



EDIFICIO GIMNASIO VESTUARIOS Y ALMACEN EN COMPLEJO DEPORTIVO EN MARCILLA, NAVARRA

FEBRERO 2026

MEMORIA

EDIFICIO DE GIMNASIO, VESTUARIOS Y ALMACÉN
EN COMPLEJO DEPORTIVO MUNICIPAL EN MARCILLA,

Promotor: Ayuntamiento de Marcilla

Arquitecto: Javier Catalán Moreno

Calle Nueva 2 3ºA, 31340
Marcilla (Navarra)
Tel 644 95 01 80

Febrero 2026

MEMORIA

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.- GENERALIDADES

El presente Proyecto trata de la construcción de un nuevo edificio en el complejo deportivo de Marcilla (Navarra), destinado a un gimnasio, dos vestuarios y un almacén de apoyo a las instalaciones deportivas del complejo de Marcilla (Navarra).

1.2.- AGENTES

1.2.1.- PROMOTOR

El promotor del presente proyecto es el Excmo. Ayuntamiento de Marcilla, con CIF P3116200A con domicilio fiscal en Plaza la Cava 1, 1º, código postal 31.340 de Marcilla (Navarra).

1.2.2.- EQUIPO REDACTOR

El Técnico redactor de este Proyecto es D. Javier Catalán Moreno, con D.N.I. número 72.813.677-R, arquitecto colegiado número 5.093 del Colegio Oficial de Arquitectos Vasco-Navarro (COAVN), domicilio en calle Nueva 2, 3ºA, código postal 31.340 de Marcilla (Navarra).

1.3.- INFORMACIÓN PREVIA

1.3.1.- ANTECEDENTES

Como continuación de las actuaciones de mejora y ampliación de las instalaciones existentes en el complejo deportivo municipal, se plantea la construcción de un nuevo edificio que permita dotar al conjunto de un gimnasio cubierto, así como de dos vestuarios y un almacén de apoyo a las instalaciones deportivas.

Con objeto de mejorar y completar los servicios existentes del complejo, y dar respuesta a las necesidades actuales y futuras de los usuarios, el Ayuntamiento de Marcilla valora la conveniencia de seguir invirtiendo en nuevas construcciones que permitan concentrar y fomentar la actividad deportiva en este emplazamiento, dotándolo de espacios adecuados para su uso en distintas épocas del año.

Con el objetivo de dar solución a estas necesidades, el Ayuntamiento de Marcilla ha promovido la construcción de un edificio que satisfaga la demanda deportiva de los usuarios, incorporando un gimnasio y los servicios complementarios necesarios (vestuarios y almacén).

Por ello, con el objetivo de ejecutar este edificio, el Excmo. Ayuntamiento de Marcilla encarga a D. Javier Catalán Moreno el presente proyecto.

1.3.2.- EMPLAZAMIENTO

El edificio objeto de este proyecto se sitúa en el complejo deportivo de Marcilla (Navarra), concretamente en la parcela catastral número 1396 del polígono 4. Es una parcela de forma irregular, situada fuera del núcleo urbano, pero unida a él a través de la avenida Complejo deportivo. Esta parcela tiene una superficie de 58.712,47 m², según la cédula parcelaria, y en ella se ubica el campo de fútbol, el frontón, la piscina municipal, un campo auxiliar de fútbol 7, las pistas de pádel, las pistas de tenis, una zona de asadores, el bar, algunas construcciones auxiliares y los vestuarios y las salas de uso múltiple del complejo deportivo. Alrededor de la parcela existen todos los servicios necesarios para abastecer al edificio de agua potable, evacuación de aguas residuales y pluviales, electricidad, gas, y telecomunicaciones.

1.3.3.- JUSTIFICACIÓN DE NORMATIVA URBANÍSTICA

Este proyecto contempla las Normas Urbanísticas y Ordenanzas del Plan General Municipal de Marcilla. A continuación, se justificarán todos los artículos que afectan al presente proyecto.

Respecto a las consideraciones urbanísticas, cabe señalar que, según se desprende de la clasificación y calificación del suelo el uso, se estima compatible con el planeamiento vigente.

Según el plano O.07-1 de Plano de Ordenación, ordenación pormenorizada, áreas con ordenanzas, la parcela se encuentra en la zona delimitada como "Suelos Dotacionales".

1.4.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.4.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO Y DE SU ENTORNO

El presente proyecto trata de la construcción de un nuevo edificio en el complejo deportivo de Marcilla (Navarra), destinado a gimnasio, dos vestuarios y un almacén, situado fuera del núcleo urbano, concretamente en la parcela catastral número 1396 del polígono 4.

En esta parcela se ubican, además de las edificaciones existentes, las piscinas municipales, un bar, el campo de fútbol con sus vestuarios, el frontón, un campo auxiliar de fútbol 7, otros vestuarios, dos salas polivalentes, las pistas de pádel, las pistas de tenis, un parque infantil y unos asadores, formando todo ello el conjunto de elementos que integran el complejo deportivo.

La construcción de este edificio se realiza con el fin de dar respuesta a las necesidades deportivas de los habitantes de Marcilla, dotando al complejo de un espacio cubierto para la práctica deportiva (gimnasio), así como de vestuarios y un almacén de apoyo a las instalaciones deportivas.

Los vestuarios proyectados darán servicio, por un lado, a los usuarios del aparcamiento de caravanas existente en el complejo deportivo y, por otro, a los deportistas que utilizan las instalaciones exteriores, como las pistas de pádel y tenis, el frontón/frontenis, el rocódromo y el resto de espacios deportivos del entorno. El nuevo edificio se plantea como un volumen anexo al conjunto existente y computa de forma independiente, organizándose de manera que el gimnasio actúe como pieza principal, quedando los vestuarios y el almacén vinculados funcionalmente a los usos deportivos previstos.

Se trata de mantener una estética coherente con las edificaciones existentes y con las actuaciones recientes realizadas en el complejo, dotando al conjunto de un carácter unitario y respondiendo a criterios estéticos actuales. Todas las carpinterías exteriores serán de aluminio color gris grafito. Los vidrios serán los mismos que en la memoria ejemplo.

La estructura se realizará mediante muros de carga y perfilería metálica, disponiéndose una cubierta formada por panel sándwich metálico similar al existente.

1.4.2.- PROGRAMA DE NECESIDADES

Las superficies que se computan en este proyecto son las siguientes:

PLANTA BAJA

Gimnasio	72,68 m ²
Almacén	9,73 m ²
Vestuario I	19,24 m ²
Vestuario II	20,03 m ²

TOTAL SUPERFICIE UTIL	121,68 m²
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA	139,95 m²

1.4.3.- NORMATIVA

En el presente proyecto se ha tenido en cuenta el cumplimiento de todas las Normas, Decretos y Reglamentos de obligado cumplimiento y, en particular, de las siguientes:

CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION

El presente Proyecto está acogido al RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Del citado CTE son de obligado cumplimiento los siguientes Documentos Básicos:

- Documento Básico SE de Seguridad estructural:

En el apéndice 3 de la memoria del presente proyecto se justifica el cumplimiento del citado Documento Básico.

- Documento Básico SI de Seguridad en caso de Incendio:

En el apéndice 3 de la memoria del presente proyecto se justifica el cumplimiento del citado Documento Básico.

- Documento Básico SUA de Seguridad de Utilización y Accesibilidad:

En el apéndice 3 de la memoria del presente proyecto se justifica el cumplimiento del citado Documento Básico.

- Documento Básico HS sobre Salubridad:

En el apéndice 3 de la memoria del presente proyecto se justifica el cumplimiento del citado Documento Básico.

- Documento Básico HR sobre Protección frente al Ruido:

En el apéndice 3 de la memoria del presente proyecto se justifica el cumplimiento del citado Documento Básico.

- Documento Básico HE sobre Ahorro de Energía:

En el apéndice 3 de la memoria del presente proyecto se justifica el cumplimiento del citado Documento Básico.

Para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas contenidas en la Parte I del CTE, se ha hecho uso de la normativa básica vigente en aplicación de las disposiciones transitorias del RD 314/2006 de 17 de marzo.

OTRAS NORMATIVAS

El edificio objeto de este proyecto de ejecución, cumple con todas las normativas que afectan en su construcción, tales como:

- Decreto Foral 154/1989, de 29 de junio, por el que se aprueba el Reglamento para el Desarrollo y Aplicación de la Ley Foral 4/1988, de 11 de julio, sobre Barreras Físicas y Sensoriales.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).
- Real Decreto-Ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para acceso a los servicios de telecomunicaciones.
- Real Decreto 401/2003, de 4 de abril, por el que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.
- Normativa sobre Redes de Abastecimiento de Agua y Saneamiento de las Normas Subsidiarias del Planeamiento de Marcilla
- Etc.

1.5.- PRESTACIONES DEL EDIFICIO

1.5.1.- EXIGENCIAS BASICAS

Las exigencias básicas de calidad del edificio son las señaladas en el Código Técnico de la Edificación (CTE) y las exigidas por la propiedad, que se corresponden con el programa del edificio.

Requisitos básicos:	Según CTE	En proyecto	Prestaciones según el CTE en proyecto
Seguridad	Seguridad estructural (DB-SE)	DB-SE	De tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
	Seguridad en caso de incendio (DB-SI)	DB-SI	De tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.
	Seguridad de utilización y accesibilidad (SUA)	DB-SUA	De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.
Habitabilidad	Salubridad (DB-HS)	DB-HS	De tal forma que se consiga un grado de confort adecuado para su uso.
	Ahorro de energía y aislamiento térmico (DB-HE)	DB-HE	De tal forma que se consiga un adecuado acondicionamiento interior con un gasto de energía mínimo.
	Otros		Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio
Funcionalidad	Utilización	ME / MC	De tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

1.5.2.- LIMITACIONES DE USO

El edificio objeto de este proyecto de ejecución se destina a uso DOTACIONAL DEPORTIVO.

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

1.5.3.- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El promotor o usuario deberá realizar el uso y mantenimiento de acuerdo con las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación (en Navarra, DF 322/2000, OF 1106/2001).

2.- MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1.- TRABAJOS PREVIOS, REPLANTEO GENERAL Y ADECUACIÓN DEL TERRENO

La zona donde se ubicará el edificio de este proyecto corresponde a superficies exteriores del complejo deportivo, existiendo actualmente elementos de urbanización y pavimentación en la zona de actuación (acera, pavimentos existentes y zona verde)

Con todo retirado y acondicionado, se replanteará la ubicación de los muros de carga y de la cimentación, conforme a los planos del proyecto. El replanteo se realizará tomando como referencia los puntos fijos existentes del complejo y los ejes definidos en la documentación gráfica.

Una vez marcado el edificio y la cimentación, se procederá al levantado y demolición de los pavimentos existentes en la zona de actuación y al vaciado de tierras hasta la cota superior de la cimentación. Posteriormente se excavarán las zanjas necesarias para las zapatas corridas y para las redes enterradas (saneamiento), según se indica en los planos de estructura e instalaciones.

2.2.- SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

2.2.1.- CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

En este proyecto no se ha realizado un estudio geotécnico debido a la escasa entidad de las obras. Para el dimensionado de la cimentación se adopta una tensión admisible de cálculo del terreno de 1,5 kg/cm².

La cimentación del edificio se resolverá mediante zapata corrida de hormigón armado, que será dimensionada en función de las cargas transmitidas por los muros de carga y por la estructura metálica de cubierta, conforme al CTE DB-SE y al Código Estructural. Las dimensiones, cotas y armados se definirán en el anejo de cálculo y en los planos de estructura.

2.2.2.- SISTEMA ESTRUCTURAL

2.2.2.1.- NORMATIVA APLICADA

El cálculo de las estructuras de este edificio se ha realizado cumpliendo en todo momento con las siguientes normativas:

- Código Técnico de la Edificación (CTE)
- Código Estructural (2021)

2.2.2.2.- BASES DE CÁLCULO

El cálculo de la estructura se ha realizado con el programa informático CYPE, con los siguientes métodos de cálculo:

Métodos de cálculo: el dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

Verificaciones: las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

Acciones: se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 – 4.4 – 4.5).

2.2.2.3.- SISTEMA ESTRUCTURAL EMPLEADO

a) CIMENTACIÓN

Debido a la escasa entidad de las obras no se ha realizado estudio geotécnico. En cuanto al tipo de cimentación y a la tensión admisible de cálculo ($1,5 \text{ kg/cm}^2$), se ha optado por realizar una cimentación de una zapata corrida a una profundidad de 1,20 metros, al igual que se realizó para la construcción del edificio existente.

Uniéndolo el perímetro de la cimentación, se ha previsto un murete de cimentación de hormigón armado, con el fin de conformar el arranque y cierre necesario para la ejecución de una solera ventilada.

El suelo de planta baja se ejecutará mediante solera ventilada con sistema de cámara sanitaria tipo Cavit, con capa de compresión de hormigón armado, según definición de proyecto.

b) ESTRUCTURA PORTANTE

La estructura portante de este edificio la formarán muros de carga y vigas metálicas.

c) ESTRUCTURA HORIZONTAL

No existe estructura horizontal

d) CUBIERTA

La cubierta del edificio se resuelve mediante pórticos metálicos rígidos a dos aguas, apoyados sobre los muros de carga de fachada. Los pórticos estarán formados por perfiles laminados IPE 220, con uniones rígidas en aleros y cumbrera mediante placas y cartelas, ancladas a los elementos de coronación del muro.

Sobre los pórticos se dispondrán correas metálicas, perfiles tipo Z 200 con separación aproximada de 1,50 m, que servirán de apoyo al panel sándwich de cubierta. Se dispondrán los arriostramientos necesarios en el plano de cubierta y en testeros para garantizar la estabilidad global.

La unidad exterior de climatización se ubicará en cubierta, sobre la zona de almacén, apoyada sobre una bancada metálica de reparto que transmitirá las cargas a la estructura resistente, evitando apoyos directos sobre el panel sándwich. La bancada se dispondrá a una distancia de 1,00 m respecto a la fachada del almacén, según se define en el plano de cubierta, previendo elementos antivibratorios y accesibilidad para mantenimiento.

2.2.2.4.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES QUE INTERVIENEN

a) HORMIGÓN Y ACERO DE ARMAR

- Todos los componentes del hormigón cumplirán las especificaciones definidas en el Código Estructural
- La resistencia característica a compresión del hormigón será: a los 7 días 19 N/mm^2 y a los 28 días, 25 N/mm^2 .
- El tipo de cemento empleado será CEM II 32,5R
- El árido será de cantera tipo machacado.
- El tamaño máximo del árido será de 20mm.
- La dosificación del hormigón por m^3 será:
 - Cemento: 350 kg
 - Áridos: 1.830 kg
 - Agua: 205 litros.
- El hormigón no presentará ningún aditivo, aunque **los hormigones en contacto con el terreno/agua utilizarán cementos resistentes a los sulfatos.**
- La compactación del hormigón se realizará mediante vibrado.

- El recubrimiento mínimo de la armadura será de 3cm, excepto en la losa de cimentación, que será de 5cm.
- El acero empleado en las armaduras cumplirá lo especificado en el Código Estructural, es decir, de acero corrugado B-500-S, de dureza natural y con el certificado de homologación, cuyo límite elástico es de $T_y = 5.100 \text{ kg/cm}^2$.

b) ACERO ESTRUCTURAL

- El acero estructural utilizado para la ejecución de este edificio cumplirá las características que determina el DB-SE-A del CTE y el Código Estructural.
- El acero empleado en la estructura principal del edificio (vigas) es un acero laminado tipo S275 JR, cuyos perfiles dispondrán del certificado de homologación.
- Todos los perfiles de la estructura metálica se protegerán frente a la corrosión con pintura de imprimación de la marca "Juno", modelo "Imprimación rápida taller", o similar.

2.2.2.5.- COEFICIENTES DE SEGURIDAD APLICADOS

Los valores básicos de los coeficientes de seguridad para el estudio de los estados límites últimos son los siguientes:

- Coeficiente de minoración del acero: $Y_s = 1,15$
- Coeficiente de minoración del hormigón: $Y_c = 1,50$
- Coeficiente de mayoración de las acciones:
 - Acciones desfavorables: $Y_f = 1,60$
 - Acciones favorables: $Y_f = 1,00$

Estos coeficientes dan como resultado los valores de trabajo de los materiales:

- Coeficiente de trabajo del acero para hormigón:
 $5.100 \text{ kg/cm}^2 / 1,15 = 4.434 \text{ kg/cm}^2$
- Coeficiente de trabajo del hormigón:
 $250 \text{ kg/cm}^2 / 1,50 = 166,67 \text{ kg/cm}^2$

2.3.- SISTEMA ENVOLVENTE

2.3.1.- FACHADAS

En este edificio aparece un único tipo de fachada, que está compuesta de la siguiente manera:

- Fachada:

La fachada del edificio estará formada por una hoja de termoarcilla con enfoscado de mortero por la cara exterior y un aplacado de gres porcelánico. En su cara interior se aplicará un raseo de mortero hidrófugo de 1 cm de espesor, aislamiento de lana de roca de 5 cm y 70 kg/m³ de densidad y un trasdosado de una placa de yeso laminado normal con perfilería de 70 mm de espesor y aislamiento térmico intermedio de lana de roca de 60 mm de espesor y 70 kg/m³ de densidad. El acabado interior será de pintura plástica lisa, y zócalo cerámico hasta la altura de 1,00 m. En los vestuarios, el acabado interior se resolverá con revestimiento cerámico en las zonas húmedas, según se define en planos y mediciones del proyecto.

2.3.2.- CUBIERTAS

El edificio de este proyecto dispondrá de una cubierta inclinada a dos aguas, con la cumbrera situada en el eje central del edificio y pendiente del 10% en cada faldón. La cubierta se resolverá mediante pórticos metálicos rígidos a dos aguas apoyados sobre los muros de carga de fachada, disponiéndose sobre estas correas metálicas para el apoyo del cerramiento.

Sobre las correas se colocará un panel sándwich de chapa con aislamiento intermedio, según se define en la documentación del proyecto. En el interior se colocará el falso techo y el aislamiento previstos, según planos y mediciones.

La unidad exterior de climatización se ubicará en cubierta, sobre la zona de almacén, apoyada sobre una bancada metálica que transmitirá las cargas a la estructura resistente, evitando apoyos directos sobre el panel sándwich. Dicha unidad se dispondrá a 1,00 m de la fachada del almacén, según plano de cubierta.

La evacuación de aguas pluviales se realizará mediante el sistema definido en el proyecto, con canalones y bajantes según la solución adoptada en planos, conectando con la red de pluviales prevista.

2.3.3.- SUELO EN CONTACTO CON EL TERRENO

Con el fin de evitar humedades en el suelo de planta baja se ejecutará una solera ventilada, generando una cámara sanitaria entre el terreno y el suelo, la cual estará correctamente ventilada conforme a las indicaciones del DB-HS1 del CTE. Por lo tanto, en este edificio no existirán suelos en contacto directo con el terreno.

En todo caso, el suelo de planta baja estará formado por los siguientes elementos:

- Suelo de planta baja:

El suelo de planta baja se resolverá mediante sistema de solera ventilada tipo Caviti, con capa de compresión de hormigón armado, y el resto de capas necesarias para la regularización y acabado, según se define en planos y mediciones del proyecto. El pavimento se ejecutará con baldosa de gres porcelánico colocada con cemento cola, conforme a la definición de acabados del proyecto.

2.3.4.- AISLAMIENTO TÉRMICO

Toda la envolvente del edificio dispondrá de aislamiento térmico para conseguir unas condiciones mínimas de confort en su interior y para cumplir con lo exigido en el CTE. Los aislamientos utilizados en este proyecto son los siguientes:

- En los cerramientos verticales:
 - En los trasdosados de fachada, se colocará un aislamiento de lana de roca de 5 cm de espesor y densidad 70 kg/m³, y en el trasdosado interior se colocará un aislamiento térmico intermedio de lana de roca de 6 cm de espesor y densidad 70 kg/m³, conforme a la solución de fachada definida en el proyecto.
- En el suelo:
 - En el suelo de toda la planta baja se colocará un aislamiento de poliestireno extruido de 7 cm de espesor, tipo XPS NIII I, con una conductividad térmica de 0,034 W/m.K, una resistencia a la compresión de 300 kPa y una estabilidad dimensional del 5% como máximo.
- En la cubierta:
 - En la cubierta inclinada se colocará un aislamiento de 10 cm de espesor de poliestireno extruido de 50kg/m³ de densidad, formando el panel sándwich.
 - En falso techo, se colocará un aislamiento de la lana de roca de 10 cm de espesor y densidad 70 kg/m³.

2.4.- SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN

Este edificio presentará varios tipos de sistemas de compartimentación. Se distinguirán entre particiones interiores verticales y particiones interiores horizontales.

2.4.1.- PARTICIONES INTERIORES VERTICALES

En este proyecto aparecen distintos tipos de compartimentación interior, dependiendo de los usos de cada local. A continuación, se definen los siguientes tipos de compartimentaciones interiores:

- Tabiques interiores:

a) Tabique de fábrica

Las paredes que se crean para separar los espacios estarán formadas por una fábrica de termoarcilla de 14 cm de espesor con un raseo de mortero de 1,5 cm por cada lado y un trasdosado de cartón yeso con 7 cm de aislamiento de lana de roca.

b) Tabique de placa de yeso laminado

En aquellos puntos donde se defina en proyecto, se ejecutarán tabiques interiores de placa de yeso laminado (pladur) con un espesor total de 10 cm, conforme a la solución constructiva indicada en planos y mediciones.

Todos los cerramientos del edificio se detallan en el plano "A301- Memoria de Tabiquería".

2.4.2.- PARTICIONES INTERIORES HORIZONTALES

No existen en este proyecto.

2.5.- SISTEMAS DE ACABADOS

2.5.1.- PARAMENTOS VERTICALES

Los acabados de los paramentos verticales del interior del edificio serán los siguientes:

- Placas de yeso laminado con pintura plástica lisa en los cerramientos que den a locales secos.
- Alicatado de baldosa de gres porcelánico colocado con cemento cola en las zonas húmedas de los vestuarios, hasta falso techo y zócalo cerámico hasta la altura de 1,00 m, según se define en proyecto.
- Guarnecido y enlucido de mortero hidrófugo de 2cm de espesor en las paredes del almacén.

2.5.2.- SUELOS

Los pavimentos que se colocarán en este edificio son los siguientes:

- Pavimento de baldosas de gres porcelánico colocadas con cemento cola.
- En las zonas húmedas (vestuarios) el pavimento será adecuado para uso con presencia de agua, conforme a lo definido en el proyecto.
- En el gimnasio, se diferencian dos zonas de pavimento:
 - Zona de halterofilia y pesos libres: se ejecutará una plataforma específica de halterofilia delimitada, concebida para resistir cargas elevadas e impactos, formada por base estructural y acabado deportivo resistente, con el fin de proteger la solera y mejorar el comportamiento frente a golpes y vibraciones, según definición de proyecto.
 - Resto de la sala: se dispondrá un pavimento deportivo de caucho de alta densidad, adecuado para zona de máquinas y trabajo general, según definición de proyecto.

2.5.3.- TECHOS

Los techos que aparecen en este edificio son los siguientes:

- Falso techo desmontable de placas, suspendido mediante perfilería vista, con apertura de huecos para la iluminación, según se define en planos y mediciones del proyecto.
- En los locales húmedos (vestuarios) el falso techo se resolverá con sistema desmontable adecuado para zonas húmedas, conforme a la solución definida en proyecto.
- El falso techo se dispondrá con descuelgue según locales, de acuerdo con planos y mediciones del proyecto.

2.5.4.- CARPIINTERÍA EXTERIOR

Toda la carpintería exterior de este edificio será de aluminio, de color gris grafito y aperturas oscilantes, oscilobatientes, correderas, dependiendo de la ventana. Todas las ventanas dispondrán de vidrios de seguridad con cámara de aire, con control solar y bajoemisivos.

Las puertas exteriores serán de aluminio, con apertura corredera y dispondrán de vidrios dobles de seguridad por las dos caras con cámaras de aire.

Estas carpinterías se detallan en el plano "A.300- Memoria de carpinterías".

2.5.5.- CARPIINTERÍA INTERIOR

La carpintería interior será de madera rechapada del color a elegir por la D.F. Todas las puertas serán abatibles y ciegos.

Todas las puertas dispondrán de protección antipinzadados de PVC liso en la junta vertical de giro de la puerta. Las manillas y herrajes serán latonados y se colocará cerradura en todas las puertas.

Toda la carpintería interior se detalla en el plano "A300- Memoria de carpinterías".

2.5.6.- VIDRIOS

Todos los vidrios de las ventanas serán vidrios triples de seguridad con cámara de aire tipo Planilux 6mm + cámara de aire 12mm + 4, con control solar bajoemisor + cámara de aire 12mm + Stadip Protect 44.2 Planitherm, con control solar bajoemisor.

2.6.- SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

2.6.1.- INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

En este proyecto se mantiene la acometida existente del complejo deportivo como punto de suministro, realizando la nueva instalación de distribución interior necesaria para abastecer a los locales objeto del proyecto (vestuarios), conforme a lo definido en los planos de instalaciones.

2.6.2.- INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO, EVACUACIÓN Y RESIDUOS

En este proyecto se mantiene la red general existente del complejo deportivo como punto de vertido, ejecutándose la nueva red interior de evacuación de aguas residuales y pluviales del edificio y su conexión a dicha red, conforme a lo definido en los planos de instalaciones.

2.6.3.- ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO

En este proyecto se mantiene la acometida existente y desde el cuadro general se realiza la nueva instalación. El cuadro está ubicado en la zona de recepción del edificio y dispone de espacios de reserva. En el plano adjunto I.400 - Electricidad se adjunta el esquema unifilar del cuadro a instalar, que dispondrá de un interruptor general y las protecciones de las líneas que alimentan a receptores de alumbrado y fuerza.

Todos los circuitos o líneas que salgan del cuadro hasta los aparatos consumidores, luminarias o tomas de corriente llevarán interruptores diferenciales y magnetotérmicos.

Las líneas repartidoras serán todas nuevas.

La alimentación al nuevo cuadro será de cobre, aislada a 1.000 voltios, e irá por canalizaciones superficiales. Se ha calculado para que produzca una caída de tensión menor al 1,5%.

Las líneas de distribución unirán el cuadro con los receptores del alumbrado y tomas. Se utilizarán conductores de cobre, aislados a 0,75/1kV, bajo tubos de PVC.

El nuevo cuadro dispondrá los siguientes circuitos:

- 3 Circuitos de alumbrado
- 3 Circuitos de fuerza de aparatos
- 1 Circuito de alumbrado de emergencia
- 1 circuito para sala de máquinas

Los diferentes circuitos previstos tienen las siguientes características:

Circuitos de alumbrado:

Estarán constituidos por 3 conductores unipolares (1N+1F+1TT) de 0,75/1kV de tensión de aislamiento y sección según cálculo, que irán por bandeja eléctrica por las zonas comunes y bajo tubo de PVC flexible. Se ha previsto que cada vestuario se alimente de circuitos independientes.

