.

Limpieza final: comprobación y medidas de protección.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Se evitarán los golpes que puedan dañar el alicatado, así como roces y punzonamiento.

No se sujetarán sobre el alicatado elementos que puedan dañarlo o provocar la entrada de agua, es necesario profundizar hasta encontrar el soporte.

6.1.2 Aplacados

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de aplacado incluyendo rejuntado, anclajes y mochetas, descontando huecos, incluso eliminación de restos y limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

-Placas de piedra natural o artificial (ver relación de productos con marcado CE):

Espesor adecuado en función del tipo de piedra y del emplazamiento, y como mínimo de 30 mm, aunque en piezas muy compactas podrá ser de 25 mm.

El granito no estará meteorizado, ni presentará fisuras. La piedra caliza será compacta y homogénea de fractura. El mármol será homogéneo y no presentará masas terrosas.

En caso de utilización de anclajes, las placas tendrán los taladros necesarios. El diámetro de los taladros será 3 mm mayor que el del bulón. Se recomienda que el fondo del agujero del bulón y los extremos de éste tengan la forma de casquete esférico. Asimismo, la longitud del orificio practicado en la piedra deberá ser mayor que la longitud del pivote o pletina para evitar el descanso de la piedra en su extremo superior.

- Morteros para albañilería (relación de productos con marcado CE):
  Se ajustarán a las prescripciones del proyecto.
- Anclajes:
  Anclajes de sujeción al soporte: no serán aceptables los anclajes de otros materiales con menor resistencia y comportamiento a la agresividad ambiental que los de Acero Inoxidable AISI 304 ó 316, según normas UNE.
  Anclajes de sujeción vistos: podrán ser de acero inoxidable o de aluminio lacado o anodizado.
  Anclajes de sujeción ocultos: los pivotes podrán tener un diámetro mínimo de 5 mm y una longitud de 30 mm, y las pletinas un espesor mínimo de 3 mm, ancho de 30 mm y profundidad de 25 mm.
- Separadores de placas: podrán ser de cloruro de polivinilo de espesor mínimo 1,50 mm.
- Material de sellado de juntas: podrá ser lechada de cemento, etc.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previa: soporte

Se verificará que el soporte está liso y limpio. La fábrica que sustente el aplacado tendrá la suficiente resistencia para soportar el peso de éste.

En su caso, se comprobará la disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero, atendiendo al CTE DB HS 1, apartado 2.3.2.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, de forma que además de aislar eléctricamente metales con diferente potencial, se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos.

Se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección en los puntos de contacto entre metales de distinta naturaleza y entre los anclajes y el soporte, cuidando además que no se deposite agua en estos puntos de contacto.

No se utilizarán anclajes fijados con cajeados retacados con mortero en el soporte en caso de que éste sea de

hormigón armado o en masa, o estructura metálica.

No se utilizarán anclajes fijados mecánicamente al soporte en caso de que éste sea de ladrillos y bloque huecos, dada su heterogeneidad.

No se admiten variedades de piedra de elevado coeficiente de absorción, adoptando como límite aceptable para el mismo el 5%.

No se emplearán areniscas con importante presencia de arcillas, cloruros o yeso, ya que pueden experimentar importantes transformaciones en el exterior que producen descomposiciones acompañadas de bajas importantes de resistencia.

Es aconsejable separar las piezas de piedra porosas del aluminio mediante dos manos de pintura bituminosa, u otro elemento espaciador. Se debe tener especial cuidado con algunos tipos de ladrillos que tienen cloruros en su composición, ya que estos pueden acelerar el proceso de corrosión.

Se evitará el empleo de piedra con compuestos ferrosos (óxidos de hierro o compuestos piritosos), cuya acción puede afectar a la resistencia de la propia placa en ambientes agresivos.

En caso de que el aplacado esté expuesto a situaciones de humedad repetitivas, se podrá determinar mediante ensayo la presencia de sales como cloruros y sulfatos.

Se dan las siguientes incompatibilidades entre el sistema de fijación y el tipo de soporte:

Para evitar las corrosiones de tipo galvánico entre los diferentes elementos que componen el cuerpo del anclaje, no se utilizarán sistemas de anclaje con diferentes metales (aluminio y acero inoxidable, acero inoxidable y acero al carbono), y si se optase por admitirlos, se interpondrán casquillos o arandelas separadoras, inertes o de nula conductividad eléctrica.

Se colocarán casquillos separadores de material elástico y resistente a la intemperie (por ejemplo nailon o EPDM), para impedir el contacto directo entre el anclaje y la piedra.

Las carpinterías, barandillas y todo elemento de sujeción irán fijados a la fábrica, y nunca al aplacado.

Proceso de ejecución

Ejecución

Se replantearán, según proyecto, las hiladas del aplacado, así como de los puntos de anclaje. Se efectuará el despiece del paramento a aplacar definiéndolo y numerándolo.

Las juntas de dilatación del edificio se mantendrán en el aplacado.

El sistema de sujeción directa mediante morteros no será recomendable en exteriores, salvo en zócalos.

A cada placa se le habrán practicado las ranuras y orificios necesarios para su anclaje a la fábrica.

Se realizará la sujeción previa de los anclajes al soporte para asegurar su resistencia al colgar la piedra en ellos. Se colocarán cuatro anclajes por placa como mínimo, separados de su borde 1/5 de su longitud o de la altura de la placa. La posición de los anclajes en la junta horizontal será simétrica respecto al eje de la placa. Los anclajes podrán ser de carga o de sujeción, que a su vez irán colocados en juntas verticales (horizontales en las placas del borde de fachada).

Se fijará un tablón para apoyar la hilada inferior de placas de forma que queden niveladas a la altura correspondiente. Se acuñarán las placas de la primera hilada sobre el tablón, nivelando su borde superior a la altura correspondiente. El orden de ejecución será placa a placa de forma continua, y de abajo a arriba de la fachada.

Las placas se colocarán en obra suspendiéndolas exclusivamente de los ganchos o dispositivos preparados para su elevación.

La sujeción de las placas se confiará exclusivamente a los dispositivos de anclaje previstos y probados antes del suministro de las placas. Se comprobará que los anclajes de las placas encajan correctamente en los agujeros.

Los anclajes se recibirán en los orificios practicados en los cantos de las placas, y en el soporte, según el sistema de proyecto:

Con mortero hidráulico (sistema tradicional): previamente se humedecerá la superficie del hueco. No se usará escayola ni yeso en ningún caso. Los anclajes se nivelarán dentro del tiempo de fraguado. Se esperará a que el mortero fragüe y se endurezca suficientemente. No se quitarán las cuñas de las placas hasta que el mortero haya endurecido.

Se realizarán juntas verticales de dilatación de 1 cm de anchura como mínimo, cada 6 m y a una distancia de 2 m de las esquinas del edificio, utilizando anclajes de media espiga. Se respetarán las juntas estructurales del edificio.

En la cámara ventilada, se colocarán separadores entre placas de hiladas sucesivas para dejar juntas abiertas de anchura mayor que 5 mm y ventilar así la cámara. El espesor de la cámara será conforme al proyecto y estará comprendido entre 3 cm y 10 cm. Se comprobará que no se acumulen restos de mortero en la cámara que

reduzcan su espesor. Para evacuar el agua que pueda entrar en la cámara, se fijará un babero a la hoja exterior en las zonas donde la cámara se interrumpa con dinteles, forjados, etc, atendiendo al CTE DB HS 1, apartado 2.3.2.

En las fachadas ventiladas con aislante, los orificios que deben practicarse en el aislante para el montaje de los anclajes puntuales se rellenarán posteriormente con proyectores portátiles del mismo aislamiento o recortes del mismo adheridos con colas compatibles.

En las fachadas constituidas por un material poroso, se realizará un zócalo con un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3 %, de altura mínima 30 cm, y que cubra la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, atendiendo al CTE DB HS 1.

Además, en los zócalos, por ser las zonas más sensibles a las agresiones del tráfico urbano, será recomendable la solución de piezas de mayor espesor recibidas con morteros. Las juntas tendrán un espesor mínimo de 6 mm, y se rellenarán con mortero plástico y elástico.

Condiciones de terminación

La unión del zócalo con la fachada en su parte superior deberá sellarse o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

En caso de que la carpintería esté aplomada al trasdós del aplacado, no se sellarán las juntas perimetrales entre carpintería y aplacado.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.

- Comprobación del soporte:
  Se comprobará que el soporte esté liso.
- Replanteo:
  Distancia entre anclajes. Juntas.
- Ejecución:
  Características de los anclajes (material, espesor, etc.) y de las piezas (espesor, taladros en los cantos, en su caso).
  Sujeción de los anclajes al soporte, resistencia.
  Espesor de la cámara. Disposición de elementos para la evacuación del agua, en su caso (CTE DB HS 1).
- Comprobación final:
  Aplomado del aplacado. Rejuntado, en su caso.
  Planeidad en varias direcciones, con regla de 2 m.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Se tomarán las medidas necesarias para que las jardineras u otros elementos no viertan agua sobre el aplacado.

Todo elemento que sea necesario instalar sobre el aplacado, se recibirá a la fábrica que sustenta éste o a cualquier otro elemento resistente. Sobre el aplacado no se sujetarán elementos como soportes de rótulos, instalaciones, etc., que puedan dañarlo o provocar la entrada de agua.

Se comprobará el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías, o desperfectos. La limpieza se llevará a cabo según el tipo de piedra, mediante lavado con agua, limpieza química o proyección de abrasivos.

Se realizarán inspecciones visuales de los paramentos aplacados, reparando las piezas movidas o estropeadas. Los anclajes que deban reponerse serán de acero inoxidable.