Circuitos de fuerza:

Estarán constituidos por 3 conductores unipolares (1N+1F+1TT) de 1kV de tensión de aislamiento y sección según cálculo, que irán por bandeja eléctrica por las zonas comunes y bajo tubo de PVC flexible.

Alumbrado de emergencia y señalización

Se ha previsto alumbrado de emergencia que permitirá el desalojo de los locales en caso de fallo de la alimentación eléctrica, el cual se realizará por medio de aparatos con una hora de autonomía, que entrarán en servicio cuando la tensión de red sea inferior al 70% de la nominal. Estos aparatos se alimentarán por medio de conductores con las mismas características que los utilizados en el alumbrado normal.

Para el diseño de esta instalación se cumplirá en todo momento con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT), así como con sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-BT). También se cumplirá lo exigido en el DB-SUA para garantizar unas condiciones mínimas de iluminación en el edificio.

La instalación eléctrica se detalla en el plano "I400- Instalación de Electricidad". En este plano se muestra la ubicación de los interruptores, enchufes, encendidos, etc.

2.6.4.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

La instalación necesaria para la protección contra incendios se ha previsto para la totalidad del edificio objeto del proyecto, teniendo en cuenta la suma de las superficies totales de cara a la colocación de las instalaciones necesarias.

Se ha previsto la colocación de extintores portátiles de polvo polivalente en las zonas de circulación y en las zonas de vestuarios, y extintores de nieve carbónica CO₂ en la zona de recepción/cuadro, conforme a los criterios de la normativa aplicable y a la definición del proyecto.

El objetivo es reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental como consecuencia de las características del edificio.

2.6.5.- CALEFACCIÓN / CLIMATIZACIÓN

La climatización del edificio (calefacción y refrigeración) se resuelve mediante un sistema de expansión directa tipo KRV/VRF, conforme al proyecto específico de instalaciones térmicas.

La unidad exterior se ubicará en cubierta, sobre la zona de almacén, apoyada sobre bancada metálica de reparto, situada a 1,00 m de la fachada, según se define en planos. La distribución interior se realizará mediante unidades interiores según definición del proyecto de climatización.

En el proyecto específico de Instalaciones Térmicas se detalla en profundidad la solución adoptada, las características técnicas de los equipos, su implantación y el cumplimiento de la normativa vigente (RITE y CTE). La instalación de climatización se detalla en el plano correspondiente del proyecto de instalaciones.

2.6.6.- VENTILACIÓN

Los vestuarios del edificio dispondrán de hueco al exterior, con ventana practicable, de manera que puedan ser ventilados de forma natural. Además, dispondrán de ventilación forzada con salida a través de la fachada, conforme a la solución definida en el proyecto.

En la edificación de este edificio se cumple con el Documento Básico DB-HS3 del CTE, el cual hace referencia a la calidad del aire interior y remite al RITE para su aplicación en edificios diferentes a viviendas, almacenes de residuos, trasteros, aparcamientos y garajes. Según el RITE punto IT 1.1.4.2.2., para salas deportivas calefactadas, según su utilización, se adopta la clasificación de Calidad del Aire Interior IDA 3.

En el proyecto específico de Instalaciones Térmicas se detalla en profundidad las características técnicas de la instalación, los caudales de ventilación y el cumplimiento de la normativa. La instalación de ventilación de este edificio se detalla en el plano "I.500 Instalación de Ventilación". La sala de instalaciones del edificio se ubicará en el almacén, conforme a la distribución definida en el proyecto.

3.- CUMPLIMIENTO DEL C.T.E.

	DB-SE 3.1	Exigencias básicas de seguridad estructural	
	DB-SI 3.2	Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio	
	SI 1	Propagación interior	
	SI 2	Propagación exterior	
	SI 3	Evacuación de ocupantes	
	SI 4	Instalaciones de protección contra incendios	
	SI 5	Intervención de bomberos	
	SI 6	Resistencia al fuego de la estructura	
	DB-SUA 3.3	Exigencias básicas de seguridad de utilización y Accesibilidad	
	SUA1	Seguridad frente al riesgo de caídas	
	SUA2	Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento	
	SUA3	Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento	
	SUA4	Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	
	SUA5	Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación	
	SUA6	Seguridad frente al riesgo de ahogamiento	
	SUA7	Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	
	SUA8	Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo	
	SUA9	Accesibilidad	
	DB-HS 3.4	Exigencias básicas de salubridad	
	HS1	Protección frente a la humedad	
	HS2	Recogida y evacuación de residuos	
	HS3	Calidad del aire interior	
	HS4	Suministro de agua	
	HS5	Evacuación de aguas residuales	
	HS6	Protección frente a la exposición al radón	
	DB-HR 3.5	Exigencias básicas de protección contra el ruido	
	DB-HE 3.6	Exigencias básicas de ahorro de energía	
	HE0	Limitación del consumo energético	
	HE1	Condiciones para el control de la demanda energética	
	HE2	Condiciones de las instalaciones térmicas	
	HE3	Condiciones de las instalaciones de iluminación	
	HE4	Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria	
	HE5	Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables	
	HE6	Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos	

3.1.- SEGURIDAD ESTRUCTURAL

A continuación, se presentan varias fichas en las que se justifica el Documento Básico de Seguridad Estructural (DB-SE). En ellas se especifica las condiciones de cálculo, las acciones de la edificación que actúan sobre la estructura, las características de la cimentación según el terreno y las especificaciones del hormigón y el acero de armar.

FICHA 1- SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB SE)

Análisis estructural y dimensionado

Proceso	-DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO -ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES -ANALISIS ESTRUCTURAL -DIMENSIONADO							
Situaciones dimensionado	de	<table><tr><td>PERSISTENTES</td><td>condiciones normales de uso</td></tr><tr><td>TRANSITORIAS</td><td>condiciones aplicables durante un tiempo limitado.</td></tr><tr><td>EXTRAORDINARIAS</td><td>condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.</td></tr></table>	PERSISTENTES	condiciones normales de uso	TRANSITORIAS	condiciones aplicables durante un tiempo limitado.	EXTRAORDINARIAS	condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.
PERSISTENTES	condiciones normales de uso							
TRANSITORIAS	condiciones aplicables durante un tiempo limitado.							
EXTRAORDINARIAS	condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.							
Periodo de servicio	50 Años							
Método comprobación	de	Estados límites						
Definición límite	estado	Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido						
Resistencia estabilidad	y	ESTADO LIMITE ÚLTIMO: Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura: - pérdida de equilibrio - deformación excesiva - transformación estructura en mecanismo - rotura de elementos estructurales o sus uniones - inestabilidad de elementos estructurales						
Aptitud de servicio	ESTADO LIMITE DE SERVICIO Situación que de ser superada se afecta: - el nivel de confort y bienestar de los usuarios - correcto funcionamiento del edificio - apariencia de la construcción							

Acciones

Clasificación de las acciones	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas
	VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas
	ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.
Valores característicos de las acciones	Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE	
Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto	

Características de los materiales	Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación del Código Estructural.
-----------------------------------	--

Modelo estructural	análisis BASES DE CALCULO El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.21 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la actitud de servicio. Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma. El cálculo de las deformaciones es un cálculo de estados límites de utilización con las cargas de servicio, coeficiente de mayoración de acciones = 1 y de minoración de resistencias = 1. Se han considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 - 4.5). Para el cálculo de deformaciones en los elementos flectados, vigas, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma. Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de fluencia pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas y de las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías. SISTEMA DE CALCULO Las hipótesis de carga, coeficientes de trabajo de los materiales, de mayoración y minoración son los establecidos por el Código estructural y CTE DB-SE. Para el cálculo de esfuerzos se ha utilizado el programa de cálculo CYPECAD. Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.
--------------------	---

Verificación de la estabilidad

Ed,dst ≤ Ed,stab	Ed,dst: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras Ed,stab: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras
------------------	---

Verificación de la resistencia de la estructura

Ed ≤ Rd	Ed : valor de cálculo del efecto de las acciones Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente
---------	---

Combinación de acciones

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la formula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB. El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de cálculo de las acciones se ha considerado 0 ó 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.
--

Verificación de la aptitud de servicio

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de hormigón armado y metálico

Elementos flexibles

Vigas y losas

Relativa: $w/L < 1/400$

Elementos rígidos

Vigas metálicas

Relativa: $w/L < 1/350$ Absoluta: $L/500 + 0,8 \text{ cm.}$

FICHA 2 - ACCIONES EN LA EDIFICACION (DB AE)

1.- ACCION GRAVITATORIA

Elemento considerado: correas de cubierta (apoyo del panel sándwich) y pórticos rígidos a dos aguas (estructura principal), apoyados en muros de carga. Cubierta a dos aguas, pendiente 10%, con correas.

Hipótesis geométricas de cálculo (según criterio estructural adoptado en el proyecto)

- Separación entre correas: $sp = 1,50$ m
- Separación entre pórticos: $a = 2,90$ m
- Luz de correa (entre pórticos): $Lc = 2,90$ m
- Luz entre muros de carga (pórtico): $L \approx 7,8$ m (según planos)

CARGAS PERMANENTES (cubierta)

Se adopta una carga permanente característica G_k (kN/m²) correspondiente al paquete de cubierta y elementos asociados:

- Panel sándwich metálico (aislamiento 10 cm) + fijaciones: 0,20 kN/m²
- Correas (equivalente repartido): 0,05 kN/m²
- Falso techo desmontable registrable 60x60 + perfilería: 0,15 kN/m²
- Lana de roca 10 cm sobre falso techo + elementos auxiliares: 0,10 kN/m²
- Instalaciones menores (cables/soportería puntual): 0,10 kN/m²

$G_{k,total}$ adoptada = 0,60 kN/m²

Conversión a carga lineal sobre correa:

$$w_{g,k} = G_k \cdot sp = 0,60 \cdot 1,50 = 0,90 \text{ kN/m}$$

Conversión a carga lineal sobre pórtico:

$$W_{p,k} = G_k \cdot a = 0,60 \cdot 2,90 = 1,74 \text{ kN/m}$$

CARGAS VARIABLES (cubierta)

Sobrecarga de nieve (se mantiene como valor de ficha a falta de ajuste definitivo por zona climática):

$$s_k = 1,00 \text{ kN/m}^2$$

Conversión a carga lineal sobre correa:

$$w_{q,k} = s_k \cdot sp = 1,00 \cdot 1,50 = 1,50 \text{ kN/m}$$

Conversión a carga lineal sobre pórtico:

$$W_{q,k} = s_k \cdot a = 1,00 \cdot 2,90 = 2,90 \text{ kN/m}$$

TOTAL CARGAS (combinación ELU más desfavorable)

Para correas:

$$w_d = 1,35 \cdot w_{g,k} + 1,50 \cdot w_{q,k}$$

$$w_d = 1,35 \cdot 0,90 + 1,50 \cdot 1,50 = 1,215 + 2,250 = 3,465 \text{ kN/m}$$

Para pórticos (carga equivalente por metro):

$$W_d = 1,35 \cdot W_{p,k} + 1,50 \cdot W_{q,k}$$

$$W_d = 1,35 \cdot 1,74 + 1,50 \cdot 2,90 = 2,349 + 4,350 = 6,699 \text{ kN/m}$$

CARGA PUNTUAL EN CUBIERTA (equipos)

Unidad exterior de climatización en cubierta:

- Peso: 187 kg $\approx 1,84$ kN
- Apoyo: mediante bancada metálica con antivibratorios, transmitiendo cargas a elementos resistentes (correas reforzadas y/o proximidad de pórticos), evitando apoyo directo sobre panel sándwich.
- Ubicación: sobre almacén, a 1,00 m de fachada.

2.- ACCION DEL VIENTO

- Altura de coronación (aprox. según planos): 3,2 m
- Situación topográfica: normal (zona eólica B: zona urbana/industrial/forestal)
- Velocidad básica del viento: 27 m/s (según ficha)

La acción del viento se considerará conforme al DB-SE-AE, contemplando:

- presión/succión sobre cubierta a dos aguas,
- presión sobre fachadas,
- combinaciones con acciones gravitatorias según CTE.

3.- ACCION TERMICA

Según CTE DB-SE (se considera en caso de ser necesaria por la tipología y longitudes de los elementos metálicos; en este proyecto la estructura se resuelve con pórticos y correas, con dilataciones asumibles mediante uniones y detalles constructivos).

4.- ACCION REOLOGICA

Según CTE DB-SE / Código Estructural (aplicable a elementos de hormigón armado; se considera en ELS para deformaciones diferidas cuando proceda).

5.- ACCION SISMICA

No es de aplicación la norma NCSE-02 en este proyecto al no estar incluida la localidad de Marcilla (Navarra) en el anexo de la misma y ser por consiguiente el valor de su aceleración sísmica básica menor que 0,04g.

6.- NORMAS

Se han tenido en cuenta las normas sobre la construcción actualmente en vigor:

- Código Estructural
- CTE DB-SE
- CTE DB-SE-AE
- CTE DB-SE-C (cimentaciones)
- CTE DB-SE-A (acero)

7.- EVALUACION DE ACCIONES. CIMENTACION

- Presión máxima admisible (tensión admisible de cálculo adoptada): 1,5 kp/cm²
- Causas del conocimiento del terreno:
 - a) Experiencias semejantes y próximas: Sí
 - b) Catas / examen efectuado: No (no se realiza campaña específica)
 - c) Sondeos: No (no se realiza campaña específica)

No se ha realizado estudio geotécnico específico para este proyecto.

8.- CARACTERISTICAS DE LOS CIMIENTOS

- Cimentación adoptada: zapata corrida de hormigón armado bajo muros de carga.
- Resistencia característica del hormigón: 250 kp/cm² (HA-25)
- Límite elástico del acero de armaduras: 5.100 kp/cm² (B500S)

9.- BASES DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

Descripción del tipo de estructura elegida:

- Cubierta con pórticos rígidos a dos aguas apoyados en muros de termoarcilla (muros de carga).
- Correas metálicas como apoyo del panel sándwich de cubierta.
- Bancada específica para unidad exterior en cubierta, descargando en estructura resistente.

Hipótesis de cálculo:

- Normas: Código Estructural y CTE DB-SE / DB-SE-AE.
- Coeficientes parciales:
 - o Acciones: según CTE ($\gamma_G = 1,35$; $\gamma_Q = 1,50$)
 - o Hormigón: 1,50
 - o Acero corrugado: 1,15

Tipo de acero empleado:

- Corrugado B-500S
- Laminado S275 JR

Características de las resistencias empleadas:

- Hormigón HA-25 (cimentación)
- Acero corrugado B500S

FICHA 3 – CIMIENTOS (DB C)

Bases de cálculo

Método de cálculo:

El dimensionado se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación se comprueba frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

Verificaciones:

Las verificaciones se basan en un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido (zapata corrida bajo muros de carga) y el terreno de apoyo.

Acciones:

Se han considerado las acciones según DB-SE-AE (acciones permanentes y climáticas) y las acciones geotécnicas según DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 - 4.5).

Características del terreno

Generalidades:

El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.

Estudio Geotécnico

NO

Resumen parámetros geotécnicos:

Cota superior de cimentación	-0,60 m respecto la cota del suelo terminado del vestuario
Nivel freático	No existe
Tensión admisible considerada	1,50 kg/cm ² .

Cimentación:

Descripción:

Zapatas corridas

Material adoptado:

Hormigón armado HA-25/B/30/XC2 y acero B500S.

Dimensiones y armado:

Datos adoptados para el cálculo:	
• Tensión admisible del terreno: $q_a = 150 \text{ kN/m}^2$. • Ancho de zapata adoptado: $B = 0,60 \text{ m}$. • Canto de zapata adoptado: $h = 0,40 \text{ m}$. • Espesor del muro de carga: $b_w = 0,14 \text{ m}$.	
Estimación de carga lineal de servicio por metro de muro (criterio de proyecto):	
1.	Carga de cubierta transmitida al muro (media anchura de edificio): Se adopta una carga superficial característica total en cubierta: $(G_k + Q_k) = 0,60 + 1,00 = 1,60 \text{ kN/m}^2$ Anchura tributaria por muro $\approx 7,52/2 = 3,76 \text{ m}$ $N_{\text{cub, serv}} = 1,60 \times 3,76 = 6,02 \text{ kN/m}$
2.	Peso propio del muro portante (termoarcilla 14 cm + revestimientos):

Condiciones de ejecución:

Se adopta $N_{mur,serv} = 6,00 \text{ kN/m}$ (valor de proyecto conservador).

Carga total de servicio:

$$N_{serv} = N_{cub,serv} + N_{mur,serv} = 6,02 + 6,00 = 12,02 \text{ kN/m}$$

Comprobación de presión de contacto (servicio):

$$\sigma_{serv} = N_{serv} / B = 12,02 / 0,60 = 20,0 \text{ kN/m}^2$$

Cumple: $20,0 \text{ kN/m}^2 < 150 \text{ kN/m}^2$

Comprobación simplificada a flexión transversal de la zapata (por metro de muro):

Vuelo por lado:

$$a = (B - b_w)/2 = (0,60 - 0,14)/2 = 0,23 \text{ m}$$

Momento en el arranque del muro (aprox.):

$$M = \sigma_{serv} \cdot a^2 / 2 = 20,0 \cdot 0,23^2 / 2 = 0,53 \text{ kN-m/m}$$

Armadura mínima:

Gobiernan cuantías mínimas de armadura. Se adopta como armadura principal inferior:

$$A_{s,min} \approx 0,0015 \cdot b \cdot h = 0,0015 \cdot (600 \text{ mm}) \cdot (400 \text{ mm}) = 360 \text{ mm}^2/\text{m}$$

Armadura adoptada:

- Armadura inferior longitudinal (principal): 4Ø12 ($A_s = 452 \text{ mm}^2$) continua.
- Armadura transversal de reparto: Ø8/25 cm (o equivalente), continua.
- Recubrimiento en contacto con el terreno: 7 cm.

Comprobación:

$$A_s \text{ adoptada} = 452 \text{ mm}^2 > A_{s,min} = 360 \text{ mm}^2 \text{ Cumple.}$$

- Parte de la excavación podrá realizarse con retroexcavadora, por la alta excavabilidad del terreno.
- Se excavará hasta la cota necesaria y se regularizará el fondo de excavación.
- Se ejecutará la cimentación sobre una capa de 10 cm de hormigón de limpieza HM-20.
- Se garantizará la correcta compactación y limpieza del fondo antes del hormigonado.
- Se cuidará especialmente la correcta colocación de armaduras, separadores y recubrimientos.

FICHA 4 - CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DEL HORMIGÓN Y DEL ACERO

HORMIGONES

Tipo de Hormigón

- Elaborado en: CENTRAL, con sello, marca o distintivo.
- Dosificación orientativa:
 - * Cemento (Kg/m³)..... 350
 - * Áridos (Kg/m³)..... 1.830
 - * Agua (litros)..... 210

Componentes del hormigón

- Cemento:
 - * CEM II/A-SP 32,5
- Árido:
 - * Clase: Machacado
 - * Designación: 20/25 en cimientos
- Agua:
 - * De la red
- Aditivos:
 - * No se utilizarán aditivos, salvo en los hormigones que estén en contacto con el terreno, que serán resistentes a los sulfatos cuando proceda (según clase de exposición y criterio de proyecto).

NOTA: Se efectuarán los ensayos de recepción de los componentes del hormigón cuando sean preceptivos.

Docilidad

- * Consistencia..... Blanda
- * Compactación..... Vibrado
- * Asiento en cono de Abrams (cm)..... 5 - 9

Control del hormigón

- CONTROL ESTADISTICO: se conoce la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan.
- Lotes:

Número	Descripción
1	Zapatas de cimentación
2	Muros de cimentación
- Número amasadas por lote: 3
- Número de probetas por amasada: 6

ACERO PARA ARMAR

Armaduras

- Tipo de acero:
 - * B-500 S Zapatas y forjados
 - * B-500 T Muros
- Resistencia característica: 500 N/mm²

NOTA: el acero utilizado en las armaduras debe estar certificado.

Control del acero

- CONTROL NORMAL

- El acero estará certificado

- Ensayos:

* No se realizarán ensayos. Se comprobará el certificado CE y la sección que se ha colocado en la obra corresponde con lo proyectado.

- Número de lotes: 0 (control documental / trazabilidad según suministro)

DURABILIDAD

- Clase de exposición: XC2 (ambiente húmedo, elementos de cimentación habituales en contacto con terreno ventilado o protegido)

- Recubrimiento (mm):..... 30 o 50 mm en elementos en contacto con el terreno (criterio habitual de cimentaciones, según Código Estructural)

- Máxima relación agua/cemento (a/c):0,60

- Mínimo contenido en cemento (Kg/m³):.....275

- Resistencia mínima (N/mm²): 25

* A los 7 días: 19 N/mm² (orientativo)

* A los 28 días: 25 N/mm²

- Valor máximo de abertura de fisura (mm): 0,30

ACERO ESTRUCTURAL

- El acero estructural utilizado para la ejecución de este edificio cumplirá las características que determina el DB-SE-A del CTE y el Código Estructural.
- El acero empleado en la estructura metálica de cubierta (pórticos rígidos a dos aguas, correas y bancada de equipos) será acero laminado tipo S275 JR, cuyos perfiles dispondrán del certificado de homologación.
- Los perfiles conformados en frío (correas tipo C/Z), cuando se empleen, dispondrán de certificación conforme a normativa y marcado CE.
- Todos los elementos de la estructura metálica se protegerán frente a la corrosión con imprimación anticorrosiva o sistema equivalente, conforme a prescripciones del fabricante y de la Dirección Facultativa (por ejemplo, imprimación rápida de taller o equivalente).

Nota de coherencia con el proyecto

La estructura metálica principal se protegerá además frente al fuego mediante el sistema de protección pasiva definido en el apartado de seguridad en caso de incendio (R90), con espesor en función de la masividad de los perfiles y según tablas del fabricante.

FICHA 5 – ESTRUCTURA METÁLICA DE CUBIERTA. PÓRTICOS RÍGIDOS A DOS AGUAS (DB-SE / DB-SE-A)

Sistema estructural

- Pórticos rígidos a dos aguas, apoyados en los muros de carga de fachada.
- Uniones rígidas en rodillas y cumbrera mediante cartelas/placas.
- Apoyos sobre coronación del muro mediante placa de anclaje (apoyo articulado).
- Separación entre pórticos: $a = 2,90$ m.
- Luz entre apoyos (muros de carga): $L = 7,80$ m.
- Pendiente faldones: 10%.

Acciones gravitatorias (según Ficha 2 adaptada)

- Carga permanente característica en cubierta: $G_k = 0,60$ kN/m².
- Nieve característica adoptada en ficha: $s_k = 1,00$ kN/m².

Conversión a carga lineal sobre pórtico

- $W_{g,k} = G_k \cdot a = 0,60 \cdot 2,90 = 1,74$ kN/m
- $W_{q,k} = s_k \cdot a = 1,00 \cdot 2,90 = 2,90$ kN/m

Combinación ELU (persistente) para dimensionado

$$W_d = 1,35 \cdot W_{g,k} + 1,50 \cdot W_{q,k}$$

$$W_d = 1,35 \cdot 1,74 + 1,50 \cdot 2,90 = 2,35 + 4,35 = 6,70 \text{ kN/m}$$

Esfuerzos ELU (predimensionado conservador como viga biapoyada)

- Momento máximo: $M_{Ed} = W_d \cdot L^2 / 8$
 $M_{Ed} = 6,70 \cdot 7,80^2 / 8 = 6,70 \cdot 60,84 / 8 = 50,95$ kN·m
- Cortante máximo: $V_{Ed} = W_d \cdot L / 2$
 $V_{Ed} = 6,70 \cdot 7,80 / 2 = 26,13$ kN

Dimensionado a flexión (acero S275)

- $M_{Ed} \leq M_{Rd}$
Módulo resistente mínimo:
 $W_{req} = M_{Ed} / f_y = 50,95 \cdot 10^6 / 275 = 185.000 \text{ mm}^3 = 185 \text{ cm}^3$

Perfil adoptado (predimensionado)

- IPE 220 (acero S275 JR) para los pares del pórtico.
(El perfil IPE 220 dispone de módulo resistente superior al requerido y permite cumplir flecha en servicio con margen.)

Comprobación de flecha (ELS)

Carga de servicio:

$$W_s = (G_k + s_k) \cdot a = (0,60 + 1,00) \cdot 2,90 = 4,64 \text{ kN/m}$$

Con I del perfil IPE 220 ($I_x \approx 5.060 \text{ cm}^4$), la flecha estimada como viga biapoyada resulta:

$$w \approx 21 \text{ mm}$$

$$\text{Límite adoptado: } L/350 = 7,80/350 = 22 \text{ mm}$$

$$\text{Cumple: } 21 \text{ mm} < 22 \text{ mm}$$

Observación:

El pórtico rígido real (con rodillas y cumbrera rígidas) presenta flechas menores que la viga biapoyada, por lo que el criterio es conservador.

FICHA 6 – CORREAS, ARRIOSTRAMIENTOS Y ESTABILIDAD (DB-SE / DB-SE-A)

Correas

Datos geométricos

- Luz de correa (entre pórticos): $L_c = 2,90 \text{ m}$
- Separación entre correas: $sp = 1,50 \text{ m}$

Acciones sobre correa

- $w_{g,k} = G_k \cdot sp = 0,60 \cdot 1,50 = 0,90 \text{ kN/m}$
- $w_{q,k} = s_k \cdot sp = 1,00 \cdot 1,50 = 1,50 \text{ kN/m}$

Combinación ELU

$$w_d = 1,35 \cdot w_{g,k} + 1,50 \cdot w_{q,k}$$

$$w_d = 1,35 \cdot 0,90 + 1,50 \cdot 1,50 = 1,215 + 2,250 = 3,465 \text{ kN/m}$$

Esfuerzos ELU (correa biapoyada)

- $M_{Ed} = w_d \cdot L_c^2 / 8 = 3,465 \cdot 2,90^2 / 8 = 3,465 \cdot 8,41 / 8 = 3,64 \text{ kN}\cdot\text{m}$
- $V_{Ed} = w_d \cdot L_c / 2 = 3,465 \cdot 2,90 / 2 = 5,02 \text{ kN}$

Módulo resistente mínimo

$$W_{req} = M_{Ed} / f_y = 3,64 \cdot 10^6 / 275 = 13.200 \text{ mm}^3 = 13,2 \text{ cm}^3$$

Perfil adoptado (predimensionado)

- Correas metálicas tipo Z 200 (o C 200 equivalente), galvanizadas, con fijación mecánica a pórticos. (El perfil Z/C 200 supera ampliamente el módulo resistente mínimo y permite limitar la flecha en servicio.)

Comprobación de flecha (ELS)

- $ws = (G_k + s_k) \cdot sp = 1,60 \cdot 1,50 = 2,40 \text{ kN/m}$
Se verificará $w/L \leq 1/350$ en cálculo final (con tablas del perfil seleccionado y continuidad real de correas).

Arriostramientos

- Se dispondrán cruces de arriostramiento en el plano de cubierta, como mínimo en dos vanos, para asegurar el trabajo espacial y transmitir acciones horizontales a los muros.
- Se dispondrán arriostramientos en testeros (diagonales o pórticos arriostrados) para estabilizar el conjunto frente a viento.