6.1.3 Enfoscados, guarnecidos y enlucidos

Criterios de medición y valoración de unidades

- Enfoscado: metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.
- Guarnecido: metro cuadrado de guarnecido con o sin maestreado y enlucido, realizado con pasta de yeso sobre paramentos verticales u horizontales, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, deduciendo los huecos y desarrollando las mochetas.
- Revoco: metro cuadrado de revoco, con mortero, aplicado mediante tendido o proyectado en una o dos capas,

incluso acabados y posterior limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

- Agua potable, tanto para el amasado como para el curado.
- Cemento común (ver relación de productos con marcado CE).
- Cal (ver relación de productos con marcado CE).
- Pigmentos para la coloración (ver relación de productos con marcado CE).
- Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc. (ver relación de productos con marcado CE).
- Enlistonado y esquineras: podrán ser metálicas para enlucido exterior (ver relación de productos con marcado CE), interior (ver relación de productos con marcado CE), etc.
- Malla de refuerzo: material (de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.). Paso de retícula. Espesor.
- Morteros para revoco y enlucido (ver relación de productos con marcado CE).
- Yeso para la construcción (ver relación de productos con marcado CE).
- Aditivos de los morteros monocapa: retenedores de agua, hidrofugantes, aireantes, fibras de origen natural o artificial y pigmentos. Se acreditará su naturaleza y prescripciones de aplicación.
- Junquillos para juntas de trabajo o para despieces decorativos: material (madera, plástico, aluminio lacado o anodizado). Dimensiones. Sección.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

- Mortero húmedo: el camión hormigonera lo depositará en cubilotes facilitados por el fabricante.
- Mortero seco: se dispondrá en silos compartimentados, estancos y aislados de la humedad, con amasado automático, o en sacos.
- Mortero predosificado: se dispondrá en silos compartimentados, estancos y aislados de la humedad, separándose el conglomerante y el árido.
- Cemento: si el suministro es en sacos, se dispondrán en lugar ventilado y protegido de la intemperie, humedad del suelo y paramentos. Si el suministro es a granel, se almacenará en silos o recipientes aislados de la humedad. En general, el tiempo máximo de almacenamiento será de tres, dos y un mes, para las clases resistentes de cemento 32,5, 42,5 y 52,5 o para morteros que contengan esos cementos.
- Cales aéreas (endurecen lentamente por la acción del CO2 presente en el aire). Cal viva en polvo: se almacenará en depósitos o sacos de papel herméticos y en lugar seco para evitar su carbonatación. Cal aérea hidratada (apagada): se almacenará en depósitos herméticos, estancos a la acción del anhídrido carbónico, en lugar seco y protegido de corrientes de aire.
- Cales hidráulicas (fraguan y endurecen con el agua): se conservarán en lugar seco y protegido de corrientes de aire para evitar su hidratación y posible carbonatación.
- Áridos: se protegerán para que no se contaminen por el ambiente ni por el terreno, tomando las precauciones para evitar su segregación.
- Aditivos: se protegerán para evitar su contaminación ni la alteración de sus propiedades por factores físicos o químicos.
- Adiciones (cenizas volantes, humo de sílice): se almacenarán en silos y recipientes impermeables que los protejan de la humedad y la contaminación.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soportes

- Enfoscados:

Compatibilidad con los componentes del mortero, tanto de sus características físicas como mecánicas: evitar reacciones entre el yeso del soporte y el cemento de componente de mortero. Las resistencias mecánicas del mortero, o sus coeficientes de dilatación, no serán superiores a los del soporte.

Estabilidad (haber experimentado la mayoría de las retracciones). No degradable. Resistencia a la deformación.

Porosidad y acciones capilares suficientes para conseguir la adhesión del mortero.

Capacidad limitada de absorción de agua.

Grado de humedad: si es bajo, según las condiciones ambientales, se mojará y se esperará a que absorba el

agua; si es excesivo, no estará saturado para evitar falta de adherencia y producción de eflorescencias superficiales.

Limpieza. Exento de polvo, trazas de aceite, etc. que perjudiquen la adherencia del mortero.

Rugosidad. Si no la tiene, se creará mediante picado o colocación con anclajes de malla metálica o plástico.

Regularidad. Si carece de ella, se aplicará una capa niveladora de mortero con rugosidad suficiente para conseguir adherencia; asimismo habrá endurecido y se humedecerá previamente a la ejecución del enfoscado

Libre de sales solubles en agua (sulfatos, portlandita, etc.).

La fábrica soporte se dejará a junta degollada, barriéndose y regándose previamente a la aplicación del mortero. Si se trata de un paramento antiguo, se rascará hasta descascarillarlo.

Se admitirán los siguientes soportes para el mortero: fábricas de ladrillos cerámicos o sílico-calcáreos, bloques o paneles de hormigón, bloques cerámicos.

No se admitirán como soportes del mortero: los hidrofugados superficialmente o con superficies vitrificadas, pinturas, revestimientos plásticos o a base de yeso.

- Guarnecidos:

La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida. El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido estará fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido estará, además, rayada y limpia.

- Revocos:

Revoco con mortero hecho en obra de cemento o de cal: la superficie del enfoscado sobre el que se va a revocar estará limpia y humedecida y el mortero del enfoscado habrá fraguado.

Revoco con mortero preparado: en caso de realizarse sobre enfoscado, éste se limpiará y humedecerá. Si se trata de revoco monocapa, el soporte será rugoso para facilitar la adherencia; asimismo garantizará resistencia, estabilidad, planeidad y limpieza. Si la superficie del soporte fuera excesivamente lisa se procederá a un "repicado" o a la aplicación de una imprimación adecuada (sintética o a base de cemento). Los soportes que mezclen elementos de distinto acabado se tratarán para regularizar su distinta absorción. Cuando el soporte sea muy absorbente se tratará con una imprimación previa que puede ser una emulsión añadida al agua de amasado.

El revoco con mortero preparado monocapa no se colocará sobre soportes incompatibles con el material (por ejemplo de yeso), ni sobre soportes no adherentes, como amianto - cemento o metálicos. Los puntos singulares de la fachada (estructura, dinteles, cajas de persiana) requieren un refuerzo o malla de fibra de vidrio, de poliéster o metálica.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión electrolítica entre el material de revestimiento y metales, se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, aunque exista compatibilidad química, de forma que se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos. En especial se observarán las prescripciones del CTE DB SE A Apartado 3, durabilidad.

- Enfoscados:

En fachadas, cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, será químicamente compatible con el aislante, atendiendo al CTE DB HS 1, apartado 2.3.2.

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas de arcilla cocida.

Será recomendable el empleo de cementos resistentes a los sulfatos, para disminuir el riesgo de reacción con los iones sulfato procedentes de sales solubles en el agua, de posible existencia dentro de la obra de fábrica, origen de expansiones y fisuraciones.

En caso de que el mortero incorpore armaduras, el contenido de iones cloruro en el mortero fresco no excederá del 0,1% de la masa de cemento seco.

Para evitar la aparición de eflorescencias: se controlará el contenido de nitratos, sulfatos, cloruros alcalinos y de magnesio, carbonatos alcalinos, e hidróxido de calcio, todos ellos solubles en el agua de la obra de fábrica o su entorno. Asimismo, se controlarán los factores que permitan la presencia de agua en la fábrica (humectación excesiva, encharcamientos y protección inadecuada).

No se emplearan áridos que contengan sulfuros.

- Guarnecidos:

No se revestirán con yeso los paramentos de locales en los que la humedad relativa habitual sea superior al 70%, los locales que frecuentemente hayan de ser salpicados por agua, como consecuencia de la actividad desarrollada, las superficies metálicas, sin previamente revestirlas con una base acorde con el revestimiento, las superficies de hormigón realizadas con encofrado metálico si previamente no se han dejado rugosas

mediante rayado o salpicado con mortero.
Ha de prevenirse la corrosión del acero mediante una estrategia global que considere en forma jerárquica al edificio en su conjunto y especialmente, los detalles, evitando el contacto directo con yesos, etc.

Proceso de ejecución

Ejecución

- En general:
  Se atenderán las prescripciones del CTE DB HS 1.
  Las juntas de dilatación de la hoja principal, tendrán un sellante sobre un relleno introducido en la junta, que quedará enrasado con el paramento sin enfoscar.
  En muros de sótano en contacto con el terreno, según el tipo de muro, de impermeabilización y el grado de impermeabilidad exigido, se revestirá su cara interior con una capa de mortero hidrófugo sin revestir.
  En fachadas, en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad, se exigirá una resistencia (media, alta o muy alta) según las prescripciones del CTE DB HS 1 Apartado 2.3.
  Las interrupciones de la hoja principal con forjados intermedios y con pilares atenderán las prescripciones del CTE DB HS 1 Apartado 2.3.3.3 y 2.3.3.3.4.
  Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero: el paramento donde se va aplicar el revestimiento estará limpio. Se aplicarán al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no será mayor que 2 cm. En los encuentros se solaparán las capas del revestimiento al menos 25 cm.
  La impermeabilización de muros se atendrá a las prescripciones del CTE DB HS 1 Apartado 2.1.
  Encuentro de la cubierta con un paramento vertical. Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, éste se realizará atendiendo a las prescripciones del CTE DB HS 1 Apartado 2.4.4.1.2.
- Enfoscados:
  Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos. Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.
  Se humedecerá el soporte, previamente limpio. Habrá fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir. En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.
  No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea superior a 40 ºC. Se amasará exclusivamente la cantidad prevista para aplicación inmediata.
  Los enfoscados maestreados se ejecutarán atendiendo a las prescripciones de la NTE RPE.
  En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar agrietamientos. Se respetarán las juntas estructurales.
- Guarnecidos:
  Los guarnecidos se ejecutarán atendiendo a las prescripciones de la NTE RPG.
  Previamente al revestido, se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas y repasado la pared, tapando los desperfectos que pudiera haber; asimismo se habrán recibido los ganchos y repasado el techo. Los muros exteriores estarán terminados, incluso el revestimiento exterior si lo lleva, así como la cubierta del edificio o al menos tres forjados sobre la planta en que se va a realizar el guarnecido.
  La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin adición posterior de agua. Se aplicará la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas. El espesor del guarnecido será de 12 mm y se cortará en las juntas estructurales del edificio. Cuando el espesor del guarnecido sea superior a 15 mm, se realizará por capas sucesivas de este espesor máximo, previo fraguado de la anterior, terminada rayada para mejorar la adherencia. Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su fraguado.
- Revocos:
  Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.
  Los revocos tendidos y proyectados se ajustarán a las prescripciones de la NTE RPR.
  En caso de revoco con mortero preparado monocapa: si se ha aplicado una capa regularizadora para mejorar la planeidad del soporte, se esperará al menos 7 días para su endurecimiento. Se replantearán y realizarán juntas de despiece con junquillos adheridos a la fachada con el propio mortero de base del monocapa antes de empezar a aplicar el revestimiento. Las juntas de despiece horizontales se dispondrán cada 2,20 metros y las verticales cada 7 metros y tendrán un ancho entre 10 y 20 mm, respetando las juntas estructurales. Se colocará malla de fibra de vidrio tratada contra los álcalis (que quedará embutida entre dos capas de revestimiento) en:

todos los puntos singulares (dinteles, forjados, etc.), cajas de persiana sobresaliendo un mínimo de 20 cm a cada lado con el cerramiento, huecos de ventana con tiras como mínimo de 20 por 40 cm colocadas en diagonal. Los encuentros entre soportes de distinta naturaleza se resolverán, marcando la junta o puenteando la unión y armando el revestimiento con mallas.

El mortero predosificado industrialmente, se mezclará con agua y se aplicará en una única capa de unos 10 a 15 mm de espesor o en dos manos del producto si el espesor es mayor de 15 mm, dejando la primera con acabado rugoso. La aplicación se realizará mediante proyección mecánica (mediante máquinas de proyección continuas o discontinuas) o aplicación manual con llana. En caso de colocar refuerzos de malla de fibra de vidrio, de poliéster o metálica, se situará en el centro del espesor del revoco. La totalidad del producto se aplicará en las mismas condiciones climáticas. En climas muy secos, con viento, o temperaturas elevadas, se humedecerá la superficie con manguera y difusor para evitar una desecación excesiva. Los junquillos se retirarán a las 24 horas, cuando el mortero empiece a endurecer y tenga la consistencia suficiente para que no se deforme la línea de junta.

Se suspenderá la ejecución cuando la temperatura sea inferior a 0ºC o superior a 30ºC a la sombra, o en tiempo lluvioso cuando el paramento no esté protegido. Se evitarán golpes o vibraciones que puedan afectar al mortero durante el fraguado. En ningún caso se permitirán los secados artificiales. Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie revocada hasta que haya fraguado.

Tolerancias admisibles

Se adoptarán las prescripciones da la NTE RPE, RPG y RPR.

Para conseguir una resistencia media a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá un espesor de entre 10 y 15 mm, atendiendo al CTE DB HS 1, apartado 2.3.2.

En caso de revoco con mortero preparado monocapa, el espesor podrá ser de unos 10 a 20 mm.

Condiciones de terminación

- Enfoscados:

  La textura (fratasado o sin fratasar) será lo bastante rugosa en caso de que sirva de soporte a otra capa de revoco o estuco. Se mantendrá húmeda la superficie enfoscada mediante riego directo hasta que el mortero haya fraguado, especialmente en tiempo seco, caluroso o con vientos fuertes. Este sistema de curado podrá sustituirse mediante la protección con revestimiento plástico si se retiene la humedad inicial de la masa durante la primera fase de endurecimiento. El acabado podrá ser:

  Fratasado, cuando sirva de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.

  Bruñido, cuando sirva de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiera un enfoscado más impermeable.
- Guarnecidos:

  Sobre el guarnecido fraguado se enlucirá con yeso fino terminado con llana, quedando a línea con la arista del guardavivos, consiguiendo un espesor de 3 mm.
- Revocos:

  Revoco tendido con mortero de cemento: admite los acabados repicado, raspado con rasqueta metálica, bruñido, a fuego o esgrafiado.

  Revoco tendido con mortero de cal o estuco: admite los acabados lavado con brocha y agua con o sin posterior picado, raspado con rasqueta metálica, alisado, bruñido o acabado con espátula.

  Revoco tendido con mortero preparado de resinas sintéticas: admite los acabados pétreos con llana, raspado o picado con rodillo de esponja.

  Revoco con mortero preparado monocapa: acabado en función de los pigmentos y la textura deseada (abujardado, bruñido, fratasado, lavado, etc.) que se obtienen a aplicando distintos tratamientos superficiales una vez aplicado el producto, o por proyección de áridos y planchado de la piedra cuando el mortero aún está fresco.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.

- Enfoscados:

  Comprobación del soporte: está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).

  Idoneidad del mortero conforme a proyecto.

  Tiempo de utilización después de amasado.

Disposición adecuada del maestreado.

Planeidad con regla de 1 m.

- Guarnecidos:

Comprobación del soporte: que no esté liso (rugoso, rayado, picado, salpicado de mortero), que no haya elementos metálicos en contacto y que esté húmedo en caso de guarnecidos.

Se comprobará que no se añade agua después del amasado.

Comprobar la ejecución de maestras o disposición de guardavivos.

- Revocos:

Comprobación del soporte: la superficie no está limpia y humedecida.

Dosificación del mortero: se ajusta a lo especificado en proyecto.

Ensayos y pruebas

- En general:

Prueba escorrentía en exteriores durante dos horas.

Dureza superficial en guarnecidos y enlucidos >40 shore.

- Enfoscados:

Planeidad con regla de 1 m.

- Guarnecidos:

Se verificará espesor según proyecto.

Comprobar planeidad con regla de 1 m.

- Revocos:

Espesor, acabado y planeidad: defectos de planeidad superiores a 5 mm en 1 m, no se interrumpe el revoco en las juntas estructurales.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Una vez ejecutado el enfoscado, se protegerá del sol y del viento para permitir la hidratación, fraguado y endurecimiento del cemento.

6.1.4 Pinturas

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano/s de acabado totalmente terminado, y limpieza final.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de pinturas y barnices se atendrá al Plan de control de calidad.

En la recepción de cada pintura se comprobará, al menos, el etiquetado de los envases, en donde deberán aparecer: las instrucciones de uso, la capacidad del envase, el sello del fabricante.

Los materiales protectores deben almacenarse y utilizarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante y su aplicación se realizará dentro del periodo de vida útil del producto y en el tiempo indicado para su aplicación.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Inmediatamente antes de comenzar a pintar se comprobará que las superficies cumplen los requisitos del fabricante.

El soporte estará limpio de polvo y grasa y libre de adherencias o imperfecciones. Para poder aplicar impermeabilizantes de silicona sobre fábricas nuevas, habrán pasado al menos tres semanas desde su ejecución.

En soportes de madera, el contenido de humedad será el de equilibrio higroscópico acorde con el lugar de exposición.

Si se usan pinturas de disolvente orgánico las superficies a recubrir estarán secas; en el caso de pinturas de

cemento, el soporte estará humedecido.

Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.

Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:

- Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados: se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados.
- Superficies de madera: en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las oquedades de los mismos y se lijarán las superficies.
- Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual de la superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Tanto en interiores como en exteriores la pintura a aplicar acreditará su compatibilidad con la naturaleza del soporte.

Proceso de ejecución

Ejecución

La temperatura ambiente no será mayor de 28 ºC a la sombra ni menor de 12 ºC durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido. No se pintará con viento o corrientes de aire por posibilidad de no poder realizar los empalmes correctamente ante el rápido secado de la pintura.

Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

Condiciones de terminación

Se comprobará la calidad de las superficies pintadas en cuanto a grosor de película, uniformidad de coloración y textura, según prescripción de proyecto.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Se comprobará que se ha ejecutado correctamente la preparación del soporte (imprimación selladora, anticorrosivo, etc.), así como la aplicación del número de manos de pintura necesarios.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Se adoptarán las medidas precisas para preservar las superficies terminadas de golpes y manchas.

6.2 Revestimientos de suelos y escaleras

6.2.1 Revestimientos continuos para suelos y escaleras

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de pavimento continuo realmente ejecutado, incluyendo pinturas, endurecedores, formación de juntas, eliminación de restos y limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Las características de los productos se sujetarán a las prescripciones del proyecto, y su recepción a lo

especificado en el Plan de control de calidad.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al CTE DB SU 1, en función del uso y localización en el edificio. Tal clase queda prescrita en la documentación de este proyecto.

Los acopios de los materiales se harán el lugares previamente establecidos, y conteniéndose en recipientes adecuadamente cerrados y aislados. Los productos combustibles o fácilmente inflamables se almacenaran alejados de fuentes de calor.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Las condiciones de borde, de sub-base y de soporte de los pavimentos deben permitir su adecuada puesta en obra y durabilidad frente a las cargas, los cambios de temperatura, la abrasión y la exposición al exterior y a los productos de limpieza o provenientes de la actividad para la que se han diseñado.