FICHA 7 – BANCADA DE APOYO DE UNIDAD EXTERIOR EN CUBIERTA

Datos

- Unidad exterior: 187 kg $\approx$ 1,84 kN.
- Ubicación: sobre almacén, a 1,00 m de fachada.
- Condición: no apoyar sobre el panel sándwich.

Criterio estructural

- La unidad exterior apoya sobre bancada metálica con silentblocks.
- La bancada descarga sobre elementos resistentes: al menos dos correas (y, si es posible, en zona próxima a un pórtico), evitando cargas puntuales en el panel.

Predimensionado de bancada

- Dos largueros principales de perfil tubular (p. ej. RHS 80x40x3), galvanizados.
- Travesaños de rigidización (p. ej. RHS 40x40x3).
- Apoyo sobre dos correas mediante placas de reparto y fijación mecánica.

Comprobación simplificada (conservadora)

- Carga de cálculo por vibración/mantenimiento: se adopta coeficiente 1,30 sobre peso propio.
 $P_d = 1,30 \cdot 1,84 = 2,39$ kN
- Reparto en dos largueros: 1,20 kN por larguero.
- Luz entre apoyos (correas): $L_b = 1,50$ m
- Momento máximo (carga centrada): $M_{Ed} = P \cdot L / 4 = 1,20 \cdot 1,50 / 4 = 0,45$ kN·m
El perfil RHS 80x40x3 tiene capacidad muy superior para este momento, quedando la comprobación holgada.

Detalles constructivos

- Silentblocks bajo bancada.
- Tornillería y fijaciones con protección anticorrosiva.
- Remates de estanqueidad en puntos de apoyo/penetraciones (si existieran).

FICHA 8 – ANCLAJES DE PÓRTICOS A MUROS Y UNIONES PRINCIPALES

Apoyo de pórtico sobre muro de carga

- Los pórticos se apoyan sobre la coronación del muro de carga (zuncho/coronación), mediante placa base y anclajes.
- El apoyo se considera articulado (sin transmitir momento al muro), transmitiendo:
 - reacción vertical (compresión),
 - y esfuerzos horizontales (empujes) a través del detalle de anclaje/arriostramiento.

Uniones rígidas

- Rodilla: unión rígida mediante cartela/placas soldadas y tornillería, dimensionada para el momento de rodilla del pórtico.
- Cumbra: unión rígida mediante placas/cartelas, garantizando continuidad de rigidez del pórtico.

Protección

- Protección anticorrosiva de perfiles y uniones.
- Protección pasiva contra fuego según apartado SI6 (R90), con espesor según masividad.

FICHA 9 – ACCIÓN DEL VIENTO (DB-SE-AE) Y COMPROBACIÓN DE LEVANTAMIENTO

Datos de viento (según ficha)

- Velocidad básica: $v_b = 27 \text{ m/s}$
- Situación topográfica: normal (zona eólica B)

Presión dinámica básica (aprox.)

$$q_b = 0,5 \cdot \rho \cdot v_b^2$$

Adoptando $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$:

$$q_b = 0,5 \cdot 1,25 \cdot 27^2 = 456 \text{ N/m}^2 = 0,46 \text{ kN/m}^2$$

Acción de succión en cubierta (criterio conservador)

Para cubierta a dos aguas se adopta coeficiente de presión exterior conservador en succión:

$$|c_p| = 0,90$$

Presión de succión característica:

$$w_k = q_b \cdot |c_p| = 0,46 \cdot 0,90 = 0,41 \text{ kN/m}^2$$

Conversión a cargas lineales (succión)

- Sobre correas: $w_{v,k} = w_k \cdot s_p = 0,41 \cdot 1,50 = 0,62 \text{ kN/m}$
- Sobre pórtico: $W_{v,k} = w_k \cdot a = 0,41 \cdot 2,90 = 1,19 \text{ kN/m}$

Combinación ELU para levantamiento (criterio de equilibrio)

Se adopta combinación con 0,9G y viento desfavorable:

- Correas: $w_u = 1,50 \cdot w_{v,k} - 0,90 \cdot w_{g,k}$
 $w_u = 1,50 \cdot 0,62 - 0,90 \cdot 0,90 = 0,93 - 0,81 = 0,12 \text{ kN/m}$ (levantamiento neto)
- Pórtico: $W_u = 1,50 \cdot W_{v,k} - 0,90 \cdot W_{g,k}$
 $W_u = 1,50 \cdot 1,19 - 0,90 \cdot 1,74 = 1,79 - 1,57 = 0,22 \text{ kN/m}$ (levantamiento neto)

Reacción de levantamiento en apoyos del pórtico (aprox.)

Levantamiento total por pórtico:

$$U = W_u \cdot L = 0,22 \cdot 7,80 = 1,72 \text{ kN}$$

Reacción por apoyo:

$$R_{up} \approx 1,72 / 2 = 0,86 \text{ kN}$$

Conclusión de anclajes

- Se dispondrán anclajes en placas base de cada apoyo capaces de resistir, como mínimo, 1,0 kN de tracción por apoyo (con margen), además de los esfuerzos horizontales, considerando también las combinaciones locales de succión y la continuidad de correas.
- Se asegura la transmisión del levantamiento desde panel → correas → pórticos → anclajes → muros/cimentación.

3.2.- SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Las medidas y medios de protección contra incendios estudiados se corresponden con lo especificado en el Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de seguridad en caso de incendio (CTE- DB SI).

Las medidas estudiadas y los medios de Protección contra Incendios de que se dota al edificio consisten en:

3.2.1.- PROPAGACIÓN INTERIOR (DB-SI 1)

Compartimentación en sectores de incendio

Los edificios y establecimientos estarán compartimentados en sectores de incendios en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección, mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfaga las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección.

A los efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial y las escaleras y pasillos protegidos contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la tabla 1.1.

El uso principal de este proyecto es PÚBLICA CONCURRENCIA. Se trata de un edificio de gimnasio, vestuarios y almacén, que se desarrolla en planta baja, con una superficie útil total del edificio de 121,68 m2, inferior a 2.500 m2, por lo que todo el edificio constituye un único sector de incendios.

Según la tabla 1.2 la resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio será EI 90 para edificaciones con una altura de evacuación inferior a 15m y con un uso pública concurrencia.

En este caso, no existen paredes, techos ni puertas que delimitan diferentes sectores de incendios, por lo que no será necesario justificar esta resistencia al fuego. En apartados posteriores se justificará la resistencia al fuego de la fachada y cubierta para evitar la propagación del fuego a través de estos cerramientos.

Locales y zonas de riesgo especial

Según la tabla 2.1 de la Sección DB-SI1, en este edificio no se prevén locales con riesgo especial. La zona destinada a instalaciones se ubicará en el almacén, conforme a la distribución definida en el proyecto.

Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

No existen elementos compartimentadores de incendios en este proyecto.

Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 de esta Sección, que son las siguientes:

En zonas ocupables:

- Techos y paredes: C-s2,d0
- Suelos: E_{FL}

Los elementos constructivos del edificio tendrán una reacción al fuego suficiente para cumplir estas condiciones, y son los siguientes:

- Suelos:
 - Baldosa de gres porcelánico colocada con cemento cola A1.
 - En el gimnasio, el pavimento deportivo (zona de halterofilia y zona general de sala) tendrá una reacción al fuego conforme a las exigencias establecidas en la tabla 4.1 del DB-SI 1 para zonas ocupables (como mínimo Efl), acreditada mediante ficha técnica del sistema finalmente instalado.
- Paredes:
 - Alicatado de baldosa de gres porcelánico colocada con cemento cola A1
 - Guarnecido y lucido de yeso de 2cm de espesor A1
 - Placa de yeso laminado de 15mm A2-s1, d0.
- Techos:
 - Falso techo desmontable de placas (sistema registrable) con reacción al fuego conforme a normativa, como mínimo A2-s1, d0.

Estos datos se han obtenido del *"Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego"*, así como de los fabricantes de los productos.

Una vez terminada la obra, en el Certificado Final de Obra, se presentarán todos los certificados y fichas técnicas de los acabados de suelo, paredes y techos realmente colocados, en los que se indicará la reacción al fuego de cada material.

3.2.2.- PROPAGACIÓN EXTERIOR (DB-SI 2)

Medianiles y fachadas

El edificio objeto de este proyecto se sitúa dentro del complejo deportivo municipal y no presenta medianerías. Por tanto, no existe riesgo de propagación exterior a través de medianerías.

En relación con la propagación exterior a través de fachada, el cerramiento de fachada se resuelve mediante fábrica de termoarcilla, acabado exterior con enfoscado de mortero y aplacado de gres porcelánico, y acabado interior con raseo hidrófugo, aislamiento de lana de roca (5 cm) y trasdosado interior de placa de yeso laminado con perfilera y aislamiento de lana de roca (6 cm), según la solución constructiva definida en el proyecto. De acuerdo con el DB-SI 2 (Medianerías y fachadas), se justificará que el comportamiento ante el fuego del revestimiento exterior de la fachada cumple la clase de reacción al fuego exigible en función de la altura y condiciones del edificio. Los revestimientos cerámicos previstos (aplacado de gres porcelánico) cumplen las exigencias de reacción al fuego, lo cual se acreditará en el final de obra mediante las fichas técnicas y certificados de los materiales finalmente instalados.

Asimismo, la resistencia al fuego del elemento de cerramiento de fachada se verificará conforme a los criterios del DB-SI (incluido el Anejo F cuando proceda), acreditando que es suficiente para limitar la propagación exterior según las condiciones del edificio.

Cubiertas

La cubierta del edificio se resuelve a dos aguas mediante panel sándwich metálico con aislamiento intermedio, sobre estructura metálica y correas, según se define en proyecto.

En relación con la propagación exterior por cubierta, y dado que el edificio no presenta continuidad con otras cubiertas de edificios colindantes, se verificará el cumplimiento de las condiciones del DB-SI 2 para la solución de cubierta prevista. El sistema de cubierta dispondrá de la clasificación de comportamiento frente al fuego exterior que resulte exigible, lo cual se acreditará mediante fichas técnicas y certificados del producto finalmente colocado en obra.

3.2.3.- EVACUACIÓN DE OCUPANTES (DB-SI 3)

Cálculo de la ocupación

Según lo expuesto en el DB-SI 3, punto 2, para calcular la ocupación se toman los valores de densidad de ocupación indicados en la tabla 2.1 en función del uso previsto de cada zona. En este proyecto se adopta el uso Pública Concurrencia y las densidades siguientes:

- Zonas de público en gimnasios con aparatos: 5 m2/persona.
- Vestuarios: 3 m2/persona.
- Archivos/almacenes: 40 m2/persona.

LOCALES	m2 ocupables	ocupación (m2/pers.)	nº personas
PLANTA BAJA			
Gimnasia	72,68	5	15
Almacén	9,73	40	1
Vestuario I	19,24	3	7
Vestuario II	20,03	3	7
OCUPACIÓN TOTAL			30 personas

Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

A efectos del DB-SI 3, al tratarse de un edificio desarrollado íntegramente en planta baja, la salida de planta coincide con la salida de edificio cuando comunica directamente con un espacio exterior seguro.

En este proyecto la evacuación se resuelve mediante una única salida de edificio situada en la fachada superior (la que da al complejo deportivo), correspondiente a la puerta central del gimnasio. No se dispone salida en la fachada inferior, que da al recinto de las piscinas municipales.

La longitud de los recorridos de evacuación se mide desde el origen de evacuación más desfavorable de cada recinto hasta alcanzar la salida de edificio, siguiendo el recorrido real practicable (por pasos, puertas y zonas de circulación), y se representará y acotará en el plano de protección contra incendios (I.600). En el caso de disponer una única salida, los recorridos se consideran en un único sentido, por lo que se comprueba el cumplimiento de los límites establecidos en la tabla 3.1 del DB-SI 3 para recorridos en un único sentido.

Orígenes de evacuación adoptados:

- Gimnasio: esquina inferior izquierda (punto más desfavorable indicado).
- Vestuarios: última ducha de cada vestuario (punto más desfavorable indicado).
- Almacén (sala de instalaciones): esquina más desfavorable (recorrido reducido por su proximidad a las circulaciones).

Recorrido desde el gimnasio:

El recorrido se realiza desde la esquina inferior izquierda del gimnasio hasta la puerta central situada en la fachada superior. Para su comprobación se adopta el trazado más desfavorable siguiendo recorridos ortogonales por el interior del recinto (sin atajos en diagonal), equivalente a la suma de la distancia en sentido inferior-superior más la distancia en sentido izquierda-derecha hasta el eje de la puerta. Con las dimensiones del gimnasio (7,72 m y 9,67 m), el recorrido resultante es aproximadamente $7,72 + 4,84 = 12,56$ m, por lo que queda dentro de los límites establecidos para una única salida.

Recorridos desde vestuarios y almacén:

Los recorridos desde la última ducha de cada vestuario y desde el almacén se realizan hasta su puerta de salida al ámbito de circulación interior y, desde allí, hasta el gimnasio y la salida de edificio situada en la fachada superior. Por la entidad y dimensiones del edificio, y la posición de la salida en la fachada superior, los recorridos máximos quedan acotados dentro del límite aplicable para recorridos en un único sentido, lo cual se verificará mediante su trazado y acotación en el plano I.600.

En el plano de protección contra incendios se indicarán:

- el origen de evacuación más desfavorable de cada recinto (gimnasio, vestuarios y almacén),
- el recorrido real hasta la salida de edificio,
- la longitud resultante del recorrido,
- y la señalización de la salida y de la dirección del recorrido cuando sea necesario.

Dimensionado de los medios de evacuación

Los medios de evacuación se han dimensionado siguiendo los criterios de cálculo de la tabla 4.1 del DB-SI3, que son los siguientes:

PUERTAS Y PASOS

La anchura mínima de las puertas y pasos será de $A \geq P / 200 \geq 0,80 \text{ m}$

Las puertas y pasos tienen una anchura que cumple que $A \geq P / 200$, con un mínimo de 0,80m. La anchura de todas las puertas interiores será como mínimo de 0,82m y las que comunican con el exterior serán de 0,90m, como mínimo.

PASILLOS Y RAMPAS

No existen rampas ni pasillos en este proyecto.

Señalización de los medios de evacuación

Se colocarán señales de evacuación con las características definidas en la norma UNE 23034:1998 encima de las puertas de salida de recinto cuando la superficie sea mayor de 50 m², de las puertas de salida de planta o de edificio.

Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas. En los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta.

Las señales estarán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Estas señales serán fotoluminiscentes y cumplirán lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

En el plano adjunto "I.600 - Protección contra incendios" se muestran todas estas señales de evacuación que se citan anteriormente, así como la ubicación de las luminarias de emergencia.

Control del humo de incendio

En este edificio no será necesario instalar un sistema de control del humo de incendio, ya que no se encuentra en ninguno de los casos que indica el punto 8 del DB-SI3.

Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

Este apartado no será de obligado cumplimiento para edificio de uso Pública Concurrencia, ya que no tiene una altura de evacuación superior a 10m. En este caso, como la altura de evacuación es inferior a 10m, no se justificará este apartado.

3.2.4.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (DB-SI4)

Dotación de instalaciones de protección contra incendios

El edificio del presente proyecto estará dotado de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1 del DB-SI 4, en función del uso y de la superficie construida del edificio, que son los siguientes:

- Extintores portátiles de eficacia 21A-113B: se dispondrán extintores de polvo polivalente de forma que la distancia a recorrer desde cualquier punto ocupable hasta alcanzar un extintor no exceda de 15 m, situándose preferentemente en las zonas de circulación y accesos a los locales.
- Extintores portátiles de CO₂: se dispondrá un extintor de CO₂ en la zona de recepción/cuadro eléctrico (zona de instalaciones eléctricas), como protección específica para riesgos eléctricos.
- Bocas de incendio equipadas (BIE): no será necesario disponer BIE, al no superar la superficie construida del edificio los 500 m².
- Columna seca: no será necesario, ya que la altura de evacuación es inferior a 24 m.
- Sistema de alarma: no será necesario sistema de alarma, al no superar la superficie total del edificio los 1.000 m².
- Sistema de detección de incendio: no será necesario al no exceder la superficie construida de 1.000 m² y no existir zonas que obliguen a su instalación por las condiciones del edificio, sin perjuicio de las exigencias particulares que pudieran derivarse del uso o de la normativa de aplicación.
- Hidrantes exteriores: no será necesario, ya que la superficie construida es menor de 5.000 m².

No será necesario instalar otro tipo de equipos o sistemas de protección contra incendios. En el plano adjunto "I600- Protección contra incendios" se graficará la ubicación y se especificará cada tipo de instalación.

Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, etc.) se señalarán mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1, cuyo tamaño será:

- 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10m
- 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20m
- 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30m

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Serán fotoluminiscentes y cumplirán lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

3.2.5.- INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS (DB-SI5)

Aproximación a los edificios

El edificio de este proyecto se sitúa en una parcela de gran superficie en la cual se ubican otros edificios dotacionales, como son el frontón, el bar, y otros vestuarios.

Tanto los viales como los espacios exteriores de la parcela donde se ubica el edificio objeto de este proyecto tienen una anchura mínima libre de 3,50m, una altura mínima libre o gálibo de 4,5m y una capacidad portante de 20 kN/m².

Entorno de los edificios

La altura de evacuación de este edificio es de 0,1 m respecto la cota de la calle, inferior a 9 m, por lo que no es necesario cumplir con lo indicado en el punto 1 del apartado 1.2 de la Sección 5 de este Documento Básico.

Accesibilidad por fachada

Los huecos de las fachadas de este edificio permiten un fácil acceso por ellas al interior, ya que las dimensiones de estos huecos son superiores que las mínimas exigidas.

3.2.6.- RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA (DB-SI6)

Elementos estructurales principales

Según la tabla 3.1 del DB-SI 6, para edificios de uso Pública Concurrencia con una altura de evacuación inferior a 15 m, la resistencia al fuego exigible de los elementos estructurales principales es R 90.

En la tabla 3.2 se indica que la resistencia al fuego de los elementos estructurales de las zonas de riesgo especial integradas en los edificios será, como mínimo, R 90 para riesgo especial bajo y R 120 para riesgo especial medio. En este proyecto no se prevén locales de riesgo especial, por lo que resulta aplicable la exigencia general indicada anteriormente.

La estructura resistente del edificio se compone de:

- Muros de carga de termoarcilla, con revestimientos interiores y exteriores según proyecto.
- Estructura metálica de cubierta formada por pórticos rígidos a dos aguas apoyados en muros de carga, correas metálicas y elementos auxiliares (incluida la bancada de apoyo de la unidad exterior situada en cubierta).

Determinación de la resistencia al fuego

Muros de carga

Los muros de carga de fábrica cerámica (termoarcilla) presentan un comportamiento frente al fuego adecuado para el uso previsto. La resistencia al fuego de la fábrica y sus revestimientos se acreditará mediante fichas técnicas de los materiales/sistemas finalmente colocados y, cuando proceda, mediante soluciones reconocidas por el fabricante.

Estructura metálica (pórticos, correas y bancada)

Los elementos metálicos de la estructura se protegerán frente al fuego mediante mortero ignífugo proyectado (o sistema equivalente), con espesor a determinar en función de:

- la resistencia exigida (R 90),
- el número de caras expuestas (habitualmente 4 caras en elementos situados sobre falso techo desmontable),
- y la masividad o factor de sección del perfil (A_m/V , también expresado como H_p/A), que relaciona la superficie expuesta al fuego con la cantidad de acero de la sección.

Cálculo de masividad (A_m/V) de las vigas principales proyectadas

Para las vigas principales del pórtico se adopta como perfil de referencia el IPE 220 (predimensionado). Sus dimensiones geométricas y el área de sección se toman de tablas de perfiles normalizados (ArcelorMittal Orange Book), siendo:

- $h = 220 \text{ mm}$
- $b = 110 \text{ mm}$
- $t_w = 5,9 \text{ mm}$
- $A = 33,4 \text{ cm}^2$

1. Conversión de unidades

$$A = 33,4 \text{ cm}^2 = 33,4 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 0,00334 \text{ m}^2$$

2. Perímetro expuesto al fuego (H_p) adoptado

Al situarse los pórticos en la zona superior del edificio, con falso techo desmontable, se adopta un criterio conservador de exposición por 4 caras (perfil expuesto).

Para un perfil I (aproximación geométrica sin considerar radios), se toma:

$$H_p \approx 4 \cdot b + 2 \cdot h - 2 \cdot t_w$$

Sustituyendo valores (en metros):

$$b = 0,110 \text{ m}$$

$$h = 0,220 \text{ m}$$

$$t_w = 0,0059 \text{ m}$$

$$H_p \approx 4 \cdot 0,110 + 2 \cdot 0,220 - 2 \cdot 0,0059$$

$$H_p \approx 0,8682 \text{ m}$$

3. Masividad (factor de sección)

$$A_m/V = H_p / A$$

$$A_m/V \approx 0,8682 / 0,00334 = 259,94 \text{ m}^{-1}$$

Por tanto, la masividad aproximada de las vigas principales tipo IPE 220, consideradas expuestas por 4 caras, es:

$$A_m/V \approx 260 \text{ m}^{-1}$$

Nota: si en algún punto se justificara una exposición por 3 caras (por ejemplo, elementos con una cara protegida por contacto directo con un elemento constructivo continuo), el valor de A_m/V disminuiría, resultando una exigencia de protección igual o menor. En cualquier caso, se adopta el criterio conservador anterior.

Protección prevista

El espesor del mortero ignífugo proyectado (o sistema equivalente) se definirá en función de las tablas del fabricante para R 90, considerando la masividad calculada y el número de caras expuestas.

Como criterio de proyecto, se prevé proteger la estructura metálica principal (pórticos) con un recubrimiento mínimo uniforme de 30 mm, ajustándose en su caso el espesor en aquellos elementos con mayor masividad (por ejemplo, perfiles secundarios de menor sección o elementos auxiliares) si las tablas del fabricante lo requiriesen para alcanzar R 90.

En el final de obra se aportarán los certificados del sistema de protección pasiva finalmente empleado (mortero ignífugo/pintura intumescente), fichas técnicas, ensayos/clasificaciones y el control de espesores ejecutados, acreditando el cumplimiento de R 90 en los elementos estructurales metálicos.

3.3.- SEGURIDAD DE UTILIZACION Y ACCESIBILIDAD

3.3.1.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

3.3.1.1.- RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de este edificio, el cual tiene un uso pública concurrencia, excluyendo las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB-SI, tendrán las siguientes clases:

LOCALIZACIÓN	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	LOCALES DE PROYECTO	CLASE
Zonas interiores secas	Superficies con pendiente menor que el 6%	Gimnasio y almacén	1
Zonas interiores húmedas	Superficies con presencia de agua	Vestuarios	3
Zonas exteriores	Zonas exteriores	Accesos	3

3.3.1.2.- DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

Con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o tropiezos, el suelo de este edificio no dispondrá de resaltos de más de 4 mm. En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

No existirán barreras que delimiten zonas de circulación con discontinuidades en el pavimento. En zonas de circulación no se dispondrá de un escalón aislado, ni dos consecutivos, salvo en los accesos al edificio.

3.3.1.3.- DESNIVELES

No existen desniveles en este proyecto.

3.3.1.4.- ESCALERAS Y RAMPAS

Escaleras de uso general

No existen

Rampas

No existen rampas en el interior del edificio. El acceso al edificio se resolverá desde el itinerario exterior del complejo deportivo conforme a la documentación gráfica del proyecto.

3.3.1.5.- LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES

No existen acristalamientos que se encuentran a más de 6 metros sobre la rasante.

3.3.2.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

3.3.2.1.- IMPACTO

Impacto con elementos fijos

Las zonas de circulación y los locales de uso (gimnasio, vestuarios y almacén) dispondrán de alturas libres y pasos acordes con lo exigido en el DB-SUA, según la definición del proyecto.

Los elementos fijos que sobresalgan en fachadas sobre zonas de circulación exterior se situarán de forma que no supongan riesgo de impacto, cumpliendo las alturas mínimas exigibles.

Impacto con elementos practicables

En este proyecto no existirán puertas que invadan los espacios de circulación, ya que todas las puertas abrirán hacia el interior de cada local.

No existen puertas peatonales automáticas.

Impacto con elementos frágiles

En este proyecto aparecen varios vidrios situados en áreas con riesgo de impacto, por lo que estos vidrios cumplirán las prestaciones X(Y)Z determinadas en la norma UNE EN 12600:2003.

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Las superficies acristaladas situadas en zonas de paso que puedan confundirse con puertas o aberturas se señalarán conforme a las exigencias del DB-SUA, de manera que resulten fácilmente perceptibles. Todas las puertas y ventanas dispondrán de tiradores o manillas para su apertura, por lo que no será necesaria su señalización.

3.3.2.2.- ATRAPAMIENTO

En este edificio no existirán puertas correderas que puedan causar riesgo de atrapamiento.

3.3.3.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

No existe en esta ampliación riesgo de aprisionamientos en recintos.

3.3.4.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

3.3.4.1.- ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

La instalación de iluminación se proyecta de forma que proporcione una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores vinculadas al acceso y de 100 lux en zonas interiores de circulación, con un factor de uniformidad media superior al 40%, conforme a las exigencias del DB-SUA 4 y según se define en el proyecto de instalaciones.

3.3.4.2.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Dotación

Este edificio dispondrá de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministrará la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Se colocará alumbrado de emergencia en las siguientes zonas y sobre los elementos siguientes:

- Todos los recorridos de evacuación desde su origen hasta el espacio exterior seguro.
- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en el DB-SI 1.
- Los aseos generales de planta en edificios de uso público.
- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.
- Las señales de seguridad.
- Los itinerarios accesibles.

Posición y características de las luminarias

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- Se situarán a una altura mayor de 2m respecto el suelo terminado.
- Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad, como es las puertas existentes en los recorridos de evacuación, en las escaleras, de modo que cada tramo de escalera reciba iluminación directa, en cualquier otro cambio de nivel y en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

Características de la instalación

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal, es decir, cuando la tensión de alimentación descienda por debajo del 70% de su valor nominal.

Todo el alumbrado de emergencia alcanzará al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 segundos y el 100% a los 60 segundos.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio durante una hora como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo.

La instalación de alumbrado de emergencia prevista, se muestra en el plano "I600 - Protección Contra Incendios".

3.3.5.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

Según el ámbito de aplicación de esta Sección del DB-SUA5, este apartado no afecta al presente proyecto.

3.3.6.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

En este proyecto no existirán piscinas u otro tipo de local o elemento que puedan causar riesgo de ahogamiento.

3.3.7.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

En este proyecto no existirán zonas en las que puedan acceder vehículos en movimiento, ya que existen unas vallas para limitar el espacio exterior quedando el recinto totalmente protegido de este tipo de riesgo.

3.3.8.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

3.3.8.1.- PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

El edificio no dispone de un sistema de protección contra el rayo. Dado que en este proyecto se ejecuta un edificio de nueva planta que computa de forma independiente, se estudia la necesidad de instalar una protección contra el rayo para el edificio objeto del proyecto, conforme al DB-SUA 8.