Proceso de ejecución

Ejecución

- En general:
  Se atenderá a lo prescrito en el CTE DB HS 1 y en las prescripciones de las Normas tecnológicas NTE RSI y NTE RSL, NTE RSM, NTE RSS y NTE RST que no contradigan al CTE.
  En todos los casos se respetarán las juntas de la solera o forjado. En los pavimentos situados al exterior, se situarán juntas de dilatación formando una cuadrícula de lado no mayor de 5 m, que a la vez harán papel de juntas de retracción. En los pavimentos situados al interior, se situarán juntas de dilatación coincidiendo con las del edificio, y se mantendrán en todo el espesor del revestimiento. Cuando la ejecución del pavimento continuo se haga por bandas, se dispondrán juntas en las aristas longitudinales de las mismas.
- Para el pavimento continuo de hormigón impreso:
  Durante el vertido del hormigón se colocara una capa de malla electrosoldada o fibra de polipropileno. Se extenderá el hormigón de manera manual, alisando la superficie mediante llana; se incorporará capa de rodadura sobre el hormigón fresco; se aplicará polvo desencofrante para evitar la adherencia de los moldes con el hormigón; se estampará y dará textura a la superficie con el molde elegido; se realizarán los cortes de las juntas de dilatación; se llevará a cabo la limpieza del pavimento y finalmente se aplicará un liquido de curado.
- Para el pavimento continuo de hormigón fratasado:
  Una vez preparado el soporte se aplicará un puente de unión (pavimento monolítico), se colocará el mallazo sobre calzos y se realizará el hormigonado, pudiendo sustituir el mallazo por fibra metálica. Después se realizará un tratamiento superficial a base de fratasado mecánico con fratasadoras o helicópteros una vez que el hormigón tenga la consistencia adecuada; se incorporará opcionalmente una capa de rodadura con objeto de mejorar las características de la superficie.
- Para el pavimento continuo con hormigón pulido:
  Durante el vertido se colocará capa de malla electrosoldada o fibras de polipropileno; una vez realizada la superficie se pulirá y se incorporará la capa de rodadura de cuarzo endurecedor; se realizará el fratasado mecánico hasta que la solera quede perfectamente pulida; se dividirá la solera en paños según la obra para aplicar el liquido de curado; se realizará el aserrado de las juntas y sellado de las mismas con masilla de poliuretano o equivalente.
- Para el pavimento continuo con hormigón regleado:
  Vertido, extendido, reglado o vibrado del hormigón sobre solera debidamente compactada y nivelada; se colocará mallazo o fibras según proyecto; se realizarán los cortes de juntas de dilatación en paños según proyecto.
- Para el pavimento continuo con terrazo in situ:
  Se formará con un aglomerante a base de resina o cemento que proporcionará a la masa su color, cargas minerales que le darán textura, pigmentos y aditivos. Se ejecutará sobre capa de 2 cm de arena sobre el forjado o solera, sobre la que se extenderá una capa de mortero de 1,5 cm, malla electrosoldada y otra capa de mortero de 1,5 cm. Una vez apisonada y nivelada esta capa, se extenderá el mortero de acabado disponiendo banda para juntas en cuadrículas de lado no mayor de 1,25 m.
- Para el pavimento de hormigón continuo tratado superficialmente:
  Se aplicará el tratamiento superficial del hormigón (endurecedor, recubrimiento), en capas sucesivas mediante

brocha, cepillo, rodillo o pistola.

- Para el pavimento continuo de hormigón tratado con mortero hidráulico:
  Se realizará mediante aplicación sobre el hormigón del mortero hidráulico, bien por espolvoreo con un mortero en seco o a la llana con un mortero en pasta.
- Para el pavimento continuo con mortero de resinas sintéticas:
  En caso de mortero autonivelante, éste se aplicará con espátula dentada hasta espesor no menor de 2 mm, en caso de mortero no autonivelante, éste se aplicará mediante llana o espátula hasta un espesor no menor de 4 mm.
- Para el pavimento continuo a base de resinas:
  Las resinas se mezclarán y aplicarán en estado líquido en la obra.
- Para el pavimento continuo con mortero hidráulico polimérico:
  El mortero se compactará y alisará mecánicamente hasta espesor no menor de 5 mm.
- Juntas:
  Las juntas se conseguirán mediante corte con disco de diamante (juntas de retracción o dilatación) o mediante incorporación de perfiles metálicos (juntas estructurales o de construcción). En caso de junta de dilatación: el ancho de la junta será de 1 a 2 cm y su profundidad igual a la del pavimento. El sellado podrá ser de masilla o perfil preformado o bien con cubrejuntas por presión o ajuste. En caso de juntas de retracción: el ancho de la junta será de 5 a 10 mm y su profundidad igual a 1/3 del espesor del pavimento. El sellado podrá ser de masilla o perfil preformado o bien con cubrejuntas. Previamente se realizará la junta mediante un cajeado practicado a máquina en el pavimento. Las juntas de aislamiento serán aceptadas o cubiertas por el revestimiento, según se determine. Las juntas serán cubiertas por el revestimiento, previo tratamiento con masilla de resina epoxídica y malla de fibra. La junta de dilatación no se recubrirá por el revestimiento.
  Deberán respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.
- Grado de impermeabilidad:
  El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías cumplirá con el contenido de la tabla 2.3 de DB HS 1 del CTE, en función de la presencia de agua.
  -Los encuentros del suelo con los muros y con las particiones interiores:
  Atenderán las prescripciones del CTE DB HS 1 apartados 2.2.3.1 y 2.2.3.2.

Tolerancias admisibles

Respecto a la nivelación del soporte se recomienda por regla general una tolerancia de ± 5 mm.

Con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspiés o tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones prescritas en el CTE DB SU 1 apartado 2.

Condiciones de terminación

Para los pavimentos continuos con empedrado: se eliminarán los restos de lechada y se limpiará su superficie.

Para los pavimentos continuos con terrazo in situ: el acabado se realizará mediante pulido con máquina de disco horizontal sobre la capa de mortero de acabado.

Para los pavimentos continuos con aglomerado bituminoso: el acabado final se realizará mediante compactación con rodillos, durante la cual, la temperatura del aglomerado no bajará de 80 ºC.

Para los pavimentos continuos con asfalto fundido: el acabado final se realizará mediante compactación con llana.

Para los pavimentos continuos con mortero hidráulico polimérico: el acabado final podrá ser de pintado con resinas epoxi o poliuretano, o mediante un tratamiento superficial del hormigón con endurecedor.

Para los pavimentos continuos de hormigón tratado superficialmente con endurecedor o colorante: podrá recibir un acabado mediante aplicación de un agente desmoldeante, para posteriormente obtener textura con el modelo o patrón elegido; ésta operación se realizará mientras el hormigón siga en estado de fraguado plástico. Una vez endurecido el hormigón, se procederá al lavado de la superficie con agua a presión para desincrustar el agente desmoldeante y materias extrañas. Para finalizar, se realizará un sellado superficial con resinas, proyectadas mediante sistema airless de alta presión en dos capas, obteniendo así el rechazo de la resina sobrante, una vez sellado el poro en su totalidad.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.
Comprobación del soporte:
Se comprobará la limpieza del soporte e imprimación, en su caso.
Ejecución:
Replanteo, nivelación.
Espesor de la capa de base y de la capa de acabado.
Disposición y separación entre bandas de juntas.
Se comprobará que la profundidad del corte en la junta, sea al menos, de 1/3 del espesor de la losa.
Comprobación final:
Planeidad con regla de 2 m.
Acabado de la superficie.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Se evitará la permanencia continuada sobre el pavimento de agentes químicos admisibles para el mismo y la caída accidental de agentes químicos no admisibles.

En caso de pavimento continuo de solados de mortero, éstos no se someterán a la acción de aguas con pH mayor de 9 o con concentración de sulfatos superior a 0,20 gr/l. Asimismo, no se someterán a la acción de aceites minerales orgánicos o pesados.

6.2.2 Revestimientos de madera para suelos y escaleras

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de pavimento con formado por tablillas adheridas a solera o tarima clavada o encolada a rastreles, colocado, incluyendo o no lijado y barnizado, incluso cortes, eliminación de restos y limpieza. Los revestimientos de peldaño y los rodapiés, se medirán y valorarán por metro lineal.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

La solera y el suelo atenderán las prescripciones del presente proyecto, las prescripciones contenidas en la NTE RSE y las prescripciones contenidas en el Plan de Control de Calidad.

- En los suelos de parqué, para evitar el efecto de subida y rebosamiento del adhesivo por los cantos, se recomienda que las tablillas lleven una pequeña mecanización en el perímetro, o que los cantos de las tablillas presenten un cierto ángulo de bisel (mínimo recomendado 6º) hacia el interior.
- En los suelos de parqué, para un mejor anclaje del adhesivo en la contracara de las tablillas se recomienda que lleven al menos 2 ranuras en contracara. Estas ranuras nunca serán de una profundidad mayor que 1/5 del grosor de la tablilla.
- En los entarimados se admite para los rastreles cualquier madera conífera o frondosa siempre que no presente defectos que comprometan la solidez de la pieza (nudos, fendas etc.). Las maderas más habituales son las de conífera de pino a abeto. La anchura de rastreles será de entre 50 y 70 mm.
- Adhesivos:
- Se utilizarán adhesivos que mantengan su elasticidad a lo largo de su vida de servicio.
- Aislante: las tarimas flotantes se aislarán acústicamente mediante espuma de polietileno.
- Barrera contra el vapor.
  Salvo especificación en sentido contrario en el proyecto, la barrera de vapor estará integrada por films de polietileno PE-80 o PE-100, de 0,15 a 0,20 mm de espesor
- Materiales de juntas: relleno con materiales flexibles.
- Material auxiliar: en las tarimas clavadas se utilizarán clavos de 1,3 x 35 mm o 1,4 x 40 mm. Cuando se prescriban grapas, serán como mínimo de la misma longitud que los clavos.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada al DB-SU 1, en función del uso y localización en el edificio.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Las cajas se transportarán y almacenarán en posición horizontal. El pavimento se aclimatará en el lugar de instalación, como mínimo 48 horas antes en el embalaje original. El plástico deberá ser retirado en el mismo momento de efectuar el trabajo. Durante el almacenaje e instalación, la temperatura media y la humedad relativa deben ser las mismas que existirán en el momento de habitar el edificio. En la mayoría de los casos, esto significa que la temperatura, antes y durante la instalación, debe ser entre 18°C y 28ºC y la tasa de humedad entre 35% a 65%.

Los parquets se almacenarán en obra al abrigo de la intemperie, en local fresco, ventilado, limpio y seco. Se apilarán dejando espacios libres entre la madera el suelo y las paredes. Si las tablas, tablillas o paneles llegan envueltos en plástico retráctil se mantendrán en su envoltorio hasta su utilización. Si los parquets llegan agrupados en palets se mantendrán en éstos hasta su utilización.