La instalación de un sistema de protección contra el rayo será necesaria cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a . La frecuencia esperada de impactos, N_e , se determina mediante la siguiente expresión:

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ (nº impactos/año)}$$

siendo,

N_g = densidad de impactos sobre el terreno

A_e = superficie de captura equivalente del edificio aislado en m^2 .

C_1 = coeficiente relacionado con el entorno.

Si consideramos la totalidad del edificio tenemos los siguientes parámetros:

$$N_g = 3 \text{ impactos/año km}^2$$

$$A_e = 1.028,88 \text{ m}^2$$

$$C_1 = 0,5$$

Por lo tanto, la frecuencia esperada de impactos será de $N_e = 1,54 \times 10^{-3}$

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

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

siendo:

C_2 = coeficiente en función del tipo de construcción

C_3 = coeficiente en función del contenido del edificio

C_4 = coeficiente en función del uso del edificio

C_5 = coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio

En este caso, tenemos los siguientes parámetros:

$$C_2 = 0,5$$

$$C_3 = 1$$

$$C_4 = 3$$

$$C_5 = 1$$

Por lo tanto, el riesgo admisible será de $N_a = 3,666 \times 10^{-3}$

En este caso, la frecuencia esperada de impacto, N_e , es inferior al riesgo admisible, N_a , por lo que no será necesaria una instalación de pararrayos en este edificio.

3.3.9.- ACCESIBILIDAD

3.3.9.1.- CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura del edificio a las personas con discapacidad, se cumplen las condiciones funcionales que establece el DB-SUA 9 para el edificio objeto del proyecto (gimnasio, vestuarios y almacén).

Condiciones funcionales

1) Accesibilidad en el exterior del edificio

El acceso al edificio se resuelve desde el itinerario peatonal del complejo deportivo, garantizando un itinerario accesible hasta el interior del edificio conforme al DB-SUA 9. En caso de existir desniveles puntuales en el encuentro con el exterior, se resolverán mediante la solución definida en planos (rampa o enrase), evitando resaltes no permitidos.

2) Accesibilidad entre plantas del edificio

No existen diferentes plantas, por lo que no es necesario disponer elementos de comunicación vertical accesibles.

3) Accesibilidad en las plantas del edificio

El edificio se desarrolla en planta baja y no existen desniveles en su interior. Los recorridos interiores se proyectan sin escalones y con pasos practicables, conforme a la documentación gráfica del proyecto, permitiendo el acceso a los espacios de uso previstos.

Dotación de elementos accesibles

El acceso y los recorridos interiores se disponen de manera que se garantice el uso accesible del edificio. La dotación de plazas de aparcamiento accesibles se resuelve en el aparcamiento del complejo deportivo próximo al edificio, mediante su señalización y acondicionamiento conforme a la normativa aplicable.

Servicios higiénicos accesibles

El edificio dispone de dos vestuarios. La zona de duchas se proyecta como zona común/conjunta dentro del vestuario, según distribución del proyecto.

Además, se prevé un cuarto de inodoro accesible, integrado en cada uno de los vestuarios, que cumplirá las condiciones de accesibilidad exigibles por el DB-SUA 9 (espacio de maniobra, aproximación y transferencia, disposición de barras y elementos auxiliares, y condiciones de apertura y uso de la puerta), quedando definido en planos.

La solución adoptada permite disponer de un servicio higiénico accesible dentro del ámbito de vestuarios, garantizando su uso por personas con movilidad reducida conforme a la normativa.

3.3.9.2.- CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

Dotación

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura del edificio, se señalizarán las entradas accesibles, los itinerarios accesibles y el resto de elementos accesibles del edificio, de acuerdo con los criterios del DB-SUA 9 y la normativa de señalización aplicable.

Se dispondrá señalización, como mínimo, en:

- acceso accesible al edificio,
- itinerario accesible interior cuando sea necesario,
- cuarto de inodoro accesible,
- y, en su caso, plazas de aparcamiento accesibles próximas al edificio.

3.4.- SALUBRIDAD

3.4.1.- PROTECCION FRENTE A LA HUMEDAD

3.4.1.1.- GENERALIDADES

Los muros y elementos de cimentación que se encuentran en contacto con el terreno, así como los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) deberán cumplir lo indicado en esta sección del DB-HS1 del CTE.

En este proyecto el suelo de planta baja no está en contacto directo con el terreno, ya que se resuelve mediante una solera ventilada, por lo que la comprobación se centra en los elementos de cimentación y en los muretes perimetrales que conforman la cámara sanitaria ventilada.

3.4.1.2.- DISEÑO

MUROS

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías depende de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno, conforme al DB-HS1.

En este proyecto existen elementos en contacto con el terreno, fundamentalmente los muretes perimetrales de hormigón armado que conforman el cierre de la cámara sanitaria ventilada, así como los elementos de cimentación.

Dado que dichos muretes no constituyen cerramientos de recintos habitables y que el suelo interior se resuelve con cámara ventilada, se adopta como criterio de proyecto no realizar una impermeabilización continua de los paramentos de cimentación, disponiendo en su lugar las medidas de control de humedad basadas en:

- la ventilación de la cámara sanitaria,
- la ejecución de drenaje perimetral en los puntos definidos en proyecto, y
- la colocación de lámina impermeable en el perímetro asociado al tubo de drenaje, según se define en planos y mediciones.

A falta de estudio geotécnico específico, la presencia de agua se considera baja a efectos de diseño, verificándose el correcto funcionamiento mediante las medidas anteriores y la adecuada evacuación del agua a la red prevista, conforme a la documentación del proyecto.

SUELOS

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo que se exige a los tipos de suelo de este proyecto es 1, según la tabla 2.3 del DB HS 1.

Condiciones de las soluciones constructivas

En este proyecto el suelo de planta baja se resuelve mediante un suelo elevado con cámara sanitaria ventilada (solera ventilada), por lo que se adoptan las condiciones mínimas V1.

- V1: el espacio existente entre el suelo elevado y el terreno debe ventilarse hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50% entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y

al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas, S_s , en cm^2 , y la superficie del suelo elevado, A_s , en m^2 debe cumplir la condición:

$$30 > S_s/A_s > 10$$

La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no será mayor que 5 m.

La cámara sanitaria del presente proyecto estará ventilada y estará en contacto directo con el exterior mediante rejillas/tubos de ventilación. Para el caso de suelo elevado con ventilación V1, se debe cumplir:

$$30 > S_s/A_s > 10$$

Siendo S_s el área efectiva total de las aberturas de ventilación (en cm^2) y A_s la superficie del suelo elevado (en m^2).

Se toma como superficie del suelo elevado $A_s = 139,95 \text{ m}^2$. Adoptando el valor mínimo $S_s/A_s = 10$, se obtiene:

$$S_s = 10 \times A_s = 10 \times 139,95 = 1.399,5 \text{ cm}^2$$

Las rejillas/tubos de ventilación serán de diámetro 110 mm, por lo que cada abertura tendrá una superficie geométrica:

$$S_{rej} = \pi \times (d/2)^2 = \pi \times (11/2)^2 = \pi \times 5,52 = 95,03 \text{ cm}^2$$

Por lo tanto, el número mínimo de aberturas necesarias será:

$$N = S_s / S_{rej} = 1.399,5 / 95,03 = 14,73$$

Redondeando al alza, se dispondrán 15 rejillas/tubos de ventilación para cumplir la ventilación mínima exigida de la cámara sanitaria. Estas aberturas se repartirán al 50% entre dos fachadas enfrentadas, dispuestas regularmente y al tresbolillo, y la distancia entre aberturas contiguas no será mayor que 5 m, conforme a lo indicado en el DB-HS1.

Condiciones de los puntos singulares

Se respetarán 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/drenaje que se emplee en el perímetro de la cámara sanitaria, conforme a la solución definida en el proyecto.

Encuentros del suelo con los muros

En este proyecto, tanto la cimentación como los muretes perimetrales se ejecutarán hormigonados in situ. No será imprescindible sellar completamente la junta entre ambos, ya que este muro no limita zonas habitables, sino una cámara sanitaria ventilada. En cualquier caso, se cuidará la correcta ejecución de los encuentros y la continuidad de las soluciones de drenaje y ventilación previstas.

FACHADAS

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones depende de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondiente al lugar de ubicación del edificio.

Marcilla se encuentra en la zona pluviométrica de promedios IV y en la zona eólica B. El solar está situado en un terreno tipo IV (zona urbana, industrial o forestal), por lo que la clase de entorno será E1. La altura del edificio es inferior a 15 m, por lo que según la tabla 2.6 del DB HS 1 obtenemos el grado de exposición al viento, que será V3. Con estos datos, la tabla 2.5 nos proporciona el grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas del edificio, que será 2.

Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva dependerán de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad. En este proyecto se utilizará un revestimiento exterior, ya que la fachada tendrá un enfoscado de mortero con baldosa de gres porcelánico pegado con cemento cola, por lo que las condiciones serán R1+C1, que significan:

- R1: el revestimiento exterior tendrá al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:
 - o Revestimientos continuos de las siguientes características:
 - Espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada.
 - Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad.
 - Permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal.
 - Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración.
 - o Revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:
 - De piezas menores de 300 mm de lado.
 - Fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad.
 - Disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero.
 - Adaptación a los movimientos del soporte.
- C1: se utilizará al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:
 - o ½ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente.

Los cerramientos de las fachadas de la nueva edificación se han detallado en la memoria constructiva. Todos ellos cumplen con estas condiciones exigidas en esta sección del DB-HS. A - continuación se recuerda la composición del cerramiento del edificio:

- Fachada:

La fachada estará formada por una hoja de termoarcilla con enfoscado de mortero por la cara exterior y un aplacado de gres porcelánico. En su cara interior se aplicará un raseo de mortero hidrófugo de 1 cm de espesor, aislamiento de lana de roca de 5 cm y 70 kg/m³ de densidad y un trasdosado de placa de yeso laminado con perfilera de 70 mm de espesor y aislamiento térmico intermedio de lana de roca de 60 mm de espesor y 70 kg/m³ de densidad. El acabado interior será de pintura plástica lisa, y zócalo cerámico hasta la altura de 1,00 m.

Condiciones de los puntos singulares

Se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización y estanqueidad que se emplee en encuentros, remates y huecos, según la solución constructiva definida en proyecto.

Juntas de dilatación

En este edificio no se dispondrán juntas de dilatación en las fachadas, al no existir grandes paños continuos que lo requieran, sin perjuicio de las juntas propias del aplacado y de las juntas necesarias en encuentros, cambios de plano y remates.

Arranque de fachada desde la cimentación

Se dispondrá una barrera antihumedad (barrera impermeable) que cubra todo el espesor de la fachada, situada por encima del nivel del suelo exterior, con el fin de evitar el ascenso de agua por capilaridad.

Encuentros de la fachada con elementos estructurales

La estructura portante es de muros de carga, por lo que no existen pilares en fachada. Los encuentros entre fachada y elementos metálicos (anclajes de estructura, remates, etc.) se resolverán garantizando la continuidad de la estanqueidad y evitando filtraciones.

Encuentro de la fachada con la carpintería

Las carpinterías exteriores serán de aluminio color gris grafito y las ventanas serán de apertura oscilante, según se define en el proyecto. En todos los encuentros con la fábrica se garantizará la estanqueidad mediante sellado perimetral y solución de juntas adecuada.

Para evitar entradas de agua en el alféizar y en el encuentro inferior del hueco, se dispondrá una pieza de remate de alféizar con pendiente hacia el exterior y goterón en el borde, de forma que el agua escurra al exterior y no retorne por el paramento inferior del hueco.

Anclajes a la fachada

En los puntos donde existan anclajes a fachada (rejillas de ventilación de la cámara sanitaria, remates, fijaciones puntuales u otros elementos), la junta entre el anclaje y la fachada se resolverá de tal forma que se impida la entrada de agua mediante sellado y/o juntas elásticas, conforme a la solución definida en proyecto.

Aleros y cornisas

El alero de este edificio será continuo y tendrá una pendiente hacia el exterior del 10% para evacuar el agua de lluvia. Este alero sobresaldrá del plano de fachada 30 cm.

Por otro lado, para evitar que el agua de lluvia penetre en ellos y aparezcan gotas de agua por debajo, se les aplicará una pintura impermeable en la cara superior, así como un goterón en el borde exterior de la cara inferior, en todo el perímetro.

CUBIERTAS

Grado de impermeabilidad

Para todas las cubiertas se exige el mismo grado de impermeabilidad siempre que cumplan las siguientes condiciones que se indican a continuación.

Condiciones de las soluciones constructivas

El edificio dispone una cubierta inclinada a dos aguas. Esta cubierta se ha detallado en la memoria constructiva y cumplen con todo lo indicado en este apartado del DB-HS1.

Condiciones de los componentes

Sistema de formación de pendientes:

Cubierta inclinada edificio:

- Se conseguirá con las vigas inclinadas y el soporte de panel de sándwich, que llevará una inclinación del 10%.

Aislante térmico:

- La cubierta inclinada de la ampliación llevará un aislamiento de XPS 10 cm de espesor en el panel sándwich.

Capa de impermeabilización:

Será la propia chapa metálica del panel sándwich, correctamente rematada para evitar filtraciones.

Condiciones de los puntos singulares

Se respetarán 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.

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

No existe en este proyecto un encuentro con paramento vertical de la cubierta.

Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón

El agua de lluvia de esta cubierta evacuará sobre un canalón visto de aluminio lacado color gris grafito con salida a cuatro bajantes vistas de chapa lacada en negro que conducirán el agua a los maceteros y al jardín posterior de las piscinas.

Canalones

En este edificio existen dos canalones vistos de aluminio lacado, uno a cada lado del tejado, con una pendiente mínima del 1% hacia los cuatro desagües. Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón sobresaldrán 5 cm como mínimo sobre el mismo.

3.4.1.3.- MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

A continuación, se especificarán las operaciones de mantenimiento, así como su periodicidad y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

ELEMENTO	OPERACIÓN	PERIODICIDAD
MUROS	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos.	1 año
	Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas.	1 año
SUELOS	Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación.	1 año
	Limpieza de las arquetas.	1 año
	Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesaria su implantación para poder garantizar el drenaje	1 año

	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año
FACHADAS	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas.	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares.	3 años
	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal.	5 años
	Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara.	10 años
CUBIERTAS	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento.	1 año
	Recolocación de la grava.	1 año
	Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado.	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años

3.4.2.- RECOGIDA Y EVACUACION DE RESIDUOS

El edificio de este proyecto tiene un uso de Pública Concurrencia y está situado en la Complejo Deportivo de Marcilla (Navarra). Aquí, el sistema de recogida de residuos es centralizado con contenedores de calle de superficie de alguna de las fracciones de los residuos ordinarios.

Este edificio tendrá una recogida y evacuación de los residuos diaria, llevada a cabo por el personal contratado específicamente para ello, así como para la limpieza del edificio, por lo que no se preverán dentro de éste espacios para la reserva de los residuos.

Los residuos generados en este edificio serán los siguientes:

- Papel y cartón: provenientes de los cuadernos y libros que utilizan los alumnos (y profesores) para sus estudios.
- Envases ligeros: provenientes de productos de limpieza
- Materia orgánica: proveniente de las comidas sobrantes de los usuarios.
- Vidrio: proveniente de envases de limpieza.

3.4.3.- CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

3.4.3.1.- GENERALIDADES

La exigencia básica HS 3 tiene por objeto limitar el riesgo de que los usuarios del edificio sufran molestias o enfermedades originadas por una ventilación inadecuada, garantizando el aporte de aire exterior suficiente y la extracción del aire viciado en los locales donde se genera.

El edificio objeto del proyecto tiene uso pública concurrencia (gimnasio), con vestuarios y almacén, por lo que el cumplimiento de HS 3 se realiza de acuerdo con lo indicado en el propio DB-HS3, que remite al RITE para la definición y dimensionado de la ventilación en edificios de uso distinto al residencial vivienda.

3.4.3.2.- DISEÑO

Sistema de ventilación adoptado

La ventilación de los locales se resuelve mediante:

- ventilación natural, mediante huecos practicables al exterior en los vestuarios, y

- ventilación mecánica (forzada), con expulsión al exterior a través de fachada, según el esquema definido en el proyecto específico de instalaciones y en el plano I.500 Instalación de Ventilación.

Criterios de calidad del aire interior

La calidad de aire interior del gimnasio se adopta conforme al RITE (IT 1.1.4.2.2), para salas deportivas calefactadas, con clasificación IDA 3.

Para los vestuarios, por tratarse de locales húmedos con generación de vapor de agua y olores, se asegura la extracción mecánica, complementada con ventilación natural mediante ventanas practicables, con el objetivo de garantizar la correcta renovación del aire y evitar condensaciones y acumulación de humedad. El almacén (que incorpora la zona de instalaciones) se ventilará conforme a las necesidades derivadas de su uso y de los equipos instalados, según el proyecto de instalaciones.

Esquema funcional de impulsión/extracción

Con objeto de asegurar un barrido correcto del aire y evitar la transmisión de olores y humedad al resto del edificio, el sistema se organiza con el siguiente criterio general:

- aporte de aire exterior a los espacios principales (gimnasio y zonas secas),
- transferencia del aire a través de zonas de paso (mediante holguras inferiores en puertas o rejillas de transferencia cuando sea necesario), y
- extracción mecánica en vestuarios y/o zonas con mayor carga de humedad y contaminación.

Tomas y expulsiones al exterior

La introducción de aire exterior y la expulsión del aire viciado se dispondrán cumpliendo las separaciones y condiciones necesarias para evitar recirculaciones y entradas de aire contaminado, de acuerdo con el RITE y con el DB-HS3, quedando la ubicación y características definidas en planos.

Filtración y mantenimiento

El aire exterior de ventilación se introducirá debidamente filtrado cuando proceda, según las condiciones del sistema proyectado. Se garantizará la accesibilidad a los elementos del sistema (rejillas, conductos, ventiladores, compuertas y filtros) para su mantenimiento, limpieza y sustitución, conforme a las prescripciones del RITE y a las instrucciones de los fabricantes.

3.4.3.3.- CONDICIONES DE LOS PUNTOS SINGULARES

- Los pasos de instalaciones a través de cerramientos se resolverán garantizando la estanqueidad y evitando filtraciones de aire no deseadas.
- En vestuarios se cuidará especialmente la correcta ubicación de extracción e impulsión/entrada de aire para evitar zonas muertas, condensaciones y retornos de olores.
- Las salidas al exterior se protegerán mediante elementos adecuados (rejillas, sombreretes o terminales equivalentes) para impedir la entrada de agua de lluvia y fauna, sin reducir de forma significativa la sección útil de ventilación.

El proyecto específico de instalaciones térmicas y de ventilación desarrolla en detalle el dimensionado de caudales, equipos, conductos y terminales, así como el cumplimiento normativo (RITE y DB-HS3), y su representación en el plano I.500 Instalación de Ventilación.

3.4.4.- SUMINISTRO DE AGUA

3.4.4.1.- GENERALIDADES

La exigencia básica HS 4 tiene por objeto garantizar que el edificio disponga de un suministro de agua apto para el uso previsto, en cantidad suficiente, con condiciones adecuadas de presión y continuidad del servicio, y evitando riesgos para la salud por contaminación del agua o por incidencias derivadas del diseño, ejecución y mantenimiento de la instalación.

El edificio objeto del proyecto (gimnasio, dos vestuarios y almacén/sala de instalaciones) se abastecerá desde la red existente del complejo deportivo, disponiéndose un ramal independiente para este edificio. La instalación interior se ejecutará con tuberías de PEX o material equivalente, con distribución oculta bajo trasdosados o falsos techos registrables, situando los colectores principales en la zona de vestuarios para optimizar las longitudes de acometida. Se dispondrán llaves de corte para permitir el aislamiento por zonas y facilitar las operaciones de mantenimiento y reparación sin interrumpir el servicio a la totalidad del edificio.

3.4.4.2.- DISEÑO Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN

a) Esquema general de la instalación

La instalación de suministro se organiza conforme a los criterios del DB-HS4 con una red interior que parte del punto de conexión con la red del complejo y distribuye el agua a los distintos locales mediante derivaciones a cada recinto. Se dispondrá, como mínimo, una llave de corte general del edificio y llaves de corte por zonas (cada vestuario y, en su caso, el almacén/sala de instalaciones), así como llaves de corte en los puntos terminales de consumo.

b) Dotación de aparatos

Según la dotación prevista en el proyecto, los vestuarios disponen de los siguientes aparatos:

- Vestuario 1: 2 duchas, 2 inodoros, 2 lavabos.
- Vestuario 2: 2 duchas, 2 inodoros, 2 lavabos.

c) Caudales unitarios adoptados para el cálculo

Para el dimensionado por caudal punta se adoptan los caudales unitarios de cálculo para los aparatos con mayor demanda continua en el uso previsto:

- Lavabo: 0,065 l/s
- Ducha: 0,10 l/s

d) Cálculo del caudal de dimensionado

Se dimensiona el tronco principal y las derivaciones principales con el caudal correspondiente a duchas y lavabos, por ser los consumos de mayor demanda.

Vestuario 1:

- Duchas: $2 \times 0,10 = 0,20$ l/s
 - Lavabos: $2 \times 0,065 = 0,13$ l/s
- Caudal total vestuario 1: $0,20 + 0,13 = 0,33$ l/s

Vestuario 2:

Duchas: $2 \times 0,10 = 0,20$ l/s
Lavabos: $2 \times 0,065 = 0,13$ l/s
Caudal total vestuario 2: $0,30 + 0,13 = 0,33$ l/s
Caudal total de dimensionado (duchas + lavabos):
 $0,33 + 0,33 = 0,66$ l/s

e) Dimensionado de tuberías (diámetros adoptados)

Se adoptan los siguientes diámetros nominales (PEX o equivalente), quedando su trazado definido en los planos de instalaciones:

1. Ramal principal desde la conexión con la instalación existente del complejo hasta colectores de vestuarios
 - AFCH: DN32
 - ACS: DN32
2. Derivaciones desde colector principal a cada vestuario
 - AFCH: DN25
 - ACS: DN25
3. Ramal a batería de duchas (por vestuario)
 - AFCH: DN20
 - ACS: DN20
 - Derivación a cada ducha: DN16
4. Ramal a batería de lavabos (por vestuario)
 - AFCH: DN16
 - ACS: DN16
 - Derivación a cada lavabo: DN16
5. Ramales a aparatos de cisterna (inodoros y urinarios)
Los inodoros se alimentarán desde la red de AFCH, con ramal DN20 por vestuario y derivaciones DN16 a cada aparato, disponiendo llaves de corte en cada punto de consumo, según se define en planos.

f) Comprobación de velocidades (criterio)

A efectos de comprobación y como criterio de diseño, las velocidades resultantes en los tramos principales se mantienen dentro de rangos habituales de instalación para garantizar un funcionamiento correcto y limitar ruidos y pérdidas de carga:

- DN32 para $Q = 0,86 \text{ l/s} \rightarrow v \approx 1,6 \text{ m/s}$ (orden de magnitud).
- DN25 para $Q = 0,43 \text{ l/s} \rightarrow v \approx 1,4 \text{ m/s}$.
- DN20 para $Q = 0,30 \text{ l/s} \rightarrow v \approx 1,5 \text{ m/s}$.
- DN16 para $Q = 0,13 \text{ l/s} \rightarrow v \approx 1,0 \text{ m/s}$.

g) Calidad del agua, compatibilidad de materiales y protección frente a contaminación

El suministro se realiza desde la red del complejo, apta para el uso previsto. La red interior se ejecutará con materiales adecuados para agua de consumo, compatibles entre sí y con el tipo de agua suministrada, evitando fenómenos de corrosión, incrustaciones o migraciones.

Con el fin de evitar retornos de agua hacia la red y posibles contaminaciones, se dispondrán los elementos de protección exigibles por HS4 (dispositivos antirretorno en el punto de enlace o en el tramo inmediatamente posterior, y en aquellos puntos donde exista riesgo de reflujo), conforme a la configuración de la red existente y a la normativa aplicable.

h) Estanqueidad, pruebas y control de ejecución

La red interior se ejecutará garantizando la estanqueidad del sistema. Una vez instalada, se realizarán las pruebas de estanqueidad y puesta en servicio correspondientes, verificando la ausencia de fugas y el correcto funcionamiento de llaves y elementos de control.

i) Protección frente a acciones mecánicas, heladas y aislamiento

Las conducciones se protegerán frente a acciones mecánicas mediante canalizaciones adecuadas y pasos por elementos constructivos con manguitos/pasamuros. Las conducciones situadas en zonas susceptibles de heladas o expuestas al exterior se dispondrán con las protecciones necesarias. Las conducciones de ACS y las que discurran por zonas no acondicionadas se aislarán térmicamente conforme a normativa y a lo definido en el proyecto de instalaciones, limitando pérdidas energéticas y evitando condensaciones cuando proceda.

3.4.4.3.- CONDICIONES DE LOS PUNTOS SINGULARES

- Enlace con la red del complejo: se resolverá en un punto accesible, con posibilidad de corte y control, asegurando la continuidad del servicio y evitando retornos hacia la red.
- Pasos por elementos constructivos: se ejecutarán con protección y sellado adecuados, evitando transmisión de esfuerzos a la fábrica y garantizando la estanqueidad.
- Encuentros con aparatos sanitarios: se realizarán con llaves de escuadra o elementos de corte accesibles, permitiendo el mantenimiento y sustitución de aparatos.
- Local de instalaciones (en almacén): los equipos vinculados al suministro y/o ACS se ubicarán de forma accesible para mantenimiento y con las protecciones necesarias en caso de fugas, según se define en el proyecto.

3.4.4.4.- DOCUMENTACIÓN, CONTROL FINAL Y FICHAS

Una vez terminada la obra, en el Certificado Final de Obra se aportarán los certificados de materiales, fichas técnicas y documentación de puesta en servicio de la instalación, acreditando la aptitud de los materiales para agua de consumo, los ensayos realizados y el correcto funcionamiento de los elementos de corte, protección y control.

3.4.5.- EVACUACIÓN DE AGUAS (DB-HS5)

3.4.5.1.- GENERALIDADES

La exigencia básica HS 5 tiene por objeto garantizar la correcta evacuación de las aguas residuales y pluviales del edificio, evitando riesgos higiénicos por olores, retorno de aguas, pérdidas de estanqueidad y obstrucciones, asegurando además la accesibilidad para registro y mantenimiento.

En este edificio (gimnasio, dos vestuarios y almacén/sala de instalaciones) la evacuación se resuelve mediante red separativa:

- Red de aguas residuales: recoge los vertidos de inodoros, lavabos, duchas y sumideros.
- Red de aguas pluviales: recoge el agua de cubierta mediante canalones y bajantes. Ambas redes conectan con las redes existentes del complejo deportivo, según la solución definida en el proyecto.