Los barnices y adhesivos se almacenarán en locales frescos y secos a temperaturas entre 13 y 25ºC en sus envases cerrados y protegidos de la radiación solar directa u otras fuentes de calor. Normalmente en estas condiciones pueden almacenarse hasta 6 meses sin pérdida de sus propiedades.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

El soporte, (independientemente de su naturaleza y del sistema de colocación del revestimiento de madera que vaya a recibir), deberá estar limpio y libre de elementos que puedan dificultar la adherencia, el tendido de rastreles o el correcto asentamiento de las tablas en los sistemas de colocación flotante.

El soporte deberá ser plano y horizontal antes de iniciarse la colocación del parquet.

El revestimiento de madera se colocará cuando el local disponga de los cerramientos exteriores acristalados, para evitar la entrada de agua de lluvias, las variaciones excesivas de la humedad relativa y la temperatura, etc. Los materiales de paredes y techos deberán presentar una humedad inferior al 2,5 %, salvo los yesos y pinturas que podrán alcanzar el 5 %. No se iniciarán los trabajos de colocación hasta que se alcancen (y mantengan) las siguientes condiciones de humedad relativa de los locales:

En zonas de litoral: por debajo del 70%.

Las pruebas de instalaciones de abastecimiento y evacuación de aguas, electricidad, calefacción, aire acondicionado, incluso colocación de aparatos sanitarios, deberán realizarse antes de iniciar los trabajos de colocación del suelo de madera.

La colocación de otros revestimientos de suelos tales como los cerámicos, mármol etc., en zonas de baños, cocinas y mesetas de entrada a pisos estará concluida antes de iniciar la colocación del revestimiento de madera. En cualquier caso se asegurará el secado adecuado de los morteros con que se reciben estos revestimientos. Los trabajos de tendido de yeso blanco y colocación de escayolas estarán terminados. Los cercos o precercos de hueco de puerta estarán colocados.

Proceso de ejecución

Ejecución

Solera:

El mortero se verterá sobre forjado limpio. Se extenderá con regla y se alisará con llana (no con plancha). El grosor mínimo de las soleras será de 3 cm. En el caso de que la solera incluya tuberías de agua (sanitarias o de calefacción) estas deberán estar aisladas y el espesor mínimo recomendado anteriormente se medirá por encima del aislamiento. En el caso de instalaciones de calefacción o suelo radiante se seguirán en este respecto las recomendaciones del fabricante del sistema.

Colocación de parquet encolado:

No se realizarán trabajos de encolado o de acabado por debajo de 10 ºC ni por encima de 30 ºC. Los adhesivos se pueden aplicar con espátula dentada u otra herramienta que se adapte al tipo de adhesivo. Se seguirán las recomendaciones de aplicación y dosificación del fabricante del adhesivo. Salvo especificación en sentido contrario por parte del fabricante del adhesivo, se prescribe un tiempo mínimo de tránsito de 24 horas y un tiempo mínimo de espera para el lijado de 72 h.

Para iniciar la colocación de las tablillas, se verterá sobre el soporte la cantidad adecuada de adhesivo y se

extenderá uniformemente con una espátula dentada, trabajando sobre la pasta varias veces con amplios movimientos en semicírculo, para que se mezcle bien el adhesivo. Una vez extendido el pegamento se colocarán las tablas de parquet, según el diseño prescrito en proyecto. Las tablas se empujarán suavemente unas contra otras, presionando a la vez hacia abajo, para su perfecto asentamiento y encolado. El pavimento recién colocado no deberá ser transitado al menos durante 24 horas después del pagado para dar tiempo al fraguado completo del adhesivo.

Una vez realizada la colocación, se procederá al lijado y barnizado. El proceso completo de lijado requiere diversas pasadas con lijas de diferentes granos, dependiendo de los desniveles de la superficie y de la madera instalada. Si después del pase de lija, se observan grietas, fisuras o imperfecciones, deberá aplicarse un emplaste que no manche la madera, llene las juntas y permita el lijado y pulido final en breve tiempo. Por último, se realizará el barnizado, que consiste en el lijado y afinado de la madera aplicando dos, tres o más capas del producto prescrito para conseguir el acabado deseado. La duración del secado varía según el tipo de producto, espesor de película, temperatura, humedad del aire, etc., no pudiendo pisarse la superficie antes de las 24 horas después de la aplicación del barniz. No obstante el barniz continuará fraguando hasta conseguir su máxima dureza a partir de los 18-20 días de su aplicación. El proceso culminará con la instalación del rodapié.

Colocación de la tarima flotante:

Se dispondrá sobre el soporte (o sobre los pliegos de polietileno) una lámina de espuma de polietileno de un grosor mínimo de 2mm. Las bandas se deberán colocar en sentido perpendicular a las lamas. Cuando lo prescriba la dirección facultativa, se dispondrán juntas de expansión que puedan absorber los movimientos de hinchazón y merma que sufren este tipo de pavimentos. Estas juntas de expansión serán de una anchura mínima de 10 mm. Los lugares más adecuados para disponer las juntas de expansión son los arranques de pasillo, los pasos de puerta, y los estrechamientos entre tabiques que separan distintos espacios del recinto. Para rematar el extremo final de cada hilada se utilizarán recortes de longitudes cualesquiera; sin embargo en tramos intermedios no son admisibles recortes de longitud inferior a tres veces el ancho de la tabla. Las lamas deberán encolarse en todo su perímetro (testas y cantos). Los parquets flotantes llevarán en todo el perímetro juntas de expansión de una anchura mínima del 0,15% de la dimensión del recinto perpendicular al sentido de colocación, y como mínimo de 1 cm. Esta junta deberá disponerse también en todos los elementos que atraviesen el parquet (tuberías de distintos tipos de instalaciones) y en las zonas de contacto con elementos de carpintería (cercos de puerta).

Colocación de la tarima tradicional (parquet sobre rastreles):

En la tarima colocada con rastreles fijados al soporte con sistema seco, se permite que vayan pegados, atornillados sobre tacos, clavados mediante sistema de impacto u otros, según se prescriba en proyecto y por la dirección facultativa de la obra.

En la tarima colocada con rastreles fijados al soporte con sistema húmedo, éstos apoyarán sobre mortero de cemento en toda su longitud.

Se dispondrán clavos alternados a ambos lados del rastrel cada 40 cm de longitud como máximo y en posición oblicua, para facilitar el agarre del rastrel sobre la pasta o mortero).

Distribución, colocación y nivelación de los rastreles: se iniciará la colocación disponiendo en el perímetro del recinto una faja de rastreles al objeto de proporcionar superficie de apoyo a los remates de menores dimensiones. Se guardará en todo momento una separación mínima de 2 cm respecto a los muros o tabiques. Se recomienda la distribución de los rastreles paralela a la dirección menor del recinto. En los sistemas húmedos la chapa o espesor de mortero entre la cara inferior del rastrel y el forjado o superficie de soporte será como mínimo de 2 cm. Los cantos del rastrel deberán quedar totalmente embebidos en la pasta o mortero.

Colocación de las tablas clavadas: salvo especificación en sentido contrario, la tablazón se dispondrá siempre en sentido paralelo a la dirección mayor del recinto. Se nivelarán y fijarán los rastreles: de modo flotante sobre cuñas niveladoras, o sobre soportes o calzos, recibidos con mortero de cemento, y si la calidad del soporte es adecuada, también se colocan pegados. Si los rastreles se han recibido en húmedo no se iniciará la colocación hasta comprobar que la humedad del mortero es inferior al 2,5 % y la del rastrel inferior al 18 %. La fijación de la tabla al rastrel se hará clavando sobre macho, con clavos de hierro de cabeza plana o con grapas, con clavadoras semiautomáticas o automáticas. Los clavos que hayan quedado mal afianzados se embutirán manualmente con martillo y puntero. Los clavos deberán penetrar como mínimo 2 cm en el rastrel. Los clavos deberán quedar embutidos en la madera en toda su longitud para evitar problemas de afianzamiento entre sí de las tablas. El ángulo de clavado debe aproximarse a 45 º. Cada tabla deberá quedar clavada y apoyada como mínimo sobre dos rastreles excepto en los remates de los perímetros. En general, no se utilizaran piezas menores de 40 cm salvo en los remates de los perímetros. En los paños paralelos a las tablas se dejará una junta perimetral del 0,15% de la anchura del entablado (dimensión en sentido perpendicular a las tablas). En todo caso la junta deberá quedar totalmente cubierta por el rodapié y éste deberá permitir el movimiento libre de la tablazón.

Colocación de las tablas pegadas: se seguirán las instrucciones del fabricante del adhesivo en cuanto a

dosificación, separación entre rastreles, grosor de los cordones, etc.

Colocación de parquet sobre suelos con sistemas de calefacción radiante:

El sistema de colocación de parquet más adecuado a las instalaciones de calefacción sobre suelo radiante es el parquet encolado. Se deben utilizar referentemente formatos pequeños. En todo caso el grosor del parquet será menor o igual que 2,2 cm. En este caso el contenido de humedad de la solera será inferior al 2%. No se iniciarán trabajos de colocación hasta que la solera haya alcanzado la temperatura ambiente. La solera tendrá un espesor mínimo de la solera de 3 cm contados por encima de las tuberías de conducción del sistema.

Tarimas exteriores:

La instalación comienza con la disposición, nivelado y sujeción de los rastreles. Los rastreles se nivelarán recibidos sobre mortero de cemento; atornillados o sujetos mediante otro sistema al soporte existente; flotantes apoyados sobre grava o arena acondicionada; flotantes sobre calzos niveladores; flotantes elevados sobre soportes regulables en altura. La separación entre rastreles estará en función de la tarima a instalar, entre 30 y 40 cm. Las tarimas utilizadas para su instalación en exteriores llegan de fábrica: las aristas de sus cantos son redondeadas, no llevan machos de unión, las hembras tienen un fresado especial dependiendo de la grapa de sujeción que se utilice para su anclaje o con un fresado antideslizante. Esta tarima se puede sujetar al rastrel atornillada realizando taladros previos o realizar su instalación utilizando grapas de acero u otros materiales plásticos atornilladas al rastrel. Las garras de estas grapas se introducen en las hembras de la tarima permitiendo la sujeción al ser apretadas contra el rastrel, marcando a la vez la separación obligatoria entre las tablas para la evacuación del agua. La tarima para exteriores, tanto si es madera natural apta sin tratamiento, como si es otro tipo de madera debidamente tratada, será tratada en obra aplicando una capa de aceite a base de linaza.

Barrera contra el vapor:

Se colocará solapando los pliegos 20 cm como mínimo y subiendo en el perímetro hasta la altura del rodapié. En el caso de que el soporte sea una solera de mortero de cemento la barrera de vapor se colocará preferentemente debajo de ésta. Se dispondrá barrera de vapor en las soleras o forjados de planta baja de edificaciones de una sola altura, en los edificios de varias alturas en los forjados de primera planta, cuando bajo ésta haya locales no calefactados, tales como garajes, o almacenes, y siempre que así lo prescriba la dirección facultativa.

Juntas:

La media de la anchura de las juntas no sobrepasará por término medio el 2% de la anchura de la pieza.

Las juntas serán como máximo de 3 mm.

Tolerancias admisibles

Productos:

Las lamas de la tarima flotante cumplirán las siguientes tolerancias:

Espesor de la chapa superior o capa noble: 2,5 mm.

Desviación admisible en anchura: 0,1%.

Desviación admisible en escuadría: 0,2% respecto a la anchura.

Curvatura de canto: 0,1% respecto a la longitud.

Curvatura de cara: 0,2% respecto a la anchura.

Juntas perimetrales: deben disponerse juntas de 5 ± 1 mm.

Tolerancias de colocación:

Diseños en damero (paneles de parquet mosaico o lamparquet): la desviación de alineación entre dos paneles consecutivos será menor de 2 mm. La desviación de alineación “acumulada” en una longitud de 2 m de paneles será de 5 mm. Diseños en espiga (lamparquet y tarima): la desviación máxima de alineación entre las esquinas de las tablas en cualquier tramo de 2 m de longitud de una misma hilada, será menor de 2 mm.

Diseño en junta regular (lamparquet y tarima): las juntas de testa entre dos tablas alternas (no adyacentes pertenecientes a hiladas diferentes deben quedar alineadas entre si con una tolerancia de: lamparquet ± 2 mm, la tarima , ± 3 mm. El extremo de cada pieza debe coincidir con el punto medio de las piezas adyacentes con una tolerancia (b) de: lamparquet ± 2 mm, tarima ± 3 mm.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

- Soporte: planitud local: se medirá con regla de 20 cm no debiendo manifestarse flechas superiores a 1 mm cualquiera que sea el lugar y la orientación de la regla. Planitud general: se medirá con regla de 2 m. Se distinguen los siguientes casos: parquets encolados, (no deben manifestarse flechas de más de 5 mm cualquiera que sea el lugar y la orientación de la regla). Parquets flotantes, (no deben manifestarse flechas de

más de 3 mm). Horizontalidad: se medirá con regla de 2 m y nivel, no debiendo manifestarse desviaciones de horizontalidad superiores al 0,5 % cualquiera que sea el lugar y la orientación de la regla.
- Solera: medición de contenido de humedad, previamente a la colocación de cualquier tipo de suelo de madera será inferior al 2,5 %. Las mediciones de contenido de humedad de la solera se harán a una profundidad aproximada de la mitad del espesor de la solera, y en todo caso a una profundidad mínima de 2 cm.
- Entarimado: colocación de rastreles, paralelismo entre si de los rastreles, nivelación de cada rastrel (en sentido longitudinal), nivelación entre rastreles (en sentido transversal).
  Controles finalizada la ejecución.
- Entarimado: una vez finalizado el enrastrelado, los rastreles deberán quedar nivelados en los dos sentidos (cada rastrel y entre rastreles).

Conservación y mantenimiento durante la obra

En obra puede suceder que transcurran varias semanas (o incluso meses) desde la colocación del parquet (cualquiera que sea el sistema) hasta el inicio de operaciones de acabado. En este caso se protegerá con un material transpirable.

En el caso de los parquets barnizados en fábrica, dadas sus características de acabado y su rapidez de colocación, se realizarán si es posible, después de los trabajos de pintura.

Durante los trabajos de acabado se mantendrán las condiciones de higrometría de los locales.

6.2.3 Revestimientos cerámicos para suelos y escaleras

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de embaldosado realmente ejecutado, incluyendo cortes, parte proporcional de piezas complementarias y especiales, rejuntado, eliminación de restos y limpieza.

Los revestimientos de peldaño y los rodapiés, se medirán y valorarán por metro lineal.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.
- Baldosas cerámicas (ver relación de productos con marcado CE):
  Serán del tipo, naturaleza y características prescritas en proyecto.
- Sistemas:
  Sistemas para escaleras; incluyen peldaños, tabicas, rodapiés o zanquines, del material prescrito.
  Sistemas para piscinas: tendrán buena resistencia a la intemperie y a los agentes químicos de limpieza y aditivos para aguas de piscina.
- Piezas complementarias y especiales:
  Serán del tipo, naturaleza y características prescritas en proyecto.
- Características mínimas que deben cumplir todas las baldosas cerámicas

El dorso de las piezas tendrá rugosidad suficiente, preferentemente con entalladuras en forma de "cola de milano", y una profundidad superior a 2 mm.

Características dimensionales.

Expansión por humedad, máximo 0,6 mm/m.

Resistencia química a productos domésticos y a bases y ácidos.

Resistencia a las manchas.

Resistencia al deslizamiento, para evitar el riesgo de resbalamiento de los suelos, según su uso y localización en el edificio se le exigirá una clase u otra (tabla 1.1. del CTE DB SU 1).

Cuando se trate de revestimiento exterior, debe tener una resistencia a filtración determinada, atendiendo al CTE DB HS 1, apartado 2.3.2.
- Sistema de colocación en capa gruesa: para su colocación se pueden usar morteros industriales (secos, húmedos), semiterminados y hechos en obra. Material de agarre: mortero tradicional (MC) (ver relación de productos con marcado CE).
- Sistema de colocación en capa fina (ver relación de productos con marcado CE):

Adhesivos cementosos o morteros cola (C): se utilizará adhesivo cementoso mejorado (C2).

Adhesivos en dispersión o pastas adhesivas (D): se utilizará adhesivo en dispersión mejorado (D2).

Adhesivos de resinas reactivas (R): se utilizará adhesivo de resinas reactivas mejorado (R2).

Características de los materiales de agarre: adherencia mecánica y química, tiempo abierto, deformabilidad, durabilidad a ciclos de hielo y deshielo, etc.

- Material de rejuntado:

Material de rejuntado cementoso (CG): se utilizará mejorado (CG2). Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a compresión; retracción; absorción de agua.

Material de rejuntado de resinas reactivas (RG): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a la compresión; retracción; absorción de agua.

Lechada de cemento (L): producto no normalizado preparado in situ con cemento Pórtland y cargas minerales.

- Material de relleno de las juntas (ver relación de productos con marcado CE, según material):

Juntas estructurales: perfiles o cubrecantos de plástico o metal, másticos, etc.

Juntas perimetrales: poliestireno expandido, silicona.

Juntas de partición: perfiles, materiales elásticos o material de relleno de las juntas de colocación.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán la clase prescrita en la documentación de este proyecto conforme al DB-SU 1.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos se llevará a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa.

El soporte para la colocación de baldosas debe reunir las siguientes características: estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica, sensibilidad al agua, planeidad.

En cuanto a la estabilidad dimensional del soporte base se comprobarán los tiempos de espera desde la fabricación.

La superficie de colocación, reunirá las siguientes características:

- Planeidad:

Capa gruesa: se comprobará que pueden compensarse las desviaciones con espesor de mortero.

Capa fina: se comprobará que la desviación máxima con regla de 2 m, no excede de 3 mm.

- Humedad:

Capa gruesa: en la base de arena (capa de desolidarización) se comprobará que no hay exceso de humedad.

Capa fina: se comprobará que la superficie está aparentemente seca.

- Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite, etc.
- Flexibilidad: la flecha activa de los forjados no será superior a 10 mm.
- Resistencia mecánica: el forjado deberá soportar sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocación.
- Rugosidad: en caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se aplicará una imprimación impermeabilizante.
- Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.
- Humedad: en caso de capa fina, la superficie tendrá una humedad inferior al 3%.

En algunas superficies como soportes preexistentes en obras de rehabilitación, pueden ser necesarias actuaciones adicionales para comprobar el acabado y estado de la superficie (rugosidad, porosidad, dureza superficial, presencia de zonas huecas, etc.)

En soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de mayor deformabilidad.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre madera o revestimiento cerámico existente, se aplicará previamente una imprimación como puente de adherencia, salvo que el adhesivo a utilizar sea C2 de dos componentes, o R.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre revestimiento existente de terrazo o piedra natural, se tratará éste con agua acidulada para abrir la porosidad de la baldosa preexistente.

Proceso de ejecución

Ejecución

Condiciones generales:

La colocación se realizará en unas condiciones climáticas normales (5 ºC a 30 ºC), procurando evitar el soleado directo, las corrientes de aire, lluvias y aplicar con riesgo de heladas.

- Preparación:

Aplicación, en su caso, de base de mortero de cemento. Disposición de capa de desolidarización, caso de estar prevista en proyecto. Aplicación, en su caso, de imprimación-

Existen dos sistemas de colocación:

Colocación en capa gruesa: se coloca la cerámica directamente sobre el soporte, aunque en los suelos se debe de prever una base de arena u otro sistema de desolidarización.

Colocación en capa fina: se realiza generalmente sobre una capa previa de regularización del soporte.