3.4.5.2.- DISEÑO DE LA RED DE AGUAS RESIDUALES

a) Esquema funcional

La red de residuales se organiza por recintos húmedos (vestuarios), conduciendo los vertidos mediante ramales horizontales con pendiente hacia un colector general de residuales, que enlaza con la red general del complejo. Se dispondrán sifones en los aparatos para impedir el paso de gases y olores desde la red.

b) Materiales, estanqueidad y accesibilidad

La instalación se ejecutará con tubería de PVC/PP para evacuación, con uniones estancas. Se dispondrán registros en cambios de dirección, encuentros de ramales y puntos donde sea necesario facilitar la limpieza y el mantenimiento, asegurando su accesibilidad.

c) Pendientes

Los ramales horizontales y colectores se dispondrán con pendiente continua hacia el colector, evitando contraflechas. Como criterio general de proyecto:

- Ramales de pequeños aparatos: pendiente mínima 2%.
- Colectores horizontales: pendiente mínima 2% (o la que resulte compatible con la rasante disponible), garantizando la evacuación y el arrastre de sólidos.

3.4.5.3.- DIMENSIONADO DE LA RED DE AGUAS RESIDUALES (CÁLCULOS Y DIÁMETROS)

a) Dotación de aparatos

- Vestuario I: 2 duchas, 2 lavabos, 2 inodoros.
- Vestuario II: 2 duchas, 2 lavabos, 2 inodoros.

b) Cálculo por unidades de desagüe (método UD)

Para el dimensionado se emplea el método de unidades de desagüe (UD) del DB-HS5 (criterio de cálculo de caudal probable), adoptando valores habituales de UD por aparato:

- Ducha: 1 UD
- Lavabo: 0,5 UD
- Inodoro con cisterna: 2 UD

Vestuario I:

- Duchas: $2 \times 1 = 2$ UD
 - Lavabos: $2 \times 0,5 = 1$ UD
 - Inodoros: $2 \times 2 = 4$ UD
- Total vestuario I = 7 UD

Vestuario II:

- Duchas: $2 \times 1 = 2$ UD
 - Lavabos: $2 \times 0,5 = 1$ UD
 - Inodoros: $2 \times 2 = 4$ UD
- Total vestuario II = 7 UD

Total edificio:

$$7 + 7 = 14 \text{ UD}$$

Caudal probable de cálculo (criterio habitual del método UD):

$$Q = 0,5 \cdot \sqrt{\Sigma \text{UD}}$$

- Vestuario I: $Q = 0,5 \cdot \sqrt{7} = 0,5 \cdot 2,65 = 1,32$ l/s
- Vestuario II: $Q = 0,5 \cdot \sqrt{7} = 0,5 \cdot 2,65 = 1,32$ l/s
- Total edificio: $Q = 0,5 \cdot \sqrt{14} = 0,5 \cdot 3,74 = 1,87$ l/s

c) Diámetros adoptados (resultado del dimensionado)

El dimensionado queda gobernado por la presencia de inodoros (evacuación de sólidos), por lo que se adoptan los siguientes diámetros mínimos:

1. Ramales de aparatos

- Lavabo: DN40 (ramal individual) hacia bote sifónico o colector del vestuario.
- Ducha: DN50 (ramal individual) hacia bote sifónico o colector del vestuario.
- Inodoro: DN110 (ramal individual) hacia colector del vestuario.

2. Colectores interiores de cada vestuario

- Colector principal de vestuario (que recibe inodoros): DN110.
- Colector de duchas/lavabos hacia bote sifónico (si se agrupan): DN75 o DN90, conectando finalmente al DN110 del vestuario.

3. Colector general del edificio (hasta conexión con red del complejo)

- Colector general de residuales: DN110, con pendiente mínima 2%, por ser suficiente para el caudal probable obtenido ($Q_{total} \approx 1,87$ l/s) y por estar condicionado por los inodoros.

d) Ventilación de la red

Para evitar desifonamientos y asegurar el correcto funcionamiento hidráulico, la red se ventilará conforme a DB-HS5 mediante ventilación del colector y/o ventilación primaria, llevando un conducto de ventilación a cubierta en los puntos definidos en proyecto (o solución equivalente), garantizando que no se produzcan depresiones que vacíen los sifones de los aparatos.

3.4.5.4.- DISEÑO DE LA RED DE AGUAS PLUVIALES

La evacuación de pluviales de la cubierta se realiza mediante dos canalones vistos de aluminio lacado, uno a cada lado del tejado, con una pendiente mínima del 1% hacia los cuatro desagües. Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón sobresaldrán 5 cm como mínimo sobre el mismo.

El agua de lluvia de esta cubierta evacuará sobre un canalón visto de aluminio lacado color gris grafito con salida a cuatro bajantes vistas de chapa lacada en negro que conducirán el agua a los maceteros y al jardín posterior de las piscinas.

La red de pluviales se dispondrá de forma separada de la red de residuales y se conectará a los puntos previstos en el proyecto del complejo, evitando vertidos sobre zonas de tránsito y garantizando la correcta conducción y reparto del agua en los puntos de destino.

3.4.5.5.- CONDICIONES DE LOS PUNTOS SINGULARES

- Sifonado: todos los aparatos dispondrán de sifón individual, evitando el paso de olores.
- Cambios de dirección y encuentros: se dispondrán registros en los puntos necesarios para permitir inspección y limpieza.
- Pasos por elementos constructivos: se ejecutarán con protección y sellado adecuados, evitando transmisión de esfuerzos a la fábrica y garantizando la estanqueidad.
- Conexión a red existente: el enlace con la red del complejo se resolverá en un punto accesible, con registro, garantizando el correcto funcionamiento y mantenimiento.

3.5.- PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

El edificio objeto de este proyecto está destinado a gimnasio, vestuarios y almacén, dentro del complejo deportivo de Marcilla (Navarra). El uso previsto es diurno, propio de instalaciones deportivas, y se adoptan soluciones constructivas e instalaciones que permiten limitar la transmisión de ruido tanto hacia el exterior como entre recintos del propio edificio.

La normativa aplicable en cuanto a protección frente al ruido es el Documento Básico de Protección Frente al Ruido (DB-HR) del CTE, así como el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

En el diseño del edificio se ha tenido en cuenta el aislamiento acústico de los locales, considerando:

- el ruido aéreo entre recintos (gimnasio, vestuarios y almacén),
- el aislamiento frente al ruido procedente del exterior (fachadas y cubierta),
- y la limitación de ruidos y vibraciones derivados de instalaciones (ventilación, climatización y equipos).

Los valores límite de aislamiento se han tomado del apartado 2.1 del DB-HR, diferenciando el aislamiento acústico a ruido aéreo y el aislamiento acústico a ruido de impactos.

Aislamiento acústico a ruido aéreo

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas y la cubierta, deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que cumplan las indicaciones del punto 2.1 del DB-HR. A continuación, se especifican estas exigencias y las soluciones constructivas adoptadas para cumplirlas:

a) Separaciones entre recintos pertenecientes a la misma unidad de uso

En edificios de uso deportivo, existirá una protección frente al ruido generado en recintos pertenecientes a la misma unidad de uso, con un índice global de reducción acústica ponderado A, RA, de la tabiquería mayor que 33 dB.

En este edificio existen varios tipos de particiones interiores. Se considera como caso representativo el tabique de fábrica principal, formado por:

- fábrica de termoarcilla de 14 cm,
- raseo de mortero de 1,5 cm por cada cara,
- y trasdosado interior de placa de yeso laminado con aislamiento intermedio de lana de roca (7 cm).

Según el Catálogo de Elementos Constructivos del CTE, una solución de partición interior de fábrica cerámica de características similares (tipo de cerramiento P1.6) presenta un aislamiento acústico del orden de 43 dB. Dado que la solución proyectada incorpora, además, un trasdosado con aislamiento, el aislamiento acústico resultante será igual o superior al indicado, cumpliendo con la exigencia RA > 33 dB.

b) Separaciones con recintos de otras unidades de uso o edificaciones colindantes

En este caso no existen edificaciones colindantes en contacto directo con el edificio del presente proyecto, por tratarse de un edificio exento dentro del complejo deportivo, por lo que no procede justificar separaciones entre unidades de uso diferentes por contacto directo con terceros.

c) Protección frente al ruido procedente del exterior

La protección frente al ruido procedente del exterior se justifica conforme al DB-HR en función del índice de ruido día Ld definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005 y de la zonificación acústica aplicable al entorno. La envolvente proyectada (fachada, carpinterías y cubierta) se ha definido con soluciones con masa

suficiente y aislamiento intermedio, de manera que se garantice el cumplimiento del aislamiento exigible entre el exterior y los recintos habitables del edificio.

El cerramiento de fachada proyectado es el siguiente:

- hoja principal de termoarcilla,
- enfoscado exterior y aplacado de gres porcelánico,
- raseo interior hidrófugo,
- aislamiento de lana de roca de 5 cm (70 kg/m³),
- trasdosado interior de placa de yeso laminado con perfilería y aislamiento de lana de roca de 6 cm (70 kg/m³),
- acabado interior según local.

Las carpinterías exteriores serán de aluminio color gris grafito y los vidrios serán triples de seguridad con cámara de aire, según se define en el proyecto. La prestación acústica final de la carpintería se acreditará mediante las fichas técnicas del fabricante, garantizando el cumplimiento de la exigencia aplicable en función del Ld del emplazamiento.

Aislamiento acústico a ruido de impactos

Los elementos constructivos de separación horizontal deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características que cumplan las exigencias establecidas para conseguir un correcto aislamiento acústico a ruido de impactos. El edificio proyectado se desarrolla en una única planta, sin forjados entre plantas, por lo que no se exige justificación de aislamiento acústico a ruido de impactos entre recintos superpuestos.

No obstante, en el gimnasio se adoptan medidas específicas para limitar la transmisión de impactos y vibraciones asociados al uso deportivo:

- zona de halterofilia y pesos libres resuelta con plataforma específica de halterofilia delimitada,
- resto de la sala con pavimento deportivo de caucho de alta densidad, reduciendo el impacto y el ruido transmitido a la estructura y mejorando el confort acústico del recinto.

Ruido y vibraciones de instalaciones

Para limitar la transmisión de ruidos y vibraciones de las instalaciones (ventilación, climatización y equipos), se adoptarán las siguientes medidas:

- equipos y conductos dimensionados según el proyecto específico de instalaciones,
- colocación de elementos antivibratorios en los equipos (especialmente la unidad exterior situada en cubierta sobre el almacén, apoyada en bancada con elementos antivibratorios),
- interposición de manguitos flexibles donde proceda y fijaciones que eviten transmisión rígida a los elementos constructivos,
- y cuidado en el trazado y sujeción de conductos y tuberías para minimizar vibraciones y ruidos parásitos.

AISLAMIENTO PROYECTADO (contribución de la envolvente)

En el edificio proyectado se ha previsto aislamiento en los cerramientos que forman la envolvente, que además de su función térmica contribuye a la atenuación acústica:

- suelo: aislamiento XPS de 7 cm en la solución de suelo de planta baja (según definición del proyecto),
- fachadas: aislamiento de lana de roca de 5 cm + 6 cm en trasdosados interiores,
- cubierta: panel sándwich con aislamiento intermedio de 10 cm y aislamiento adicional de lana de roca de 10 cm en el falso techo desmontable, según se define en el proyecto.

FICHAS JUSTIFICATIVAS

A continuación, se presentan las fichas justificativas en las que se cumple lo exigido en el DB HR.

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO**FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN GENERAL DE AISLAMIENTO ACÚSTICO**

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico, calculado mediante la opción general de cálculo, recogida en el punto 3.1.3 (CTE DB HR), correspondiente al modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354, partes 1, 2 y 3.

Tabiquería		
Tipo	Características	
	En proyecto	Exigido
Tabiques de bloque de termoarcilla de 14cm de espesor, con un enfoscado de mortero de cemento hidrófugo en ambas caras y alicatado de baldosa de gres porcelánico	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 44$	>33 dBA
	$R_a \text{ (dBA)} = 43$	
Tabique de pladur 10 cm	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 25$	>33 dBA
	$R_a \text{ (dBA)} = 44$	

Elementos de separación verticales entre:					
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido	
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Protegido	Elemento base		No procede	50 dBA
		Trasdosado			
Puerta o ventana		No procede	30 dBA		
Cerramiento		No procede	50 dBA		
De instalaciones		Elemento base		No procede	45 dBA
		Trasdosado			
De actividad		Elemento base		No procede	55 dBA
		Trasdosado			
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Habitable	Elemento base		No procede	
		Trasdosado			
Puerta o ventana		No procede			
Cerramiento					

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Elementos de separación verticales entre:					
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo		Aislamiento acústico en proyecto exigido	
De instalaciones	Habitable	Elemento base	termoarcilla+PYL	RA,total = RA(elemento base) + ΔRA(trasdosado) = 43 + 3 = 46 dBA	DnT,A ≥ 45 dBA
		Trasdosado	Con aislamiento		
Puerta o ventana		No procede			
Cerramiento					
De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Elemento base	termoarcilla+PYL	RA,total = RA(elemento base) + ΔRA(trasdosado) = 43 + 3 = 46 dBA	DnT,A ≥ 45 dBA
De actividad		Trasdosado	Con aislamiento		
De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede	
		Cerramiento			

(1) Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad.

(2) Sólo en edificios de uso residencial o sanitario

Elementos de separación horizontales entre:					
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido	
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Protegido	Forjado		No procede	
		Suelo flotante			
		Techo suspendido			
De instalaciones		Forjado		No procede	
		Suelo flotante			
		Techo suspendido			
De actividad		Forjado		No procede	
		Suelo flotante			
		Techo suspendido			
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Habitable	Forjado		No procede	
		Suelo flotante			
		Techo suspendido			
De instalaciones		Forjado		No procede	
		Suelo flotante			
		Techo suspendido			
De actividad		Forjado		No procede	
		Suelo flotante			
		Techo suspendido			

(1) Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad.

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Medianeras:			
Emisor	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto exigido
No hay	Habitable		$D_{2m,nT,Atr} = \text{dBA} > 40 \text{ dBA}$

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:			
Ruido exterior	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto exigido
$L_d = 60 \text{ dBA}$	Protegido (estancia)	Parte ciega: Fachada (F 8.3)	$D_{2m,nT,Atr} = 39 \text{ dBA} > 30 \text{ dBA}$
		Parte ciega: Cubierta inclinada (C 13.1)	$D_{2m,nT,Atr} = 33 \text{ dBA} > 30 \text{ dBA}$
		Huecos: Vidrio triple con cámara tipo Climalit 44.1/12/6	$D_{2m,nT,Atr} = 32 \text{ dBA} > 30 \text{ dBA}$

La tabla siguiente recoge la situación exacta en el edificio de cada recinto receptor, para los valores más desfavorables de aislamiento acústico calculados ($D_{nT,A}$, L'_{nT,w_i} y $D_{2m,nT,Atr}$), mostrados en las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico impuestos en el Documento Básico CTE DB HR, calculados mediante la opción general.

3.6.- AHORRO DE ENERGIA

3.6.0.- LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO (DB-HE0)

3.6.0.1.- AMBITO DE APLICACIÓN

El edificio objeto de este proyecto (uso pública concurrencia: gimnasio, vestuarios y almacén) no se encuentra incluido en los supuestos de exclusión del DB-HE, por lo que la Sección HE0 es de aplicación.

3.6.0.2.- CARACTERIZACIÓN DE LA EXIGENCIA

La exigencia HE0 limita el consumo de energía primaria del edificio mediante dos indicadores:

- consumo de energía primaria no renovable ($C_{ep,nren}$), que no superará el valor límite $C_{ep,nren,lim}$.
- consumo de energía primaria total ($C_{ep,tot}$), que no superará el valor límite $C_{ep,tot,lim}$

3.6.0.3.- PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Las exigencias del DB-HE0 se verifican mediante un procedimiento de cálculo reconocido, siendo habitual el empleo de la Herramienta Unificada LIDER-CALENER (HULC), que genera el informe justificativo correspondiente para HE0 y HE1.

En dicho procedimiento se introducen, al menos: geometría del edificio, definición de recintos acondicionados, envolvente térmica (cerramientos, huecos y puentes térmicos) e instalaciones (climatización, ventilación, ACS e iluminación), obteniéndose los valores de $C_{ep,nren}$ y $C_{ep,tot}$, y su comparación con los límites de la sección.

3.6.0.4.- JUSTIFICACIÓN (RESULTADOS)

Según el informe del procedimiento reconocido (HULC) se obtendrán los siguientes valores, que deberán ser inferiores a sus límites correspondientes:

- $C_{ep,nren} = \text{_____ kWh/m}^2\cdot\text{año} \leq C_{ep,nren,lim}$
- $C_{ep,tot} = \text{_____ kWh/m}^2\cdot\text{año} \leq C_{ep,tot,lim}$

Con ello queda justificado el cumplimiento del DB-HE0.

3.6.1.- LIMITACION DE DEMANDA ENERGETICA (DB-HE1)

3.6.1.1.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

La Sección HE1 es de aplicación al edificio objeto del proyecto.

3.6.1.2.- CUANTIFICACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA (CÁLCULO DE U)

La transmitancia térmica U se calcula según:

$U = 1 / (R_{si} + \sum R_{capas} + R_{se})$, conforme a la metodología de cálculo de parámetros de la envolvente.

A) Fachadas (parte ciega)

Composición resumida: hoja de termoarcilla 14 cm + lana de roca 5 cm + trasdosado con lana de roca 6 cm.

Adoptando $\lambda = 0,034 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ para la lana de roca, y resistencias superficiales habituales:
 $U_{fachada} \approx 0,27 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

B) Cubierta inclinada

Composición resumida: panel sándwich con aislamiento 10 cm + lana de roca 10 cm sobre falso techo desmontable.

Adoptando $\lambda = 0,034 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ para los aislamientos y resistencias superficiales habituales:

$U_{\text{cubierta}} \approx 0,17 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

C) Suelo de planta baja (solución con aislamiento XPS 7 cm, sobre cámara sanitaria ventilada)

Adoptando $\lambda = 0,034 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ para el XPS y resistencias superficiales habituales:

$U_{\text{suelo}} \approx 0,44 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

Nota: los valores anteriores se consideran conservadores al no incorporar resistencias menores de acabados (morteros, placas, etc.) cuando no están definidas por conductividad/espesor.

3.6.1.3.- HUECOS. ACRISTALAMIENTO (U_g)

Se adopta el siguiente acristalamiento:

Vidrio triple de seguridad con cámara tipo "CLIMALIT SAFE" 44.1/16/6/12/33.1, con control solar y bajoemisor, transparente.

A efectos de cálculo térmico del vidrio (U_g), se toma como referencia técnica un vidrio triple con control solar + bajo emisor (capa de control solar y baja emisividad en cara 2 y baja emisividad en cara 5, con cámaras de gas), con valores:

- $U_g = 0,7 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
- (y, como dato energético complementario, factor solar $g = 0,35$).

3.6.1.4.- PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN DEL HE1

El cumplimiento de HE1 (K global, control solar y permeabilidad al aire, cuando proceda) se verifica mediante procedimiento de cálculo reconocido (HULC), que permite comprobar los apartados correspondientes de HE1 e incorpora la definición completa de la envolvente y puentes térmicos.

3.6.1.5.- CONCLUSIÓN

Con la definición de la envolvente térmica del proyecto (U de cerramientos opacos) y el acristalamiento adoptado (U_g), el cumplimiento del DB-HE1 se justificará mediante el informe del procedimiento reconocido (HULC), que acreditará el cumplimiento de los límites aplicables para el edificio.

3.6.2.- RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS (DB-HE2)

3.6.2.1.- GENERALIDADES

La Sección HE2 del DB-HE establece las exigencias relativas al rendimiento energético de las instalaciones térmicas. Para edificios de uso distinto del residencial vivienda, el cumplimiento de esta exigencia se realiza mediante el cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

Por tanto, la justificación de HE2 se basa en que las instalaciones térmicas proyectadas (climatización, ventilación y producción de ACS) se diseñan, dimensionan y ejecutan conforme al RITE, garantizando las condiciones de eficiencia energética, control, mantenimiento y calidad ambiental interior exigidas.

3.6.2.2.- INSTALACIONES TÉRMICAS DEL PROYECTO

El edificio dispone de las siguientes instalaciones térmicas, desarrolladas en su proyecto específico:

- Climatización (calefacción y refrigeración): sistema de expansión directa tipo KRV/VRF, con unidad exterior ubicada en cubierta sobre la zona de almacén y unidades interiores distribuidas según proyecto.

- Ventilación: sistema de ventilación conforme a RITE, adoptando calidad de aire interior IDA 3 para sala deportiva, con ventilación natural complementaria en vestuarios y ventilación forzada con expulsión al exterior.
- Producción de ACS: sistema mediante bomba de calor aerotérmica para la demanda de los vestuarios, conforme a HE4 y RITE, con los equipos y rendimientos justificados en la documentación específica.

3.6.2.3.- CUMPLIMIENTO DEL RITE (JUSTIFICACIÓN HE2)

La instalación térmica se proyecta cumpliendo, entre otros, los siguientes aspectos exigidos por el RITE, que son los que dan cumplimiento a HE2:

a) Eficiencia energética de los equipos y sistemas

Los equipos de producción térmica y de climatización seleccionados dispondrán de rendimientos y eficiencias acordes a los mínimos exigibles por la reglamentación vigente, acreditándose mediante fichas técnicas del fabricante y la documentación del proyecto específico. La producción de ACS mediante bomba de calor permite, además, una elevada eficiencia estacional y contribución renovable, tal como se justifica en HE4.

b) Regulación y control

Se dispondrán sistemas de regulación y control que permitan ajustar el funcionamiento de la instalación a la demanda real (programación horaria, control por temperatura, control por zonas cuando proceda), evitando consumos innecesarios y garantizando el confort interior.

c) Contabilización y posibilidad de mantenimiento

La instalación se diseña de forma que sea accesible para mantenimiento y reparación, con equipos situados en posiciones registrables o accesibles (almacén/sala de instalaciones y cubierta), y con elementos de corte, registro y control conforme al proyecto.

d) Aislamiento de redes de distribución y control de pérdidas

Las conducciones de agua (especialmente ACS y, si procede, retornos) se aislarán térmicamente conforme al RITE para limitar pérdidas y evitar condensaciones. Los conductos de aire se dispondrán con las soluciones de aislamiento y estanqueidad necesarias para garantizar el rendimiento del sistema.

e) Calidad ambiental interior y ventilación

La ventilación se dimensiona y ejecuta conforme a RITE, adoptándose la calidad de aire interior IDA 3 para el gimnasio, con extracción en vestuarios y aportes/filtración de aire exterior según proyecto, garantizando la renovación adecuada del aire y el control de humedad en zonas húmedas.

3.6.2.4.- DOCUMENTACIÓN Y CONTROL FINAL

La justificación de HE2 queda desarrollada en el proyecto específico de instalaciones térmicas, donde se incluyen los esquemas, cálculos, selección de equipos, control y mantenimiento, así como el cumplimiento íntegro del RITE.

Una vez terminada la obra, en el Certificado Final de Obra se aportarán los certificados, fichas técnicas y documentación de puesta en marcha de los equipos y sistemas instalados, acreditando su eficiencia y su correcta ejecución conforme al proyecto.

3.6.3.- CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN (DB-HE3)

3.6.3.1.- CARACTERIZACIÓN DE LA EXIGENCIA

La sección HE3 es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior del edificio. Quedan excluidas del ámbito de aplicación las instalaciones de alumbrado de emergencia.

3.6.3.2.- CARACTERIZACIÓN DE LA EXIGENCIA

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y, a la vez, eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona y, cuando proceda, de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural.

La verificación del cumplimiento del DB-HE3 se realiza mediante:

- el cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI) en cada zona, verificando que no supera el valor límite VEElim (Tabla 3.1-HE3).
- la comprobación de la potencia total instalada por superficie iluminada (PTOT/STOT), verificando que no supera el valor límite (Tabla 3.2-HE3).
- la comprobación de la existencia de sistemas de control y regulación (apartado 3.3 y 3.4 de HE3).

3.6.3.3.- SOLUCIÓN ADOPTADA: FALSO TECHO Y LUMINARIAS

Se proyecta falso techo desmontable registrable 60x60 cm, en el que se empotrarán paneles LED 600x600 mm.

Modelo propuesto de luminaria (uniforme para gimnasio, vestuarios y almacén):

- Philips CoreLine Panel RC132V LED43S/840 PSD W60L60 OC (600x600 mm)
- Flujo luminoso: 4.300 lm
- Potencia: 37 W
- Temperatura de color: 4000 K
- UGR: 19
- IRC: ≥ 80
- Protección: IP20/44

3.6.3.4.- NIVELES DE ILUMINANCIA MEDIA MANTENIDA (Em) ADOPTADOS

Para la definición de la iluminancia media horizontal mantenida (Em) por zonas se adoptan los siguientes valores de proyecto:

- Gimnasio: Em = 300 lux (valor habitual recomendado para salas de gimnasio).
- Vestuarios: Em = 200 lux.
- Almacén (cuarto de almacén): Em = 100 lux

La altura libre del edificio es 2,63 m, por lo que las luminarias se disponen empotradas en el plano del falso techo, favoreciendo la uniformidad y el control del deslumbramiento.

3.6.3.5.- CUANTIFICACIÓN: CÁLCULO DEL VEEI POR ZONAS

El valor de eficiencia energética de la instalación se calcula con la expresión:

$$VEEI = 100 \cdot P / (S \cdot Em)$$

donde:

P = potencia total instalada de lámparas y equipos auxiliares en la zona (W)

S = superficie iluminada (m²)

Em = iluminancia media horizontal mantenida (lux)

Valores límite (Tabla 3.1-HE3):

- Espacios deportivos: VEElim = 4,0
- Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas: VEElim = 4,0

Zonas consideradas y número de luminarias:

a) Gimnasio

- Superficie $S = 72,68 \text{ m}^2$
- $E_m = 300 \text{ lux}$
- Nº luminarias: 15 ud
- Potencia instalada $P = 15 \times 37 = 555 \text{ W}$
- $VEEI = 100 \times 555 / (72,68 \times 300) = 2,55$
Cumple: $2,55 < 4,0$ (espacios deportivos)

b) Vestuario I

- Superficie $S = 19,24 \text{ m}^2$
- $E_m = 200 \text{ lux}$
- Nº luminarias: 3 ud
- Potencia instalada $P = 3 \times 37 = 111 \text{ W}$
- $VEEI = 100 \times 111 / (19,24 \times 200) = 2,88$
Cumple: $2,88 < 4,0$ (recintos interiores / zonas comunes / análogo)

c) Vestuario II

- Superficie $S = 20,03 \text{ m}^2$
- $E_m = 200 \text{ lux}$
- Nº luminarias: 3 ud
- Potencia instalada $P = 3 \times 37 = 111 \text{ W}$
- $VEEI = 100 \times 111 / (20,03 \times 200) = 2,77$
Cumple: $2,77 < 4,0$ (recintos interiores / zonas comunes / análogo)

d) Almacén

- Superficie $S = 9,73 \text{ m}^2$
- $E_m = 100 \text{ lux}$
- Nº luminarias: 1 ud
- Potencia instalada $P = 1 \times 37 = 37 \text{ W}$
- $VEEI = 100 \times 37 / (9,73 \times 100) = 3,80$
Cumple: $3,80 < 4,0$ (almacenes)

3.6.3.6.- POTENCIA INSTALADA POR SUPERFICIE (PTOT/STOT)

Potencia total instalada en el edificio:

$$PTOT = 555 + 111 + 111 + 37 = 814 \text{ W}$$

Superficie total iluminada:

$$STOT = 72,68 + 19,24 + 20,03 + 9,73 = 121,68 \text{ m}^2$$

Potencia instalada por superficie:

$$PTOT/STOT = 814 / 121,68 = 6,69 \text{ W/m}^2$$

Según la Tabla 3.2-HE3, para "Otros usos" con $E_m \leq 600 \text{ lux}$, la potencia máxima a instalar es 10 W/m^2 .