- Ejecución:

Amasado:

Con adhesivos cementosos: según recomendaciones del fabricante, se amasará el producto hasta obtener una masa homogénea y cremosa. Finalizado el amasado, se mantendrá la pasta en reposo durante unos minutos. Antes de su aplicación se realizara un breve amasado con herramienta de mano. Con adhesivos en dispersión: se presentan listos para su uso. Con adhesivos de resinas reactivas: según indicaciones del fabricante.

Colocación general:

Las piezas cerámicas se colocarán sobre la masa extendida presionándola por medio de ligeros golpes con un mazo de goma y moviéndolas ligeramente hasta conseguir el aplastamiento total de los surcos del adhesivo para lograr un contacto pleno. Las baldosas se colocarán dentro del tiempo abierto del adhesivo, antes de que se forme una película seca en la superficie del mismo que evite la adherencia. Se recomienda extender el adhesivo en paños no mayores de 2 m^2. En caso de mosaicos: el papel de la cara vista se desprenderá tras la colocación y la red dorsal quedará incorporada al material de agarre. En caso de productos porosos no esmaltados, se recomienda la aplicación de un producto antiadherente del cemento, previamente a las operaciones de rejuntado para evitar su retención y endurecimiento sobre la superficie del revestimiento.

Juntas

La separación mínima entre baldosas será de 1,5 mm. En caso de soportes deformables, la separación entre baldosas será mayor o igual a 3 mm.

Juntas de colocación y rejuntado: cuando así se prescriba por la dirección facultativa, se llenarán parcialmente las juntas de colocación con tiras de un material compresible antes de llenarlas a tope. El material compresible no debería adherirse al material de rejuntado o, en otro caso, debe cubrirse con una cinta de desolidarización. Estas cintas son generalmente autoadhesivas. La profundidad mínima del rejuntado será de 6mm. Se deberán rellenar a las 24 horas del embaldosado.

Juntas de movimiento estructurales: deberán llegar al soporte, incluyendo la capa de desolidarización si la hubiese, y su anchura debe ser, como mínimo, la de la junta del soporte. Se rematan usualmente rellenándolas con materiales de elasticidad duradera.

Juntas de movimiento perimetrales: evitarán el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel mediante se deben prever antes de colocar la capa de regularización, y dejarse en los límites de las superficies horizontales a embaldosar con otros elementos tales como paredes, pilares…Se puede prescindir de ellas en recintos con superficies menores de 7 m^2. Deben ser juntas continuas con una anchura mayor o igual de 5mm. Quedarán ocultas por el rodapié o por el revestimiento adyacente. Deberán estar limpias de restos de materiales de obra y llegar hasta el soporte.

Juntas de partición (dilatación): la superficie máxima a revestir sin estas juntas es de 50 m^2 a 70 m^2 en interior, y de la mitad de estas en el exterior. La posición de las juntas deberá replantearse de forma que no estén cruzadas en el paso, si no deberían protegerse. Estas juntas deberán cortar el revestimiento cerámico, el adhesivo y el mortero base con una anchura mayor o igual de 5 mm. Pueden rellenarse con perfiles o materiales elásticos.

Corte y taladrado:

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

Tolerancias admisibles

Características dimensionales para colocación con junta mínima:

- Longitud y anchura/ rectitud de lados:

Para L ≤ 100 mm ±0,4 mm
Para L > 100 mm ±0,3% y ± 1,5 mm.

- Ortogonalidad:
  Para L ≤ 100 mm ±0,6 mm
  Para L > 100 mm ±0,5% y ± 2,0 mm.
- Planitud de superficie:
  Para L ≤ 100 mm ±0,6 mm
  L > 100 mm ±0,5% y + 2,0/- 1,0 mm.
  Según el CTE DB SU 1, apartado 2, para limitar el riesgo de caídas el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:
  No presentar imperfecciones que supongan una diferencia de nivel mayor de 6 mm.
  Los desniveles menores o igual de 50 mm se resolverán con una pendiente ≤ 25%.
  En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentaran huecos donde puedan introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

Condiciones de terminación

En revestimientos porosos se aplicarán tratamientos superficiales de impermeabilización con líquidos hidrófugos y ceras para mejorar su comportamiento frente a las manchas y evitar la aparición de eflorescencias. Este tratamiento será previo o posterior a la colocación, según se prescriba por la dirección facultativa.

En pavimentos que deban soportar agresiones químicas, el material de rejuntado serár de resinas de reacción de tipo epoxi.

Una vez finalizada la colocación y el rejuntado, la superficie del material cerámico suele presentar restos de cemento. Normalmente basta con una limpieza con una solución ácida diluida para eliminar esos restos.

Nunca debe efectuarse una limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados.

Es conveniente impregnar la superficie con agua limpia previamente a cualquier tratamiento químico. Y aclarar con agua inmediatamente después del tratamiento, para eliminar los restos de productos químicos.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

- De la preparación:
  Aplicación de base de cemento: comprobar dosificación, consistencia y planeidad final.
  Capa fina, desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.
  Capa de desolidarización: para suelos, comprobar su disposición y espesor.
  Aplicación de imprimación: verificar la idoneidad de la imprimación y que la aplicación se hace siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Comprobación de los materiales y colocación del embaldosado:
  Baldosa: verificar que se ha realizado el control de recepción.
  Mortero de cemento (capa gruesa):
  Comprobar que las baldosas se han humedecido por inmersión en agua.
  Comprobar reglado y nivelación del mortero fresco extendido.
  En suelos: comprobar que antes de la colocación de las baldosas se espolvorea cemento sobre el mortero fresco extendido.
  Adhesivo (capa fina):
  Verificar que el tipo de adhesivo corresponde al especificado en proyecto.
  Aplicación del adhesivo:
  Comprobar que se utiliza siguiendo las instrucciones del fabricante.
  Comprobar espesor, extensión y peinado con llana dentada adecuada.
  Tiempo abierto de colocación:
  Comprobar que las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo.
  Comprobar que las baldosas se asientan definitivamente antes de que concluya el tiempo abierto del adhesivo.
  Colocación por doble encolado: comprobar que se utiliza esta técnica en embaldosados en exteriores y para baldosas mayores de 35 cm. o superficie mayor de 1225 cm^2.
  Juntas de movimiento:
  Estructurales: comprobar que se cubren y se utiliza un sellante adecuado.
  Perimetrales y de partición: comprobar su disposición, que no se cubren de adhesivo y que se utiliza un material adecuado para su relleno.

Juntas de colocación: verificar que el tipo de material de rejuntado corresponde con el especificado en proyecto. Comprobar la eliminación y limpieza del material sobrante.

- Comprobación final:

Desviación de planeidad del revestimiento: la desviación entre dos baldosas adyacentes no debe exceder de 1mm. La desviación máxima se medirá con regla de 2m.

Para paramentos no debe exceder de 2 mm.

Para suelos no debe exceder de 3 mm.

Alineación de juntas de colocación; la diferencia de alineación de juntas se medirá con regla de 1 m.

Para paramentos: no debe exceder de ± 1 mm.

Para suelos: no debe exceder de ± 2 mm.

Limpieza final: comprobación y medidas de protección.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Las zonas recién pavimentadas deberán señalizarse para evitar que el solado sea transitado antes del tiempo recomendado por el fabricante del adhesivo. Se colocará una protección adecuada frente a posibles daños debidos a trabajos posteriores, pudiendo cubrirse con cartón, plásticos gruesos, etc.

6.2.4 Soleras

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de solera terminada, con sus distintos espesores y características del hormigón, incluido limpieza y compactado de terreno.

Las juntas se medirán y valorarán por metro lineal, incluso separadores de poliestireno, con corte y colocación del sellado.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Capa subbase: podrá ser de gravas, zahorras compactadas, etc.
- Impermeabilización (ver relación de productos con marcado CE): podrá ser de lámina de polietileno, etc.
- Hormigón en masa:
- Cemento (ver relación de productos con marcado CE): cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-03.
- Áridos (ver relación de productos con marcado CE): cumplirán las condiciones físico- químicas, físico-mecánicas y granulométricas establecidas en la EHE.
- Agua: se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros…,
- Armadura de retracción (ver relación de productos con marcado CE): será de malla electrosoldada de barras o alambres corrugados que cumple las condiciones en cuanto a adherencia y características mecánicas mínimas establecidas en la EHE.
- Ligantes, ligantes compuestos y mezclas prefabricadas a base de sulfato cálcico para soleras (ver relación de productos con marcado CE).
- Ligantes de soleras continuas de magnesita (ver relación de productos con marcado CE).
  Incompatibilidades entre materiales: en la elaboración del hormigón, se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.
- Sistema de drenaje
  Drenes lineales: tubos de hormigón poroso o de PVC, polietileno, etc. (ver relación de productos con marcado CE).
  Drenes superficiales: láminas drenantes de polietileno y geotextil, etc. (ver relación de productos con marcado CE).
- Encachados de áridos naturales o procedentes de machaqueo, etc.
- Arquetas de hormigón.
- Sellador de juntas de retracción (ver relación de productos con marcado CE): será de material elástico. Será de fácil introducción en las juntas y adherente al hormigón.

- Relleno de juntas de contorno (ver relación de productos con marcado CE): podrá ser de poliestireno expandido, etc.

Se eliminarán de las gravas acopiadas, las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños.

El árido natural o de machaqueo utilizado como capa de material filtrante estará exento de arcillas y/o margas y de cualquier otro tipo de materiales extraños.

Se comprobará que el material es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es la adecuada se adoptarán las medidas necesarias para corregirla sin alterar la homogeneidad del material.

Los acopios de las gravas se formarán y explotarán, de forma que se evite la segregación y compactación de las mismas.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Se compactarán y limpiarán los suelos naturales.

Las instalaciones enterradas estarán terminadas.

Se fijarán puntos de nivel para la realización de la solera.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, de forma que además de aislar eléctricamente metales con diferente potencial, se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos.

No se dispondrán soleras en contacto directo con suelos de arcillas expansivas, ya que podrían producirse abombamientos, levantamientos y roturas de los pavimentos, agrietamiento de particiones interiores, etc.

Proceso de ejecución

Ejecución

- Ejecución de la subbase granular:

  Se extenderá sobre el terreno limpio y compactado. Se compactará mecánicamente y se enrasará.
- Colocación de la lámina de polietileno sobre la subbase.
- Capa de hormigón:

  Se extenderá una capa de hormigón sobre la lámina impermeabilizante; su espesor vendrá definido en proyecto según el uso y la carga que tenga que soportar. Si se ha disponer de malla electrosoldada se dispondrá antes de colocar el hormigón. El curado se realizará mediante riego, y se tendrá especial cuidado en que no produzca deslavado.
- Juntas de contorno:

  Antes de verter el hormigón se colocará el elemento separador de poliestireno expandido que formará la junta de contorno alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros.
- Juntas de retracción:

  Se ejecutarán mediante cajeados previstos o realizados posteriormente a máquina, no separadas más de 6 m, que penetrarán en 1/3 del espesor de la capa de hormigón.
- Drenaje, atendiendo al CTE DB HS 1 apartado 2.2.2:

  Si es necesario se dispondrá una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En caso de que se utilice como capa drenante un encachado, deberá disponerse una lamina de polietileno por encima de ella.

  Se dispondrán tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en el terreno situado bajo el suelo. Cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, se colocará al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

  En el caso de muros pantalla los tubos drenantes se colocarán a un metro por debajo del suelo y repartidos uniformemente junto al muro pantalla.

  Se colocará un pozo drenante por cada 800 m^2 en el terreno situado bajo el suelo. El diámetro interior del pozo será como mínimo igual a 70 cm. El pozo deberá disponer de una envolvente filtrante capaz de impedir el

arrastre de finos del terreno. Deberán disponerse dos bombas de achique, una conexión para la evacuación a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y un dispositivo automático para que el achique sea permanente.

Tolerancias admisibles

Condiciones de no aceptación:

Espesor de la capa de hormigón: variación superior a - 1 cm ó +1,5 cm.

Planeidad de la capa de arena (medida con regla de 3 m): irregularidades locales superiores a 20 mm.

Planeidad de la solera medida por solape de 1,5 m de regla de 3 m: falta de planeidad superior a 5 mm si la solera no lleva revestimiento.

Compacidad del terreno será de valor igual o mayor al 80% del Próctor Normal en caso de solera semipesada y 85% en caso de solera pesada.

Planeidad de la capa de arena medida con regla de 3 m, no presentará irregularidades locales superiores a 20 mm.

Espesor de la capa de hormigón: no presentará variaciones superiores a -1 cm o +1,50 cm respecto del valor especificado.

Planeidad de la solera, medida por solape de 1,50 m de regla de 3 m, no presentará variaciones superiores a 5 mm, si no va a llevar revestimiento posterior.

Junta de retracción: la distancia entre juntas no será superior a 6 m.

Junta de contorno: el espesor y altura de la junta no presentará variaciones superiores a -0,50 cm o +1,50 cm respecto a lo especificado.

Condiciones de terminación

La superficie de la solera se terminará mediante reglado, o se dejará a la espera del solado.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.

- Ejecución:

Compacidad del terreno, planeidad de la capa de arena, espesor de la capa de hormigón, planeidad de la solera.

Resistencia característica del hormigón.

Planeidad de la capa de arena.

Resistencia característica del hormigón: no será inferior al noventa por ciento (90%) de la especificada.

Espesor de la capa de hormigón.

Impermeabilización: inspección general.

- Comprobación final:

Planeidad de la solera.

Junta de retracción: separación entre las juntas.

Junta de contorno: espesor y altura de la junta.

Conservación y mantenimiento durante la obra

No se superarán las cargas normales previstas.

Se evitará la permanencia en el suelo de los agentes agresivos admisibles y la caída de los no admisibles.

La solera no se verá sometida a la acción de: aguas con pH menor de 6 o mayor de 9, o con una concentración en sulfatos superior a 0,20 gr/l, aceites minerales orgánicos y pesados, ni a temperaturas superiores a 40 ºC.

7. CONDICIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

Código Técnico de la Edificación

Según se indica en el Código Técnico de la Edificación, en la Parte I, artículo 7.2, el control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas, se realizará según lo siguiente:

7.2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.

1. 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; y

c) el control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

7.2.1. Control de la documentación de los suministros.

1. Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará a la dirección facultativa, 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; y

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.

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; y

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.

Este Pliego de Condiciones, conforme a lo indicado en el CTE, desarrolla el procedimiento a seguir en la recepción de los productos en función de que estén afectados o no por la Directiva 89/106/CE de Productos de la Construcción (DPC), de 21 de diciembre de 1988, del Consejo de las Comunidades Europeas.

El Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, regula las condiciones que estos productos deben cumplir para poder importarse, comercializarse y utilizarse dentro del territorio español de acuerdo con la mencionada Directiva. Así, dichos productos deben llevar el marcado CE, el cual indica que satisfacen las disposiciones del RD 1630/1992.

Productos afectados por la Directiva de Productos de la Construcción

Los productos de construcción relacionados en la DPC que disponen de norma UNE EN (para productos tradicionales) o Guía DITE (Documento de idoneidad técnica europeo, para productos no tradicionales), y cuya comercialización se encuentra dentro de la fecha de aplicación del marcado CE, serán recibidos en obra según el siguiente procedimiento:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará la existencia de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, incluida la documentación correspondiente al marcado CE:

1. Deberá ostentar el marcado. El símbolo del marcado CE figurará en al menos uno de estos lugares:

- sobre el producto, o
- en una etiqueta adherida al producto, o
- en el embalaje del producto, o
- en una etiqueta adherida al embalaje del producto, o
- en la documentación de acompañamiento (por ejemplo, en el albarán o factura).

2. Se deberá verificar el cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y por el proyecto, lo que se hará mediante la comprobación de éstas en el etiquetado del marcado CE.

3 Se comprobará la documentación que debe acompañar al marcado CE, la Declaración CE de conformidad firmada por el fabricante cualquiera que sea el tipo de sistema de evaluación de la conformidad.

Podrá solicitarse al fabricante la siguiente documentación complementaria:

- Ensayo inicial de tipo, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 2 o 2+.
- Certificado CE de conformidad, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 1 o 1+.

La información necesaria para la comprobación del marcado CE se amplía para determinados productos relevantes y de uso frecuente en edificación en la subsección 2.1 de la presente Parte del Pliego.

b) En el caso de que alguna especificación de un producto no esté contemplada en las características técnicas del marcado, deberá realizarse complementariamente el control de recepción mediante distintivos de calidad o mediante ensayos, según sea adecuado a la característica en cuestión.

Productos no afectados por la Directiva de Productos de la Construcción

Si el producto no está afectado por la DPC, el procedimiento a seguir para su recepción en obra (excepto en el caso de productos provenientes de países de la UE que posean un certificado de equivalencia emitido por la Administración General del Estado) consiste en la verificación del cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y el proyecto mediante los controles previstos en el CTE, a saber:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará en obra que el producto suministrado viene acompañado de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, entre los que cabe citar:

Certificado de conformidad a requisitos reglamentarios (antiguo certificado de homologación) emitido por un Laboratorio de Ensayo acreditado por ENAC (de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995) para los productos afectados por disposiciones reglamentarias vigentes del Ministerio de Industria.

Autorización de Uso de los forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación concedida por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda del Ministerio de Vivienda.

En determinados casos particulares, certificado del fabricante, como en el caso de material eléctrico de iluminación que acredite la potencia total del equipo (CTE DB HE) o que acredite la succión en fábricas con categoría de ejecución A, si este valor no viene especificado en la declaración de conformidad del marcado CE (CTE DB SE F).

b) Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

Sello o Marca de conformidad a norma emitido por una entidad de certificación acreditada por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995.

Evaluación técnica de idoneidad del producto en el que se reflejen las propiedades del mismo. Las entidades españolas autorizadas actualmente son: el Instituto de Ciencias de la Construcción “Eduardo Torroja” (IETcc), que emite el Documento de Idoneidad Técnica (DIT), y el Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITeC),

que emite el Documento de Adecuación al Uso (DAU).

c) Control de recepción mediante ensayos:
Certificado de ensayo de una muestra del producto realizado por un Laboratorio de Ensayo acreditado por una Comunidad Autónoma o por ENAC.

8. PRUEBAS DE OBRA TERMINADA.

Se llevarán a cabo las pruebas prescritas en la documentación del presente proyecto, condicionando la expedición del certificado de finalización de obra a la entrega por el contratista de los resultados de tales pruebas a la Dirección Facultativa.

Especialmente, y por la reciente entrada en vigor del Documento Básico DB HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación, se ha de contar con las actas de ensayo de los siguientes aspectos relativos al aislamiento del ruido:

a) AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO.

Al finalizar las obras, el constructor entregará a la Dirección Facultativa certificado acreditativo, mediante acta de medición in situ de los valores de diferencia de nivel DnT,A en dBA, realizada por entidad autorizada, prescritos en proyecto y exigidos en el Documento Básico DB HR apartado 2.1.1, para verificar la protección frente el ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso, así como de protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y recintos de actividad indicados por la D.F. Asimismo, se facilitará medición del aislamiento acústico a ruido aéreo D2m,nT,Atr entre un recinto protegido y el exterior.

b) AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO DE IMPACTOS.

Al finalizar las obras, el constructor entregará a la Dirección Facultativa certificado acreditativo, mediante acta de medición in situ de los valores de nivel global de presión de ruido de impactos L'nT,w en dB, realizada por entidad autorizada, prescritos en proyecto y exigidos en el Documento Básico DB HR apartado 2.1.2, para verificar la protección frente el ruido, en los recintos protegidos, generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso, así como al generado en recintos de instalaciones o en recintos de actividad tanto en recintos protegidos como en habitables, a indicar por la Dirección Facultativa.