Cumple: $6,69 < 10 \text{ W/m}^2$

3.6.3.7.- SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN

Las instalaciones de iluminación de cada zona dispondrán de:

- sistema de encendido y apagado manual externo al cuadro eléctrico, y
- sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico.

En zonas de uso esporádico (vestuarios y almacén), el sistema por horario podrá sustituirse por:

- un control de encendido y apagado por detección de presencia temporizado, o
- un sistema de pulsador temporizado.

En este proyecto se adopta detección de presencia temporizada en vestuarios y almacén.

Cuando se den las condiciones establecidas en HE3 para aprovechamiento de luz natural, se instalarán sistemas de regulación automática y proporcional para las luminarias situadas a menos de 5 m de los huecos de fachada.

3.6.3.8.- MANTENIMIENTO

Para garantizar en el transcurso del tiempo los parámetros luminotécnicos y el valor VEEI, se contemplará un mantenimiento consistente en limpieza periódica de difusores, revisión de equipos y sustitución de luminarias/driver al final de su vida útil, conforme a instrucciones del fabricante.

3.6.4.- CONTRIBUCION SOLAR MINIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA (DB-HE4)

3.6.4.1.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

El edificio objeto del proyecto dispone de demanda de agua caliente sanitaria para dar servicio a los vestuarios (duchas y lavabos), por lo que el apartado DB-HE4 es de aplicación.

3.6.4.2.- SISTEMA ADOPTADO

La producción de ACS se resuelve mediante un sistema de bomba de calor aerotérmica, instalando el equipo:

- Bomba de calor aerotérmica: Kosner D_16 (1 ud)

Como sistema auxiliar de apoyo se contempla caldera mural de gas natural de 40 kW, según la documentación justificativa del HE4.

La ubicación de los equipos se integra en la sala de instalaciones prevista en el almacén, conforme a la distribución del proyecto y al proyecto específico de instalaciones.

3.6.4.3.- PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

La contribución renovable mínima para ACS se verifica mediante procedimiento de cálculo reconocido y conforme a la metodología empleada en el documento justificativo de HE4, considerando la energía total aportada al sistema de ACS y la fracción de energía renovable aportada por la bomba de calor.

Se considera que la energía aportada por la bomba de calor es parcialmente renovable, en función del rendimiento estacional del equipo (SCOP_{dhw}), y se cuantifica la contribución renovable resultante del sistema de producción.

3.6.4.4.- RESULTADOS DEL CÁLCULO Y CUMPLIMIENTO

Según el cálculo justificativo aportado para HE4, se obtienen los siguientes resultados:

- SCOP_{dhw} de la bomba de calor: 3,15
- Porcentaje de energía renovable sobre la energía total aportada al sistema de ACS: 66,8 %
-

Energías anuales del sistema (según justificación):

- Energía total aportada al sistema de ACS: 63.185,4 kWh
- Energía total cubierta por bomba de calor: 61.852,3 kWh
- Energía cubierta por sistema auxiliar: 1.333,1 kWh
- Energía renovable aportada por la bomba de calor: 42.231,2 kWh

3.6.4.5.- CONCLUSIÓN

Con el sistema adoptado (bomba de calor aerotérmica Kosner D_16 con apoyo auxiliar) y los resultados obtenidos (SCOP_{dhw} = 3,15 y contribución renovable del 66,8%), se justifica el cumplimiento del DB-HE4 para la demanda de ACS del edificio objeto del proyecto.

3.6.5.- GENERACIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES

3.6.5.1.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

La sección DB-HE5 establece, para determinados edificios de nueva construcción y ampliaciones, la obligación de disponer de una contribución mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables (normalmente mediante instalación fotovoltaica), en función del uso del edificio y de su superficie construida.

3.6.5.2.- APLICACIÓN AL EDIFICIO OBJETO DEL PROYECTO

El edificio objeto de este proyecto es de uso pública concurrencia (gimnasio), desarrollado en una única planta, con una superficie construida total de 139,95 m², inferior a los umbrales a partir de los cuales resulta exigible la contribución mínima de generación eléctrica renovable. Por tanto, este apartado no es de aplicación en el edificio objeto del proyecto, no siendo necesaria la instalación de un sistema de generación eléctrica renovable para cumplir el DB-HE5.

3.6.5.3.- CONCLUSIÓN

No procede justificar generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables, al no resultar de aplicación el DB-HE5 en este proyecto.

3.6.6.- DOTACIONES MÍNIMAS PARA LA INFRAESTRUCTURA DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

3.6.6.1.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

La sección DB-HE6 establece las dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos en edificios, en los supuestos definidos por el CTE, en función del uso del edificio y de la existencia de zonas de aparcamiento asociadas al mismo.

3.6.6.2.- APLICACIÓN AL EDIFICIO OBJETO DEL PROYECTO

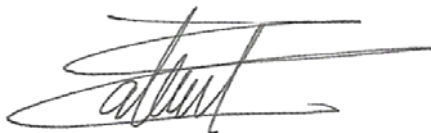
En este proyecto no se contempla la ejecución ni reforma de una zona de aparcamiento adscrita al edificio dentro del alcance de la actuación (no se proyecta aparcamiento nuevo ni se interviene sobre el existente). Por tanto, no resulta de aplicación la exigencia de dotaciones mínimas de infraestructura de recarga de vehículos eléctricos en el ámbito de este proyecto.

3.6.6.3.- CONCLUSIÓN

No procede justificar dotaciones mínimas de infraestructura de recarga de vehículos eléctricos, al no resultar de aplicación el DB-HE6 en el alcance del presente proyecto.

Marcilla, a 28 de febrero de 2.026

El Arquitecto:

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'J. Catalán', with a long horizontal stroke extending to the right.

D. Javier Catalán Moreno



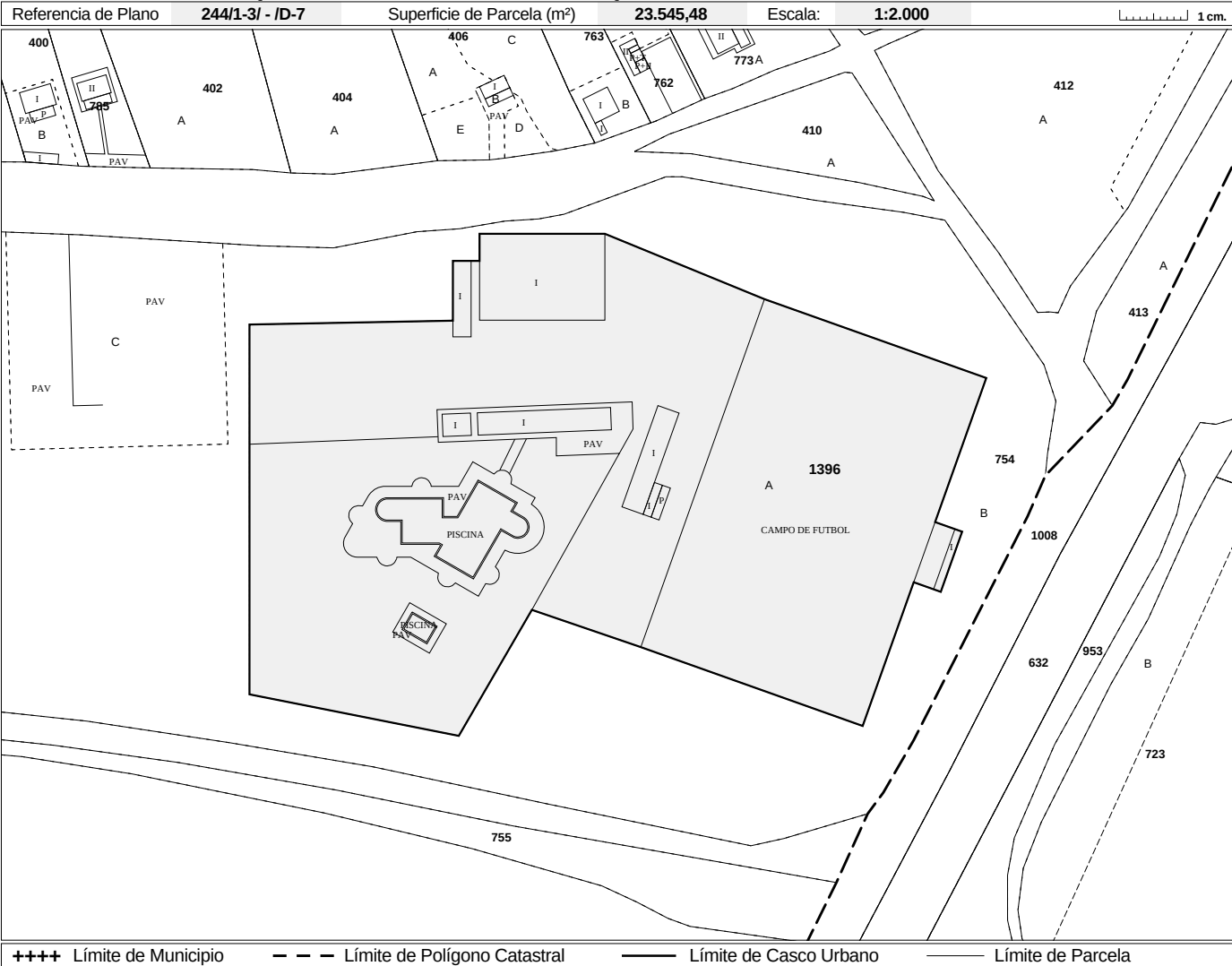
CÉDULA PARCELARIA / LURZATI ZEDULA

Referencia Catastral Bien Inmueble 310000000001485385XB
Municipio MARCILLA Cód. 163 Entidad MARCILLA Expedida 10/5/2024

CÓDIGOS LOCALIZADORES Y DATOS DESCRIPTIVOS

CÓDIGOS LOCALIZADORES (*)				DIRECCIÓN O PARAJE	SUPERFICIES (m²)		USO, DESTINO O CULTIVO	AÑO CONSTR.
					Principal	Común		
4	1396	1	11	DS DISEMINADO, S-P	23.545,49		SUELO	
4	1396	A		SOTORRAMAL	23.545,48		CONSTRUCCION	

CROQUIS DE SITUACIÓN DE LA PARCELA EN LA QUE SE UBICAN LAS UNIDADES INMOBILIARIAS



Conforme a lo dispuesto en el artículo 41 de la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre, la titularidad y el valor catastral son datos protegidos. Los titulares pueden acceder a sus datos previa identificación, en las oficinas del Servicio de Riqueza Territorial o por otros medios, utilizando cualquiera de los códigos de seguridad legalmente establecidos.

(*) Los códigos localizadores se componen de Polígono, Parcela, Subárea o Subparcela y Unidad Urbana.
(**) En la parcela hay otras unidades inmobiliarias con la misma o distinta titularidad.



ANEXO 2

Cálculos finales de proyecto

Transmitancias (HE1) + Acciones (DB-SE-AE) + Comprobaciones estructurales (DB-SE)

Proyecto: Gimnasio + 2 vestuarios + almacén (Marcilla, Navarra)

Fecha: 04/03/2026

1. Transmitancias térmicas de proyecto (DB-HE1)

Se calculan las transmitancias térmicas U ($W/m^2 \cdot K$) de los cerramientos opacos del edificio, a partir de las capas definidas en proyecto. Para las resistencias superficiales se adoptan valores habituales de cálculo (R_{si}/R_{se}).

Elemento	R total ($m^2 \cdot K/W$)	U ($W/m^2 \cdot K$)	Capas principales (resumen)
Fachada (parte ciega)	3.73	0.27	Termoarcilla 14 cm + lana de roca 5 cm + trasdosado con lana de roca 6 cm
Cubierta inclinada	6.02	0.17	Panel sándwich (aisl. 10 cm) + lana de roca 10 cm sobre falso techo desmontable
Suelo planta baja	2.27	0.44	Aislamiento XPS 7 cm en suelo sobre cámara sanitaria ventilada

Cálculo resumido:

- Fachada: $R_{si} 0,13 + R \text{ termoarcilla } 0,32 + R \text{ lana roca } 5 \text{ cm } 1,47 + R \text{ lana roca } 6 \text{ cm } 1,76 + R_{se} 0,04 = 3.73 \Rightarrow U = 0.27$.

- Cubierta: $R_{si} 0,10 + R \text{ aisl. } 10 \text{ cm } 2,94 + R \text{ lana roca } 10 \text{ cm } 2,94 + R_{se} 0,04 = 6.02 \Rightarrow U = 0.17$.

- Suelo: $R_{si} 0,17 + R \text{ XPS } 7 \text{ cm } 2,06 + R_{se} 0,04 = 2.27 \Rightarrow U = 0.44$.

Huecos (vidrio)

Acristalamiento previsto: vidrio triple de seguridad con cámara tipo "CLIMALIT SAFE" 44.1/16/6/12/33.1, con control solar y bajoemisor, transparente. Las prestaciones térmicas del hueco completo (U_w) y del vidrio (U_g), así como el factor solar (g), se justifican mediante la ficha técnica del fabricante del sistema instalado.

2. Acciones consideradas para el cálculo (DB-SE-AE)

Se resumen las acciones adoptadas para el cálculo de la estructura de cubierta y la cimentación.

Concepto	Valor	Aplicación
Geometría cubierta	L pórtico = 7.80 m Separación pórticos a = 2.90 m Separación correas sp = 1.50 m Luz correa Lc = 2.90 m	Pórticos rígidos a dos aguas sobre muros de carga; correas como apoyo de panel sándwich.
Permanente cubierta Gk	0.60 kN/m ²	Paquete de cubierta e instalaciones menores.
Nieve sk	1.00 kN/m ²	Acción variable vertical en cubierta.
Viento: vb	27 m/s	Situación topográfica normal (zona eólica B).
Viento: qb	0.456 kN/m ²	$q_b = 0,5 \cdot \rho \cdot v_b^2$, con $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$.
Viento: succión wk	0.410 kN/m ²	$w_k = q_b \cdot c_p $, con $ c_p = 0,90$ (criterio conservador).
Carga puntual equipos	1.84 kN	Unidad exterior en cubierta sobre bancada; descarga en correas/estructura principal.

Combinaciones:

ELU (persistente/transitoria): $1,35 \cdot G_k + 1,50 \cdot Q_k$.

ELS (rara, flechas): $G_k + Q_k$.

Levantamiento por succión de viento: combinación tipo $0,90 \cdot G_k + 1,50 \cdot \text{Viento}$ (desfavorable).

3. Comprobaciones estructurales (elementos adoptados)

Se verifican los elementos estructurales adoptados mediante cálculo analítico con hipótesis conservadoras (elementos biapoyados con carga uniforme equivalente). Se adopta acero S275 ($f_y=275$ N/mm²) y $E=210.000$ N/mm².

Elemento	Comprobación	Cálculo	Resultado
Pórtico principal IPE 220 (S275)	ELU a flexión $M_{Ed} \leq M_{Rd}$	$q_d = 1,35 \cdot 0,60 + 1,50 \cdot 1,00 = 2,31$ kN/m ² $W_d = q_d \cdot a = 2,31 \cdot 2,90 = 6,70$ kN/m $M_{Ed} = W_d \cdot L^2/8 = 50,9$ kN·m $W_x = 252$ cm ³ $\Rightarrow M_{Rd} = 69,3$ kN·m $W_{req} = 185$ cm ³	$M_{Rd} > M_{Ed} \Rightarrow$ CUMPLE
Pórtico principal Flecha (ELS)	ELS (rara) $\delta \leq L/350$	$q_s = 1,60$ kN/m ² $\Rightarrow W_s = q_s \cdot a = 4,64$ kN/m $\delta = 5 \cdot w \cdot L^4 / (384 \cdot E \cdot I) = 38,4$ mm $L/350 = 22,3$ mm	$\delta < L/350 \Rightarrow$ CUMPLE
Correas tipo Z (según fabricante)	ELU a flexión $W_x \geq W_{req}$ ELS: $I_x \geq I_{req}$	$w_d = q_d \cdot s_p = 2,31 \cdot 1,50 = 3,46$ kN/m $M_{Ed} = w_d \cdot L_c^2/8 = 3,64$ kN·m $W_{req} = 13,2$ cm ³ $w_s = q_s \cdot s_p = 2,40$ kN/m I_{req} (por $\delta \leq L_c/350$) = 127 cm ⁴	Seleccionar perfil Z del fabricante con $W_x \geq W_{req}$ e $I_x \geq I_{req}$ $\Rightarrow$ CUMPLE
Levantamiento por viento (anclajes)	$0,90 \cdot G_k + 1,50 \cdot$ viento	$w_k = 0,41$ kN/m ² $W_u = 1,50 \cdot w_k \cdot a - 0,90 \cdot G_k \cdot a = 0,22$ kN/m U total por pórtico = $W_u \cdot L = 1,70$ kN $Tracción$ por apoyo $\approx 0,85$ kN	Adoptar anclajes $\geq 1,0$ kN por apoyo (margen) $\Rightarrow$ CUMPLE
Cimentación zapata corrida $B=0,60$ m	Capacidad portante $q_a \cdot B$	$q_a = 150$ kN/m ² $\Rightarrow$ capacidad por metro = $q_a \cdot B = 90$ kN/m Carga vertical de cubierta (servicio) por metro de muro: $N_{cub} = (G_k + s_k) \cdot (W/2) = 1,60 \cdot 3,76 = 6,02$ kN/m Utilización por cubierta: 6.7%	Gran margen incluso sumando peso propio $\Rightarrow$ CUMPLE

Notas:

- 1) Propiedades geométricas del perfil IPE 220 (I_x , W_x) tomadas de tablas de perfiles IPE.
- 2) La comprobación de pórtico se realiza con modelo equivalente conservador (biapoyado) para momentos positivos.
- 3) En correas tipo Z, las propiedades (I_x , W_x) se comprobarán con la ficha del fabricante del perfil seleccionado.
- 4) La comprobación de cimentación se expresa como capacidad por metro ($q_a \cdot B$), mostrando el amplio margen disponible.



FICHA DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TERMICAS EN LOS EDIFICIOS. R.D. 1027/2007, de 20 de julio.

RITE 07

ÁMBITO DE APLICACIÓN:

Instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de agua caliente sanitaria, destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

DATOS DE PROYECTO:

OBRA: Edificio de gimnasio, vestuarios y almacén
EMPLAZAMIENTO: Avenida Complejo Deportivo S/N
PROMOTOR: Ayuntamiento de Marcilla
ARQUITECTO: Javier Catalán Moreno

ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO:

- ☒ Edificio de nueva planta.
- ☐ Reforma por incorporación de nuevos sistemas de climatización o de producción de agua caliente sanitaria.
- ☐ Reforma por modificación de los sistemas de climatización o de producción de agua caliente sanitaria existentes.
- ☐ Reforma por sustitución de los sistemas generadores de frío o de calor por otros de diferentes características.
- ☐ Reforma por sustitución de los sistemas generadores de frío o de calor por otros de diferentes características.
- ☐ Reforma por el cambio en el tipo de energía utilizada o por la incorporación de energías renovables.
- ☐ Reforma por el cambio de uso del edificio.

ESPECIFICACIONES DE LA INSTALACIÓN:

- | | |
|--|--|
| ☐ A.C.S. | ☒ INDIVIDUAL |
| ☒ CLIMATIZACIÓN. | ☐ CENTRALIZADA |
| ☐ CALEFACCIÓN. | ☐ MIXTA |
| ☒ VENTILACIÓN. | OTROS: _____ |

DOCUMENTACIÓN TÉCNICA EXIGIDA:

- ☐ Instalaciones de generación de frío o calor (P, potencia térmica nominal a instalar):
 - ☐ $P > 70 \text{ kW}$ PROYECTO redactado y firmado por técnico competente (según art. 16).
 - ☒ $70 \text{ kW} \geq P \geq 5 \text{ kW}$ MEMORIA TÉCNICA elaborada por instalador autorizado o por técnico competente (sobre impreso modelo de la Comunidad Autónoma, según art. 17).
- ☐ Instalaciones de producción de agua caliente sanitaria por medio de calentadores instantáneos, acumuladores o termos eléctricos.
 - ☐ $P < 70 \text{ kW}$ No es preceptiva la presentación de documentación ante la Comunidad Autónoma.
*De cada uno de los aparatos por separado o la suma.
- ☐ Sistemas solares consistentes en un único elemento prefabricado.
 - ☐ No es preceptiva la presentación de documentación ante la Comunidad Autónoma.

EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE (I.T. 1.1)

CONDICIONES INTERIORES	TEMP. °C		HUMEDAD RELATIVA %	
	I.T. 1.1.4.1	PROYECTO	I.T. 1.1.4.1	PROYECTO
VERANO	23 a 25	25	45 a 60	50
INVIERNO	21 a 23	22	40 a 50	45
VELOCIDAD MEDIA DEL AIRE	a) $V=t/100-0.07$	0.18	b) $V=t/100-0.10$	0.15

CALIDAD DE AIRE INTERIOR (I.T. 1.1.4.2)

- ☐ Locales de edificios de viviendas, almacenes de residuos, trasteros, aparcamientos y garajes, según CTE-DB-HS3.
☒ Resto de edificios según RITE.

CAUDAL MÍNIMO DE AIRE EXTERIOR TOTAL EN EL EDIFICIO										
Categoría de aire int.	dm³/s,pers	PROY.	Decipols	PROY.	Con.CO ₂	PROY.	Unidad superf.	PROY.	Dilucion	PROY.
☐ IDA 1	20	_____	0.8	_____	350	_____	No aplic.	_____	Según EN 13779	_____
☐ IDA 2	12.5	_____	1.2	_____	500	_____	0.83	_____		_____
☒ IDA 3	8	8	2.0	2.0	800	800	0.55	0.55		_____
☐ IDA 4	5	_____	3.0	_____	1200	_____	0.28	_____		_____

FILTRACIÓN DE AIRE EXTE. MÍNIMO DE VENTILACIÓN	
CALIDAD DE AIRE EXTERIOR	CLASE DE FILTRACIÓN
☒ ODA 1	☐ F6 ☐ F7 ☒ F8 ☐ F9
☐ ODA 2	☐ G4
☐ ODA 3	☐ GF
☐ ODA 4	☐ OTROS: _____
☐ ODA 5	

CATEGORÍA DE AIRE DE EXTRACCIÓN: ☒ AE1 ☐ AE2 ☐ AE3 ☐ AE4

CAUDAL DE AIRE DE EXTRACCIÓN DE LOS LOCALES DE SERVICIO: 79 dm³/s > 2 dm³/(s·m²)

EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (I.T. 1.2)

I.T. 1.2.4.1.2	GENERACIÓN DE CALOR			Prestación Energética	Rendimientos		
APARATO	Marca	Modelo	Potencia (kW térmicos)	Características	Carga al 100%	Carga al 30%	Tª agua caldera
Convencional:	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Renovable:	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
I.T. 1.2.4.1.3	GENERACIÓN DE FRÍO			Prestación Energética	Rendimientos: EER-COP		
APARATO	Marca	Modelo	Potencia (kW térmicos)	Clase: A,B,C,D,E,F,G	Carga al 100%	Carga Parcial - %	ΔTª
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

REDES DE CONDUCTOS

USO	MAT. CONDUCTO	Tª IDA/RETORNO	AISLAMIENTO MATERIAL		PROTECCIÓN INTEMPERIE MATERIAL	
			☐ SI	☐ NO	☐ SI	☐ NO
CALOR	_____	_____	☐ SI	☐ NO	☐ SI	☐ NO
FRÍO	_____	_____	☐ SI	☐ NO	☐ SI	☐ NO

AISLAMIENTO EN REDES DE TUBERÍAS (I.T. 1.2.4.2.1)

DIAMETRO DE CONDUCTOS	ESPESOR DE	USO CONTÍNUO
-----------------------	------------	--------------

	 AISLAMIENTO (e) tablas 1.2.4.2.1 a 1.2.4.2.4	(A.C.S.) e₁=e+5mm
☒ FRIO ☒ CALOR	<u>25</u>	☒ SI ☐ NO e ₁ =30
☐ FRIO ☐ CALOR	<u>25</u>	☐ SI ☐ NO e ₁ =
☐ FRIO ☐ CALOR	<u> </u>	☐ SI ☐ NO e ₁ =

RECUPERACIÓN DE CALOR

Caudal de aire expulsado (c): 0,47 m3/s

Necesita recuperación (c < 0,5 m3/s: NO): NO

Eficiencia de la recuperación (> tabla 2.1.5.1): No procede

ENERGÍAS RENOVABLES

Justificado según ficha CTE DB-HE4

EXIGENCIA DE SEGURIDAD (I.T. 1.3)

GENERADORES DE CALOR

GENERALES

☒ Dispone de interruptor de flujo

GENERADORES CON COMBUSTIBLES NO GASEOSOS

☐ Dispone de interruptor de funcionamiento del quemador

GENERADORES CON BIOCOMBUSTIBLES

☐ Dispone de interruptor de funcionamiento del sistema de combustión

☐ Dispone de un sistema de eliminación del calor residual

☐ VASO DE EXPANSIÓN ☐ INTERCAMBIADOR DE CALOR DE SEGURIDAD

☐ Dispone de válvula de seguridad conducida a sumidero.

PRESIÓN DE TARADO: _____ (1 Bar por encima de la presión de trabajo del generador)

GENERADORES DE AGUA REFRIGERADA

Nº DE EVAPORADORES: _____

☐ Presostato diferencial a la salida de cada evaporador

☐ Interruptor de flujo

SALAS DE MÁQUINAS

No se consideran salas de máquinas los locales en los que se sitúen generadores de calor con potencia térmica nominal menor o igual a 70kW o los equipos autónomos de climatización de cualquier potencia, tanto en generación de calor como de frío, para tratamiento de aire o agua, preparados en fábrica para instalar en exteriores.

CONDICIONES GENERALES

- ☐ Cumplen la reglamentación establecida en el DB-SI
- ☐ No se accede a través de una abertura en suelo o techo.
- ☐ Las puertas no tienen una permeabilidad mayor de $1l/s \cdot m^2$ ☐ O están en contacto con el exterior.
- ☐ Las dimensiones de la puerta de acceso: _____ cm. son suficientes para permitir el movimiento y la reparación
- ☐ Las puertas son de fácil apertura desde el interior incluso cerradas con llave.
- ☐ Existe un cartel con la inscripción "SALA DE MAQUINAS" en la puerta de acceso.
- ☐ No existen ventilaciones a locales cerrados.
- ☐ Los cerramientos no permiten filtraciones de humedad
- ☐ Existe sistema de desagüe: ☐ por gravedad o ☐ por bombeo.
- ☐ El cuadro eléctrico de protección y mando está en las proximidades del acceso a la sala. Distancia a la puerta: _____ metros.
- ☐ Existe sistema de ventilación forzada
 - ☐ En caso afirmativo, existe interruptor del sistema en las proximidades del acceso a la sala. Distancia a la puerta: _____ metros.
- ☐ El nivel de iluminación medio de la sala es de 200 Lux con una uniformidad de 0.5
- ☐ Los motores están suficientemente protegidos contra los accidentes fortuitos.
- ☐ La conexión entre generadores de calor y chimeneas es accesible.
- ☐ En el interior de la sala existen:
 - Indicaciones para efectuar la parada de la instalación
 - El nombre, dirección y núm. de teléfono de la entidad encargada del mantenimiento
 - Dirección y núm. de teléfono del servicio de bomberos.
 - Indicación de los puestos de extinción y extintores cercanos.
 - Plano con esquema de principio de la instalación.

GENERADORES DE CALOR A GAS

- ☐ Situación de la sala en un nivel igual o superior al 1^{er} sótano (gases más pesados que el aire) PROYECTO: _____
- ☐ Situación de la sala en cubierta (gases más ligeros que el aire)

PROYECTO: _____

- ☐ Comunica con el exterior. Cerramiento ext. De baja resistencia mecánica DIM. PROY.: _____
 $Sup = V_{local}/100$ o $1m^2$
- ☐ No comunica con el exterior. Conducto sección equivalente a $V_{local}/100$ o $1m^2$ con DIM. PROY.: _____
relación entre lados $L/l < 3$
 - ☐ Discurre en sentido ascendente.
 - ☐ Desembocadura libre de obstáculos.
- ☐ Existe sistema de detección de fugas.
Nº de detectores (1 cada $25m^2$, mínimo 2): _____
Altura de colocación (<0.2m del suelo en gases pesados. >0.5m del techo en gases más ligeros que el aire): _____
- ☐ Existe válvula de corte.

SALAS DE MÁQUINAS DE RIESGO ALTO

- ☐ Existe interruptores general y de sistema de ventilación fuera de la sala y próximo al acceso.

DIMENSIONES DE LAS SALAS DE MÁQUINAS

- Altura libre (>2.50 metros): 2,63 m.
- Altura libre de tuberías y obstáculos sobre caldera (>0.5 metros): _____ m.
- Distancia a paredes laterales (>0.5 metros): _____ m.
- Distancia a pared trasera (>0.7 metros): _____ m.
- Distancia entre calderas (si existen varias >0.5 metros): _____ m.
- Distancia a pared frontal (> longitud de caldera. Mín. 1 metro): _____ m.

VENTILACIÓN SALAS DE MÁQUINAS

- Sistema de ventilación (directa/forzada): _____.
- Distancia de orificio de ventilación a hueco practicable más próximo (>50cm): _____ cm.

Directa por orificios

- Distancia de rejilla de admisión de aire al suelo (<50 cm): _____ cm.
- Distancia de rejilla de expulsión de aire al techo (>30 cm): _____ cm.
- Superficie de rejilla de admisión (> $5cm^2$ por kW de Pot. Térmica): _____ cm^2 .
- Superficie de rejilla de expulsión (> $10 \cdot A$ cm^2 , A= área del recinto en m^2): _____ cm^2 .

Directa por conductos

- Recorrido de conductos (<10m): _____ m.
- Sección total de conductos verticales ($7.5 cm^2/kW$): _____ cm^2 .
- Sección total de conductos horizontales ($10 cm^2/kW$): _____ cm^2 .
- Altura de desembocadura de conductos de ventilación inferior (<50cm): _____ cm.
- ☐ Gases más pesados que el aire, conducto ascendente.

Ventilación forzada

- Caudal de ventilación de impulsión ($>1.8 \cdot Pot.Nominal (kW) + 10 \cdot Area (m^2)$) _____ m^3/h
- Distancia de conducto de extracc. a techo, lado opuesto impulsión (<30cm): _____ cm.
- Dimensión de conducto de extracción ($>10 \cdot A(m^2)$, min. $250 cm^2$): _____ cm^2 .

☐ Dispone de sistema de extracción activado al sistema de detección de fugas

CHIMENEAS

☒ Dispone de preinstalación para evacuación individualizada.

☐ Evacuación por cubierta.

- Potencia máxima que evacua los conductos (<400kW por conducto): _____ kW

☐ Evacuación por fachada o patio de ventilación. (Caldera estanca con potencia inferior a 70kW o producción de A.C.S. con potencias inferior a 24.4 kW)

☐ Ventilación por patio

- Sup. de patio de ventilación (>0.5*N.T. (Número total de locales). Mín. 4m²): _____ m².

REDES DE TUBERÍAS

☒ Válvula de alivio

- Presión de tarado (máx. presión de servicio + 0.3 Bares, siempre <presión de prueba): _____ m².

☒ Dispone de válvula de seguridad

☒ El circuito dispone de dispositivo de expansión.

☐ El vaciado del circuito se realiza conducido a depósito de recogida (en el caso de aditivos peligrosos en el agua)

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

Accesibilidad de equipos

☒ A pie.

☐ Acceso fijo.

☐ Escalera portátil.

☐ Otros: _____

Integración de equipos y tuberías

☒ Unidades exteriores ocultas.

☐ Patinillos.

Temperatura de unidades terminales

☒ Inferiores a 80° C.

☐ Superiores a 80 ° C con protección: _____

PRESCRIPCIONES

• Los equipos y materiales que se incorporen con carácter permanente al edificio llevarán el marcado CE siempre que se haya establecido su entrada en vigor, y la certificación de conformidad de los equipos y materiales se realizará mediante los procedimientos establecidos en la normativa correspondiente y según las prescripciones del artículo 18.

• La ejecución de las instalaciones se realizará por empresas instaladoras autorizadas, y bajo la dirección de un técnico titulado competente si la instalación ha requerido la realización de un proyecto.

• El instalador autorizado o el director de la instalación, en su caso, realizará los controles relativos a:

- Control de recepción en obra de los equipos y materiales.
- Control de ejecución de la instalación.
- Control de la instalación terminada.

• Una vez finalizada la instalación, se realizarán las pruebas de servicio exigidas, y si éstas ofrecen un resultado satisfactorio, el instalador autorizado y el director de la instalación, en su caso, suscribirán el certificado de la instalación según modelo facilitado por el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

FECHA

28 de febrero de 2026

EL/LOS ARQUITECTOS

A stylized, handwritten signature in black ink, consisting of several fluid, overlapping strokes.



ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS**ANEXO 4**

OBRA:	Edificio Gimnasio, vestuarios y almacén
EMPLAZAMIENTO:	Avenida Complejo Deportivo S/N de Marcilla (Navarra)
PROMOTOR:	Ayuntamiento de Marcilla

1- CONTENIDO DEL DOCUMENTO

De acuerdo con el RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y el DF 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la comunidad foral de navarra. Se presenta el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4.

Contenido:

- 1.1- Identificación de los residuos (según Orden MAM/304/2002 y Anejo 2A del DF 23/2011)
- 1.2- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m³)
- 1.3- Medidas de segregación "in situ"
- 1.4- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuáles)
- 1.5- Operaciones de valorización "in situ"
- 1.6- Destino previsto para los residuos.
- 1.7- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
- 1.8- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión a que se refiere la letra a del apartado 1, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en este Real Decreto y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En el caso de obras sometidas a licencia urbanística, constituir, cuando proceda, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas, la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra.

1.1- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR, CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002 DE 8 DE FEBRERO O SUS MODIFICACIONES POSTERIORES.

Clasificación y descripción de los residuos:

A este efecto se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliar sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerándolos peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón: 80 t.

Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.

Metal: 2 t.

Madera: 1 t.

Vidrio: 1 t.

Plástico: 0,5 t.

Papel y cartón: 0,5 t.

1.2.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA, EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS

La estimación se realizará en función de las categorías del punto 1.

Obra Nueva: En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³.

En base a estos datos, se ha realizado una estimación completa de residuos en la obra, que se adjunta en las fichas del final del documento.

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran unos pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo, que se adjuntan en una tabla en las fichas del final del documento.

1.3.- MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN)

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80 Tn
Ladrillos, tejas, cerámicos	40 Tn
Metales	2 Tn
Madera	1 Tn
Vidrio	1 Tn
Plásticos	0.5 Tn
Papel y cartón	0.5 Tn

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

x	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
x	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones del artículo 6 de la Orden 2690/2006 de 28 de Julio, de la Conserjería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Navarra.

1.4.- PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS (EN ESTE CASO SE IDENTIFICARÁ EL DESTINO PREVISTO)

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
X	Reutilización de materiales metálicos	Se recolocará modificada en la vivienda
	Otros (indicar)	

1.5- PREVISION DE OPERACIONES DE VALORIZACION "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

	OPERACIÓN PREVISTA
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases

1.6.- DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU" (INDICANDO CARACTERÍSTICAS Y CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUOS)

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad Foral de Navarra para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

Según fichas adjuntas al final del documento

1.7.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos se especifica la situación y dimensiones de:

	Bajantes de escombros
x	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...
	Zonas o contenedor para lavado canaletas / cubetas de hormigón
	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje "in situ"
x	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

1.8.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDS, QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO

CON CARÁCTER GENERAL:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad Foral de Navarra.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

CON CARÁCTER PARTICULAR:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

x	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares... para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.
x	El depósito temporal de los escombros se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m ³ , contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
x	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
x	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
x	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
x	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
x	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.
d	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (resto de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por lo que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligrosos o no peligrosos.

	En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
x	Los restos de lavabo de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.
x	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible en pabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

1.9.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, COSTE QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO EN CAPÍTULO APARTE

En las fichas del final del documento se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado 1.2 del Plan de Gestión

Se establecen los precios de gestión acorde a lo establecido a la Orden 2690/2006 de la CAM. El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

Se establecen en el apartado "B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN" que incluye tres partidas:

- B1.- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera el límite superior de la fianza (60.000 €)
- B2.- Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo del 0,2% establecido.
- B3.- Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

CONCLUSION

Con todo lo anteriormente expuesto, junto con los planos que acompañan la presente memoria y el presupuesto reflejado, el técnico que suscribe entiende que queda suficientemente desarrollado el Plan de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.

Marcilla, a 28 de febrero de 2.026

El Arquitecto



Fdo: Javier Catalán Moreno

GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

Estimación de residuos en OBRA NUEVA				
Superficie Construida total	139,95	m²		
Volumen de residuos	27,00	m³		
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m³)	0,50	Tn/m³		
Toneladas de residuos	13,50	Tn		
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	13,52	m³		
Presupuesto estimado de la obra	207192.56	€		
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	1.579,75	€		

	CODIGO LER	CANTIDAD DE RCDs PRODUCIDOS SEGÚN CODIGO LER	%	Tn	D tipo (Tn/m3)	V (m3)
X	170504	Tierras y piedras no reutilizadas	100	1,20	0,80	1,50
X	150101	Cartón procedente de obras de construcción y demolición	18,519	2,50	0,50	5,00
X	170101	Hormigón	11,111	1,50	0,50	3,00
X	170102	Ladrillos	37,037	5,00	0,50	10,00
X	170103	Tejas y materiales cerámicos	7,407	1,00	0,50	2,00
	170107	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas del código 170301	0,000	0,00	0,50	0,00
X	170201	Madera	7,407	1,00	0,50	2,00
X	170202	Vidrio	3,704	0,50	0,50	1,00
X	170203	Plástico	7,407	1,00	0,50	2,00
	170302	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	0,000	0,00	0,50	0,00
	170401	Cobre, bronce, latón	0,000	0,00	0,50	0,00
	170402	Aluminio	1,852	0,25	0,50	0,50
	170403	Plomo	0,000	0,00	0,50	0,00
	170404	Zinc	0,000	0,00	0,50	0,00
X	170405	Hierro y acero	3,704	0,50	0,50	1,00
	170406	Estaño	0,000	0,00	0,50	0,00
	170407	Metales mezclados	0,000	0,00	0,50	0,00
	170411	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	0,000	0,00	0,50	0,00
	170506	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 04 10	0,000	0,00	0,50	0,00
	170508	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	0,000	0,00	0,50	0,00
	170604	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	0,000	0,00	0,50	0,00
	170605	Materiales de construcción que contienen amianto	0,000	0,00	0,50	0,00
	170802	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en código 17 08 01	0,000	0,00	0,50	0,00
X	170904	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de códigos: 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	1,852	0,25	0,50	0,50
	200202	Tierras y piedras no reutilizadas	0,000	0,00	0,50	0,00
	TOTAL ESTIMACION		100	13,50		27,00

	LER	REUTILIZACION, VALORIZACION O ELIMINACION DE RCDs PRODUCIDOS	GESTIÓN FINAL	TRATAMIENTO	DESTINO
X	170504	Tierras y piedras no reutilizadas	D5	Reciclado / Vertedero	Restauración / Vertedero
X	150101	Cartón procedente de obras de construcción y demolición	R3	Vertedero	Restauración / Vertedero
X	170101	Hormigón	R5/D5	Vertedero	Planta de reciclaje RCD
X	170102	Ladrillos	R5/D5	Vertedero	Planta de reciclaje RCD
X	170103	Tejas y materiales cerámicos	R5/D5	Vertedero	Planta de reciclaje RCD
	170107	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas del código 170301	R5/D5		
X	170201	Madera	R3/R1/D5	Reciclado / Vertedero	Restauración / Vertedero
X	170202	Vidrio	R5/D5	Vertedero	Gestor autorizado RNPs
X	170203	Plástico	R3/R1/D5	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU
	170302	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	R5/R1/D5		
	170401	Cobre, bronce, latón	R4		
	170402	Aluminio	R4		
	170403	Plomo	R4		
	170404	Zinc	R4		
X	170405	Hierro y acero	R4	Reciclado / Vertedero	Gestor autorizado RNPs
	170406	Estaño	R4		
	170407	Metales mezclados	R4		
	170411	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	R3/R4		
	170506	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 04 10	R5/D9/D5		
	170508	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	R5/D5		
	170604	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	R5/D5		
	170605	Materiales de construcción que contienen amianto	R5/D5		
	170802	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en código 17 08 01	R5/D5		
X	170904	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de códigos: 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	R5/D5	Vertedero	Restauración / Vertedero
	200202	Tierras y piedras no reutilizadas	D5		

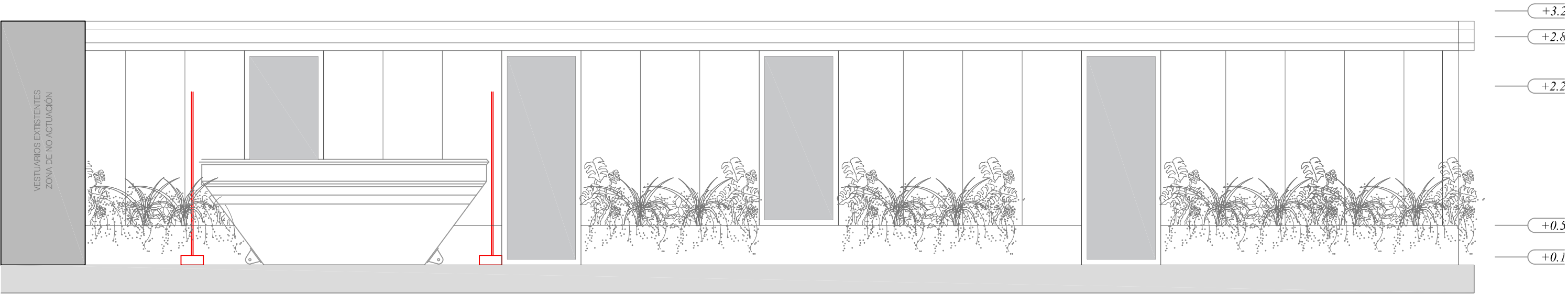
COSTE PREVISTO DE LA GESTION DE RESIDUOS				
Tipología RCDs	Volumen (m3)	Precio (€/m3)	Importe (€)	% P.E.M.
RCDs	13,50	49,58	669,33	0,32
Costes de gestión residuo limpio	9,45	60,59	572,58	0,28
Costes de gestión residuo sucio	4,05	83,45	337,97	0,16
TOTAL	27,00		1.579,88	0,76
P.E.M. de la obra (€)		207.192,00		

Marcilla, a 28 de febrero de 2026

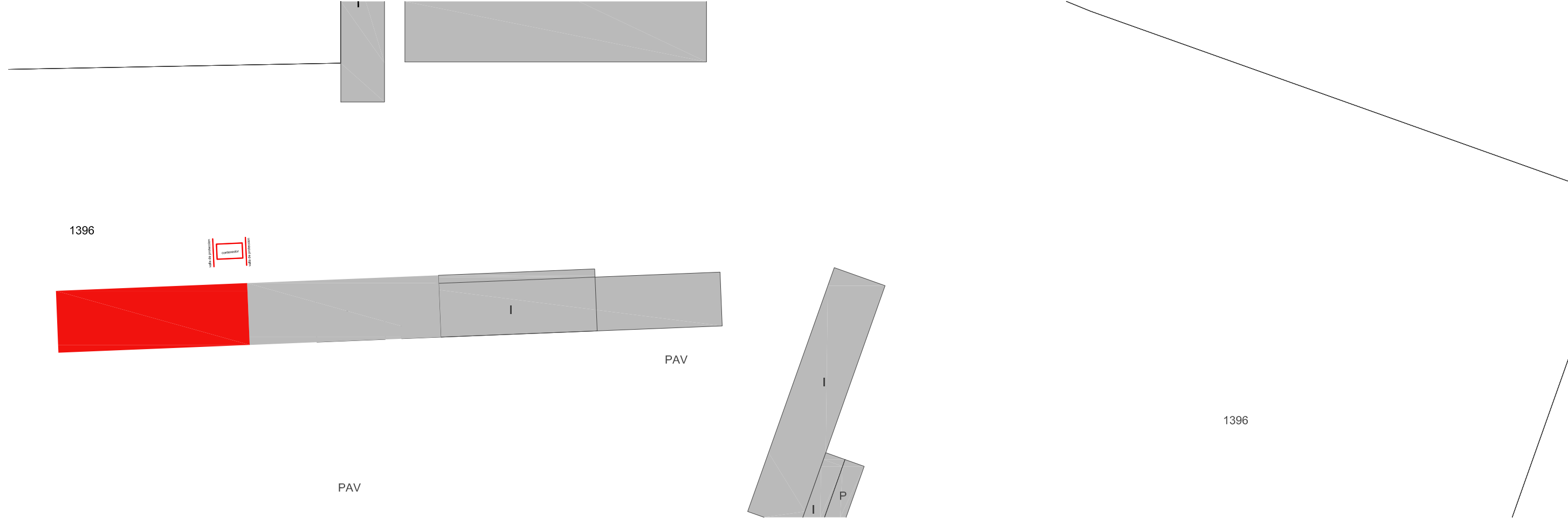
El Arquitecto



Fdo: Javier Catalán Moreno



1
A-600
ALZADO - GESTION DE RESIDUOS
1/50



2
A-600
SITUACIÓN - GESTION DE RESIDUOS
1/50



ÍNDICE

1.- DOCUMENTO DE CONDICIONES Y MEDIDAS PARA LA OBTENCIÓN DE LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS.....	2
1.1.- PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DEL “MARCADO CE”	2
1.1.1.- Comprobación de la obligatoriedad del marcado CE	3
1.1.2.- El marcado CE	3
1.1.3.- La documentación adicional.....	4
2.- PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES A LOS QUE NO LES ES EXIGIBLE EL SISTEMA DE MARCADO CE.....	4
2.1.- PRODUCTOS NACIONALES	5
2.2.- PRODUCTOS PROVENIENTES DE UN PAÍS COMUNITARIO	5
2.3.- PRODUCTOS PROVENIENTES DE UN PAÍS EXTRACOMUNITARIO	5
3.- MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	7
3.1.- CEMENTOS	7
3.2.- YESOS Y ESCAYOLAS.....	8
3.3.- LADRILLOS CERÁMICOS.....	8
3.4.- BLOQUES DE HORMIGÓN	8
3.5.- RED DE SANEAMIENTO	8
3.6.- CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS	9
3.7.- ALBAÑILERÍA	10
3.8.- AISLAMIENTOS TÉRMICOS	11
3.9.- IMPERMEABILIZACIONES.....	11
3.10.- REVESTIMIENTOS	12
3.11.- CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA.....	12
3.12.- PREFABRICADOS.....	13
3.13.- INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS	14
3.14.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	14
3.15.- INSTALACIONES DE GAS	14
3.16.- INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN	14
3.17.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	15
4.- ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	16
4.1.- ESTRUCTURAS METÁLICAS.....	16
4.2.- MUROS RESISTENTES DE FÁBRICA DE LADRILLO.....	16
4.3.- COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	17
4.4.- AISLAMIENTO TÉRMICO	17
4.5.- AISLAMIENTO ACÚSTICO	18
4.6.- INSTALACIONES	18
4.6.1.- Instalaciones de protección contra incendios	18
4.6.2.- Instalaciones térmicas	19
4.6.3.- Instalaciones de electricidad	19
4.6.4.- Instalaciones de gas.....	20
4.6.5.- Instalaciones de fontanería.....	21
4.6.6.- Instalaciones de infraestructuras de telecomunicación	21
5.- LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS DE LAS QUE SE DEBE DEJAR CONSTANCIA	22
5.1.- CERRAMIENTOS Y PARTICIONES.....	22
5.2.- SISTEMAS DE PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD	22
5.3.- INSTALACIONES TÉRMICAS.....	22
5.4.- INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN	23
5.5.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	23
5.6.- INSTALACIONES DE EXTRACCIÓN.....	24
5.7.- INSTALACIONES DE FONTANERÍA.....	24
5.8.- INSTALACIONES DE GAS	24
5.9.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	25

1.- DOCUMENTO DE CONDICIONES Y MEDIDAS PARA LA OBTENCIÓN DE LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS

Se redacta el presente documento de condiciones y medidas para obtener las calidades de los materiales y de los procesos constructivos en cumplimiento de:

- Plan de Control según lo recogido en el Artículo 6º Condiciones del Proyecto, Artículo 7º Condiciones en la Ejecución de las Obras y Anejo II Documentación del Seguimiento de la Obra de la Parte I del CTE, según REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Con tal fin, la actuación de la dirección facultativa se ajustará a lo dispuesto en la siguiente relación de disposiciones y artículos.

1.1.- PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DEL "MARCADO CE"

La LOE atribuye la responsabilidad sobre la verificación de la recepción en obra de los productos de construcción al Director de la Ejecución de la Obra que debe, mediante el correspondiente proceso de control de recepción, resolver sobre la aceptación o rechazo del producto. Este proceso afecta, también, a los fabricantes de productos y los constructores (y por tanto a los Jefes de Obra).

Con motivo de la puesta en marcha del Real Decreto 1630/1992 (por el que se transponía a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE) el habitual proceso de control de recepción de los materiales de construcción está siendo afectado, ya que en este Decreto se establecen unas nuevas reglas para las condiciones que deben cumplir los productos de construcción a través del sistema del marcado CE.

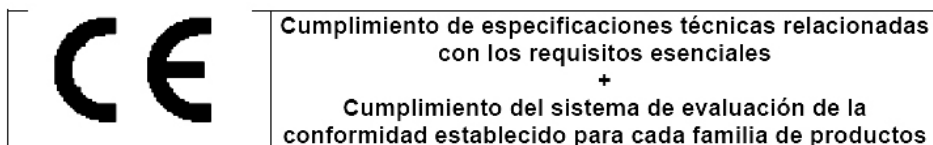
El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- a. Resistencia mecánica y estabilidad.
- b. Seguridad en caso de incendio.
- c. Higiene, salud y medio ambiente.
- d. Seguridad de utilización.
- e. Protección contra el ruido.
- f. Ahorro de energía y aislamiento térmico

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidas en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea (Estos sistemas de evaluación se clasifican en los grados 1+, 1, 2+, 2, 3 y 4, y en cada uno de ellos se especifican los controles que se deben realizar al producto por el fabricante y/o por un organismo notificado).

El fabricante (o su representante autorizado) será el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.



Resulta, por tanto, obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992.

La verificación del sistema del marcado CE en un producto de construcción se puede resumir en los siguientes pasos:

- Comprobar si el producto debe ostentar el “marcado CE” en función de que se haya publicado en el BOE la norma trasposición de la norma armonizada (UNE-EN) o Guía DITE para él, que la fecha de aplicabilidad haya entrado en vigor y que el período de coexistencia con la correspondiente norma nacional haya expirado.
- La existencia del marcado CE propiamente dicho.
- La existencia de la documentación adicional que proceda.

1.1.1.- Comprobación de la obligatoriedad del marcado CE

Esta comprobación se puede realizar en la página web del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, entrando en “Legislación sobre Seguridad Industrial”, a continuación en “Directivas” y, por último, en “Productos de construcción”

(<http://www.ffii.nova.es/puntoinformcyt/Directivas.asp?Directiva=89/106/CEE>)

En la tabla a la que se hace referencia al final de la presente nota (y que se irá actualizando periódicamente en función de las disposiciones que se vayan publicando en el BOE) se resumen las diferentes familias de productos de construcción, agrupadas por capítulos, afectadas por el sistema del marcado CE incluyendo:

- La referencia y título de las normas UNE-EN y Guías DITE.
- La fecha de aplicabilidad voluntaria del marcado CE e inicio del período de coexistencia con la norma nacional correspondiente (FAV).
- La fecha del fin de período de coexistencia a partir del cual se debe retirar la norma nacional correspondiente y exigir el marcado CE al producto (FEM). Durante el período de coexistencia los fabricantes pueden aplicar a su discreción la reglamentación nacional existente o la de la nueva redacción surgida.
- El sistema de evaluación de la conformidad establecido, pudiendo aparecer varios sistemas para un mismo producto en función del uso a que se destine, debiendo consultar en ese caso la norma EN o Guía DITE correspondiente (SEC).
- La fecha de publicación en el Boletín Oficial del Estado (BOE).

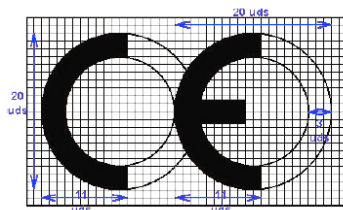
1.1.2.- El marcado CE

El marcado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE se realizan de acuerdo con las especificaciones del dibujo adjunto (debe tener una dimensión vertical apreciablemente igual que no será inferior a 5 milímetros).

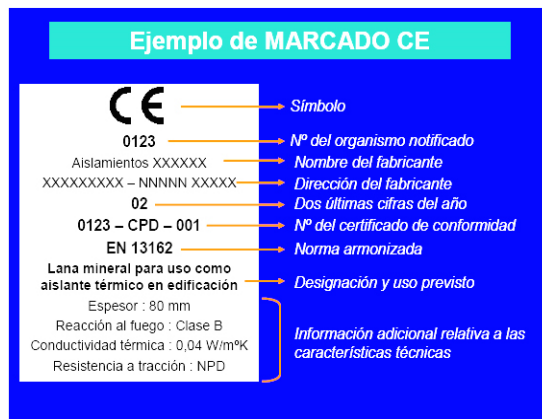


El citado artículo establece que, además del símbolo “CE”, deben estar situadas, en una de las cuatro posibles localizaciones, una serie de inscripciones complementarias (cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos) entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda).
- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante.
- La dirección del fabricante.
- El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica.
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto.
- El número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- El número de la norma armonizada (y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas).
- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada.

- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas (que en el caso de productos no tradicionales deberá buscarse en el DITE correspondiente, para lo que se debe incluir el número de DITE del producto en las inscripciones complementarias)

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por que tener un formato, tipo de letra, color o composición especial debiendo cumplir, únicamente, las características reseñadas anteriormente para el símbolo.



Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente las letras NPD (no performance determined) que significan prestación sin definir o uso final no definido.

La opción NPD es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

En el caso de productos vía DITE es importante comprobar, no sólo la existencia del DITE para el producto, sino su período de validez y recordar que el marcado CE acredita la presencia del DITE y la evaluación de conformidad asociada.

1.1.3.- La documentación adicional

Además del marcado CE propiamente dicho, en el acto de la recepción el producto debe poseer una documentación adicional presentada, al menos, en la lengua oficial del Estado. Cuando al producto le sean aplicables otras directivas, la información que acompaña al marcado CE debe registrar claramente las directivas que le han sido aplicadas.

Esta documentación depende del sistema de evaluación de la conformidad asignado al producto y puede consistir en uno o varios de los siguientes tipos de escritos:

- Declaración CE de conformidad: Documento expedido por el fabricante, necesario para todos los productos sea cual sea el sistema de evaluación asignado.
- Informe de ensayo inicial de tipo: Documento expedido por un Laboratorio notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica: Documento expedido por un organismo de inspección notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 2 y 2+.
- Certificado CE de conformidad: Documento expedido por un organismo de certificación notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 1 y 1+.

Aunque el proceso prevé la retirada de la norma nacional correspondiente una vez que haya finalizado el período de coexistencia, se debe tener en cuenta que la verificación del marcado CE no exime de la comprobación de aquellas especificaciones técnicas que estén contempladas en la normativa nacional vigente en tanto no se produzca su anulación expresa.

2.- PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES A LOS QUE NO LES ES EXIGIBLE EL SISTEMA DE MARCADO CE

A continuación se detalla el procedimiento a realizar para el control de recepción de los materiales de construcción a los que no les es exigible el sistema del marcado CE (tanto por no existir todavía UNE-EN o Guía DITE para ese producto como, existiendo éstas, por estar dentro del período de coexistencia).

En este caso, el control de recepción debe hacerse de acuerdo con lo expuesto en Artículo 9 del RD1630/92, pudiendo presentarse tres casos en función del país de procedencia del producto:

1. Productos nacionales.
2. Productos de otro estado de la Unión Europea.
3. Productos extracomunitarios.

2.1.- PRODUCTOS NACIONALES

De acuerdo con el Art.9.1 del RD 1630/92, éstos deben satisfacer las vigentes disposiciones nacionales. El cumplimiento de las especificaciones técnicas contenidas en ellas se puede comprobar mediante:

- a. La recopilación de las normas técnicas (UNE fundamentalmente) que se establecen como obligatorias en los Reglamentos, Normas Básicas, Pliegos, Instrucciones, Órdenes de homologación, etc., emanadas, principalmente, de los Ministerios de Fomento y de Ciencia y Tecnología.
- b. La acreditación de su cumplimiento exigiendo la documentación que garantice su observancia.
- c. La ordenación de la realización de los ensayos y pruebas precisas, en caso de que ésta documentación no se facilite o no exista.

Además, se deben tener en cuenta aquellas especificaciones técnicas de carácter contractual que se reflejen en los pliegos de prescripciones técnicas del proyecto en cuestión.

2.2.- PRODUCTOS PROVENIENTES DE UN PAÍS COMUNITARIO

En este caso, el Art.9.2 del RD 1630/92 establece que los productos (a petición expresa e individualizada) serán considerados por la Administración del Estado conformes con las disposiciones españolas vigentes si:

- Han superado los ensayos y las inspecciones efectuadas de acuerdo con los métodos en vigor en España.
- Lo han hecho con métodos reconocidos como equivalentes por España, efectuados por un organismo autorizado en el Estado miembro en el que se hayan fabricado y que haya sido comunicado por éste con arreglo a los procedimientos establecidos en la Directiva de Productos de la Construcción.

Este reconocimiento fehaciente de la Administración del Estado se hace a través de la Dirección General competente mediante la emisión, para cada producto, del correspondiente documento, que será publicado en el BOE. No se debe aceptar el producto si no se cumple este requisito y se puede remitir el producto al procedimiento descrito en el punto 1.

2.3.- PRODUCTOS PROVENIENTES DE UN PAÍS EXTRACOMUNITARIO

El Art.9.3 del RD 1630/92 establece que estos productos podrán importarse, comercializarse y utilizarse en territorio español si satisfacen las disposiciones nacionales, hasta que las especificaciones técnicas europeas correspondientes dispongan otra cosa; es decir, el procedimiento analizado en el punto 1.

DOCUMENTOS ACREDITATIVOS

Se relacionan, a continuación, los posibles documentos acreditativos (y sus características más notables) que se pueden recibir al solicitar la acreditación del cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto en cuestión.

La validez, idoneidad y orden de prelación de estos documentos será detallada en las fichas específicas de cada producto.

- **Marca / Certificado de conformidad a Norma:**
 - o Es un documento expedido por un organismo de certificación acreditado por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) que atestigua que el producto satisface una(s) determinada(s) Norma(s) que le son de aplicación.

- o Este documento presenta grandes garantías, ya que la certificación se efectúa mediante un proceso de concesión y otro de seguimiento (en los que se incluyen ensayos del producto en fábrica y en el mercado) a través de los Comités Técnicos de Certificación (CTC) del correspondiente organismo de certificación (AENOR, ECA, LGAI...)
 - o Tanto los certificados de producto, como los de concesión del derecho al uso de la marca tienen una fecha de concesión y una fecha de validez que debe ser comprobada.
- **Documento de Idoneidad Técnica (DIT):**
 - o Los productos no tradicionales o innovadores (para los que no existe Norma) pueden venir acreditados por este tipo de documento, cuya concesión se basa en el comportamiento favorable del producto para el empleo previsto frente a los requisitos esenciales describiéndose, no solo las condiciones del material, sino las de puesta en obra y conservación.
 - o Como en el caso anterior, este tipo de documento es un buen aval de las características técnicas del producto.
 - o En España, el único organismo autorizado para la concesión de DIT, es el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc) debiendo, como en el caso anterior, comprobar la fecha de validez del DIT.
- **Certificación de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios (CCRR)**
 - o Documento (que sustituye a los antiguos certificados de homologación de producto y de tipo) emitido por el Ministerio de Ciencia y Tecnología o un organismo de control, y publicado en el BOE, en el que se certifica que el producto cumple con las especificaciones técnicas de carácter obligatorio contenidas en las disposiciones correspondientes.
 - o En muchos productos afectados por estos requisitos de homologación, se ha regulado, mediante Orden Ministerial, que la marca o certificado de conformidad AENOR equivale al CCRR.
- **Autorizaciones de uso de los forjados:**
 - o Son obligatorias para los fabricantes que pretendan industrializar forjados unidireccionales de hormigón armado o presentado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación.
 - o Son concedidas por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda (DGAPV) del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial publicada en el BOE.
 - o El período de validez de la autorización de uso es de cinco años prorrogables por períodos iguales a solicitud del peticionario.
- **Sello INCE**
 - o Es un distintivo de calidad voluntario concedido por la DGAPV del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial, que no supone, por sí mismo, la acreditación de las especificaciones técnicas exigibles.
 - o Significa el reconocimiento, expreso y periódicamente comprobado, de que el producto cumple las correspondientes disposiciones reguladoras de concesión del Sello INCE relativas a la materia prima de fabricación, los medios de fabricación y control así como la calidad estadística de la producción.
 - o Su validez se extiende al período de un año natural, prorrogable por iguales períodos, tantas veces como lo solicite el concesionario, pudiendo cancelarse el derecho de uso del Sello INCE cuando se compruebe el incumplimiento de las condiciones que, en su caso, sirvieron de base para la concesión.
- **Sello INCE / Marca AENOR**
 - o Es un distintivo creado para integrar en la estructura de certificación de AENOR aquellos productos que ostentaban el Sello INCE y que, además, son objeto de Norma UNE.
 - o Ambos distintivos se conceden por el organismo competente, órgano gestor o CTC de AENOR (entidades que tienen la misma composición, reuniones comunes y mismo contenido en sus reglamentos técnicos para la concesión y retirada).
 - o A los efectos de control de recepción este distintivo es equivalente a la Marca / Certificado de conformidad a Norma.
- **Certificado de ensayo**
 - o Son documentos, emitidos por un Laboratorio de Ensayo, en el que se certifica que una muestra determinada de un producto satisface unas especificaciones técnicas. Este documento no es, por tanto, indicativo acerca de la calidad posterior del producto puesto que la producción total no se controla y, por tanto, hay que mostrarse cauteloso ante su admisión.

- o En primer lugar, hay que tener presente el Artículo 14.3.b de la LOE, que establece que estos Laboratorios deben justificar su capacidad poseyendo, en su caso, la correspondiente acreditación oficial otorgada por la Comunidad Autónoma correspondiente. Esta acreditación es requisito imprescindible para que los ensayos y pruebas que se expidan sean válidos, en el caso de que la normativa correspondiente exija que se trate de laboratorios acreditados.
- o En el resto de los casos, en los que la normativa de aplicación no exija la acreditación oficial del Laboratorio, la aceptación de la capacidad del Laboratorio queda a juicio del técnico, recordando que puede servir de referencia la relación de éstos y sus áreas de acreditación que elabora y comprueba ENAC.
- o En todo caso, para proceder a la aceptación o rechazo del producto, habrá que comprobar que las especificaciones técnicas reflejadas en el certificado de ensayo aportado son las exigidas por las disposiciones vigentes y que se acredita su cumplimiento.
- o Por último, se recomienda exigir la entrega de un certificado del suministrador asegurando que el material entregado se corresponde con el del certificado aportado.
- **Certificado del fabricante**
 - o Certificado del propio fabricante donde éste manifiesta que su producto cumple una serie de especificaciones técnicas.
 - o Estos certificados pueden venir acompañados con un certificado de ensayo de los descritos en el apartado anterior, en cuyo caso serán válidas las citadas recomendaciones.
 - o Este tipo de documentos no tienen gran validez real pero pueden tenerla a efectos de responsabilidad legal si, posteriormente, surge algún problema.
 - o Otros distintivos y marcas de calidad voluntarios
 - o Existen diversos distintivos y marcas de calidad voluntarias, promovidas por organismos públicos o privados, que (como el sello INCE) no suponen, por si mismos, la acreditación de las especificaciones técnicas obligatorias.
 - o Entre los de carácter público se encuentran los promovidos por el Ministerio de Fomento (regulados por la OM 12/12/1977) entre los que se hallan, por ejemplo, el Sello de conformidad CIETAN para viguetas de hormigón, la Marca de calidad EWAA EURAS para película anódica sobre aluminio y la Marca de calidad QUALICOAT para recubrimiento de aluminio.
 - o Entre los promovidos por organismos privados se encuentran diversos tipos de marcas como, por ejemplo las marcas CEN, KEYMARK, N, Q, EMC, FERRAPLUS, etc.
- **Información suplementaria**
 - o La relación y áreas de los Organismos de Certificación y Laboratorios de Ensayo acreditados por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) se pueden consultar en la página WEB: www.enac.es.
 - o El sistema de acreditación de laboratorios de ensayo, así como el listado de los acreditados en la Comunidad de Madrid y sus respectivas áreas puede consultarse en la WEB: www.madrid.org/bdccc/laboratorios/laboratorios1.htm
 - o Las características de los DIT y el listado de productos que poseen los citados documentos, concedidos por el IETcc, se pueden consultar en la siguiente página web: www.ietcc.csic.es/apoyo.html
 - o Los sellos y concesiones vigentes (INCE, INCE/AENOR.....) pueden consultarse en www.miviv.es, en "Normativa", y en la página de la Comunidad de Madrid: www.madrid.org/bdccc/normativa/homologacioncertificacionacreditacion.htm
 - o La relación de productos certificados por los distintos organismos de certificación pueden encontrarse en sus respectivas páginas "web" www.aenor.es , www.lgai.es, etc.

3.- MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

3.1.- CEMENTOS

Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)

Aprobada por el Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre (BOE 16/01/2004).

Deroga la anterior Instrucción RC-97, incorporando la obligación de estar en posesión del marcado «CE» para los cementos comunes y actualizando la normativa técnica con las novedades introducidas durante el periodo de vigencia de la misma.

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículos 8, 9 y 10. Suministro y almacenamiento
- Artículo 11. Control de recepción

Cementos comunes

Obligatoriedad del marcado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos especiales

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE- EN 197- 4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNE- EN 413-1, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

3.2.- YESOS Y ESCAYOLAS

Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción (RY-85)

Aprobado por Orden Ministerial de 31 de mayo de 1985 (BOE 10/06/1985).

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 5. Envase e identificación
- Artículo 6. Control y recepción

3.3.- LADRILLOS CERÁMICOS

Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-88)

Aprobado por Orden Ministerial de 27 de julio de 1988 (BOE 03/08/1988).

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 5. Suministro e identificación
- Artículo 6. Control y recepción
- Artículo 7. Métodos de ensayo

3.4.- BLOQUES DE HORMIGÓN

Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90)

Aprobado por Orden Ministerial de 4 de julio de 1990 (BOE 11/07/1990).

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 5. Suministro e identificación
- Artículo 6. Recepción

3.5.- RED DE SANEAMIENTO

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. (Kits y válvulas de retención para instalaciones que contienen materias fecales y no fecales.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12050), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).

Pates para pozos de registro enterrados

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13101), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003)

Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12566-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Escaleras fijas para pozos de registro.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14396), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

3.6.- CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (Guía DITE N° 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Anclajes metálicos para hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE N° 001-1 ,2, 3 y 4.

Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE N° 001-5.

Apoyos estructurales

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.
- Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337- 4.
- Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6.

Aditivos para hormigones y pastas

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

- Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2
- Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4

Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Áridos para hormigones, morteros y lechadas

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

- Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.
- Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.
- Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

Vigas y pilares compuestos a base de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE n° 013; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kits de postensado compuesto a base de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE EN 523), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE n° 011; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

3.7.- ALBAÑILERÍACales para la construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Paneles de yeso

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01712/2005).

Paneles de yeso. UNE-EN 12859.

Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.

Chimeneas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13502), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Terminales de los conductos de humos arcillosos / cerámicos. UNE-EN 13502.
- Conductos de humos de arcilla cocida. UNE -EN 1457.
- Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. UNE- EN 12446
- Componentes. Paredes interiores de hormigón. UNE- EN 1857
- Componentes. Conductos de humo de bloques de hormigón. UNE-EN 1858
- Requisitos para chimeneas metálicas. UNE-EN 1856-1

Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-EN 845-1.
- Dinteles. UNE-EN 845-2.
- Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE- EN 845-3.

Especificaciones para morteros de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.
- Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

3.8.- AISLAMIENTOS TÉRMICOS

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE19/02/2005).

- Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162
- Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163
- Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164
- Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE-EN 13165
- Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166
- Productos manufacturados de vidrio celular (CG). UNE-EN 13167
- Productos manufacturados de lana de madera (WW). UNE-EN 13168
- Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169
- Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). UNE-EN 13170
- Productos manufacturados de fibra de madera (WF). UNE-EN 13171

Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 004; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Anclajes de plástico para fijación de sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 01; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

3.9.- IMPERMEABILIZACIONES

Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 005; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 006; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

3.10.- REVESTIMIENTOS

Materiales de piedra natural para uso como pavimento

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

- Baldosas. UNE-EN 1341
- Adoquines. UNE-EN 1342
- Bordillos. UNE-EN 1343

Adoquines de arcilla cocida

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1344) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Adhesivos para baldosas cerámicas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero (BOE 06/02/2003).

Adoquines de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1338) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Baldosas prefabricadas de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1339) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003)

Techos suspendidos

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

Baldosas cerámicas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

3.11.- CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA

Dispositivos para salidas de emergencia

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002).

- Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. UNE-EN 179
- Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125

Herrajes para la edificación

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154.
- Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-EN 1155.
- Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158.
- Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935.
- Cerraduras y pestillos. UNE -EN 12209.

Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Sistemas de acristalamiento sellante estructural

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

- Vidrio. Guía DITE nº 002-1
- Aluminio. Guía DITE nº 002-2
- Perfiles con rotura de puente térmico. Guía DITE nº 002-3

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13241-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Toldos

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13561) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Fachadas ligeras

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

3.12.- PREFABRICADOSProductos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y ampliadas por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

- Elementos para vallas. UNE-EN 12839.
- Mástiles y postes. UNE-EN 12843.

Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1520), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 007; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Escaleras prefabricadas (kits)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 008; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 012; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Bordillos prefabricados de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

3.13.- INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOSJuntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Dispositivos anti-inundación en edificios

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Fregaderos de cocina

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13310), aprobada por Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

3.14.- INSTALACIONES ELÉCTRICASColumnas y báculos de alumbrado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por resolución de 1 de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Acero. UNE-EN 40- 5.
- Aluminio. UNE-EN 40-6
- Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7

3.15.- INSTALACIONES DE GASJuntas elastoméricas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002)

Sistemas de detección de fuga

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

3.16.- INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓNSistemas de control de humos y calor

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101- 2.
- Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.

Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120°C

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14037-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Radiadores y convectores

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 442-1) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

3.17.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOSInstalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002).

- Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas. UNE-EN 671-1
- Bocas de incendio equipadas con mangueras planas. UNE-EN 671-2

Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliada por Resolución de 28 de Junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO₂. UNE-EN 12094-5.

Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO₂. UNE-EN 12094-6

Difusores para sistemas de CO₂. UNE-EN 12094-7

- Válvulas de retención y válvulas antirretorno. UNE-EN 12094-13
- Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. UNE-EN-12094-3.
- Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. UNE-EN-12094-9.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos de pesaje. UNE-EN-12094-11.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. UNE-EN-12094-12

Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12416-1 y 2) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores y agua pulverizada.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliadas y modificadas por Resoluciones del 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y 19 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Rociadores automáticos. UNE-EN 12259-1
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo. UNE-EN 12259-2
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería seca. UNE-EN 12259-3
- Alarmas hidroneumáticas. UNE-EN-12259-4
- Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Detectores de flujo de agua. UNE-EN-12259-5

Sistemas de detección y alarma de incendios.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución del 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

- Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos. UNE-EN 54-3.
- Equipos de suministro de alimentación. UNE-EN 54-4.
- Detectores de calor. Detectores puntuales. UNE-EN 54-5.

- Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización. UNE-EN-54-7.
- Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz. UNEEN-54-12.

4.- ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

4.1.- ESTRUCTURAS METÁLICAS

Norma Básica de la Edificación (NBE EA-95) «Estructuras de acero en edificación»

Aprobada por Real Decreto 1829/1995, de 10 de noviembre. (BOE 18/01/1996)

Fase de proyecto

- Artículo 1.1.1. Aplicación de la norma a los proyectos

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 2.1.4. Perfiles y chapas de acero laminado. Garantía de las características
- Artículo 2.1.5. Condiciones de suministro y recepción
- Artículo 2.2.4. Suministro de perfiles huecos
- Artículo 2.2.5. Ensayos de recepción
- Artículo 2.3.4. Suministro de los perfiles y placas conformados
- Artículo 2.3.5. Ensayos de recepción
- Artículo 2.4.6. Roblones de acero. Características garantizadas
- Artículo 2.4.7. Suministro y recepción
- Artículo 2.5.11. Tornillos. Características garantizadas
- Artículo 2.5.12. Suministro y recepción

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 1.1.2. Aplicación de la norma a la ejecución
- Artículo 5.1. Uniones roblonadas y atornilladas
- Artículo 5.2. Uniones soldadas
- Artículo 5.3. Ejecución en taller
- Artículo 5.4. Montaje en obra
- Artículo 5.5. Tolerancias
- Artículo 5.6 Protección

* Alternativa: desde el 29 de Marzo de 2006 hasta el 28 de Marzo de 2007, aplicación voluntaria del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

4.2.- MUROS RESISTENTES DE FÁBRICA DE LADRILLO

Norma Básica de la Edificación NBE FL-90 «Muros resistentes de fábrica de ladrillo»

Aprobada por Real Decreto 1723/1990, de 20 de diciembre. (BOE 04/01/1991)

Fase de proyecto

- Artículo 1.3. Aplicación de la Norma a los proyectos
- Artículo 1.4. Aplicación de la Norma a las obras
- Artículo 4.1. Datos del proyecto

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 1.2. Aplicación de la Norma a los fabricantes
- Capítulo II. Ladrillos
- Capítulo III. Morteros
- Artículo 6.1. Recepción de materiales

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Capítulo III. Morteros
- Artículo 4.4. Condiciones para los enlaces de muros
- Artículo 4.5. Forjados
- Artículo 4.6. Apoyos
- Artículo 4.7. Estabilidad del conjunto
- Artículo 4.8. Juntas de dilatación
- Artículo 4.9. Cimentación
- Artículo 6.2. Ejecución de morteros
- Artículo 6.3. Ejecución de muros
- Artículo 6.4. Tolerancias en la ejecución
- Artículo 6.5. Protecciones durante la ejecución
- Artículo 6.6. Arriostramientos durante la construcción
- Artículo 6.7. Rozas

* Alternativa: desde el 29 de Marzo de 2006 hasta el 28 de Marzo de 2007, aplicación voluntaria del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

4.3.- COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de proyecto

- Introducción

Fase de recepción de materiales de construcción

- Justificación del comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y los materiales (ver REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego).

Reglamento de Prevención de Incendios de la Comunidad de Madrid (RPICM) Aprobado por Decreto 31/2003, de 13 de marzo. (BOCM 21/03/2003)

Fase de proyecto

- Artículo 4. Documentación

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 5. Productos fabricados y comercializados en algún estado miembro de la Unión Europea.
- Artículo 68. Comportamiento de los elementos y materiales de construcción ante el fuego

REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

4.4.- AISLAMIENTO TÉRMICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de proyecto

- Sección HE 1 Limitación de Demanda Energética.

- Apéndice C Normas de referencia. Normas de cálculo.

Fase de recepción de materiales de construcción

- 4 Productos de construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de producto.

Fase de ejecución de elementos constructivos

- 5 Construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.

4.5.- AISLAMIENTO ACÚSTICO

Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios»

Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

Fase de proyecto

- Artículo 19. Cumplimiento de la Norma en el Proyecto

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 21. Control de la recepción de materiales
- Anexo 4. Condiciones de los materiales
 - o 4.1. Características básicas exigibles a los materiales
 - o 4.2. Características básicas exigibles a los materiales específicamente acondicionantes acústicos
 - o 4.3. Características básicas exigibles a las soluciones constructivas
 - o 4.4. Presentación, medidas y tolerancias
 - o 4.5. Garantía de las características
 - o 4.6. Control, recepción y ensayos de los materiales
 - o 4.7. Laboratorios de ensayo

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 22. Control de la ejecución

4.6.- INSTALACIONES

4.6.1.- Instalaciones de protección contra incendios.

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 2
- Artículo 3
- Artículo 9

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 10

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 18

Reglamento de Prevención de Incendios de la Comunidad de Madrid (RPICM)

Aprobado por Decreto 31/2003, de 13 de marzo. (BOCM 21/03/2003)

Fase de proyecto

- Artículo 61. Instalaciones de protección contra incendios. Ámbito de aplicación

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 62. Empresas instaladoras

4.6.2.- Instalaciones térmicas

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

Fase de proyecto

- Artículo 5. Proyectos de edificación de nueva planta
- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 07 - DOCUMENTACIÓN
 - o ITE 07.1 INSTALACIONES DE NUEVA PLANTA
 - o ITE 07.2 REFORMAS
 - o APÉNDICE 07.1 Gula del contenido del proyecto

Fase de recepción de equipos y materiales

- ITE 04 - EQUIPOS Y MATERIALES
 - o ITE 04.1 GENERALIDADES
 - o ITE 04.2 TUBERÍAS Y ACCESORIOS
 - o ITE 04.3 VÁLVULAS
 - o ITE 04.4 CONDUCTOS Y ACCESORIOS
 - o ITE 04.5 CHIMENEAS Y CONDUCTOS DE HUMOS
 - o ITE 04.6 MATERIALES AISLANTES TÉRMICOS
 - o ITE 04.7 UNIDADES DE TRATAMIENTO Y UNIDADES TERMINALES
 - o ITE 04.8 FILTROS PARA AIRE
 - o ITE 04.9 CALDERAS
 - o ITE 04.10 QUEMADORES
 - o ITE 04.11 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO
 - o ITE 04.12 APARATOS DE REGULACIÓN Y CONTROL
 - o ITE 04.13 EMISORES DE CALOR

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 05 - MONTAJE
 - o ITE 05.1 GENERALIDADES
 - o ITE 05.2 TUBERÍAS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS
 - o ITE 05.3 CONDUCTOS Y ACCESORIOS

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 06 - PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
 - o ITE 06.1 GENERALIDADES
 - o ITE 06.2 LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCIÓN
 - o ITE 06.3 COMPROBACIÓN DE LA EJECUCIÓN
 - o ITE 06.4 PRUEBAS
 - o ITE 06.5 PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
 - o APÉNDICE 06.1 Modelo del certificado de la instalación

4.6.3.- Instalaciones de electricidad

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

Fase de proyecto

- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
 - o Proyecto
 - o 2. Memoria Técnica de Diseño (MTD)
 - o Modelos oficiales de MTD y certificado de instalación eléctrica para la Comunidad de Madrid, aprobados por Resolución de 14 de enero de 2004. (BOCM 13/02/2004)

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 6. Equipos y materiales
- ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión
- ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones
- Procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión en la Comunidad de Madrid, aprobado por (Orden 9344/2003, de 1 de octubre. (BOCM 18/10/2003)

4.6.4.- Instalaciones de gas.

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

Fase de proyecto

- Artículo 4. Normas.

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 4. Normas.

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 4. Normas.

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 12. Pruebas previas a la puesta en servicio de las instalaciones.
- Artículo 13. Puesta en disposición de servicio de la instalación.
- Artículo 14. Instalación, conexión y puesta en marcha de los aparatos a gas.
- ITC MI-IRG-09. Pruebas para la entrega de la instalación receptora
- ITC MI-IRG-10. Puesta en disposición de servicio
- ITC MI-IRG-11. Instalación, conexión y puesta en marcha de aparatos a gas

Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de Gases Combustibles

Aprobada por Orden Ministerial de 17 de diciembre de 1985. (BOE 09/01/1986)

Fase de proyecto

- ANEXO A. Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gases combustibles
- 2. Instalaciones de gas que precisan proyecto para su ejecución

Fase de recepción de las instalaciones

- 3. Puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gas que precisen proyecto.
- 4. Puesta en servicio de las instalaciones de gas que no precisan proyecto para su ejecución.

4.6.5.- Instalaciones de fontanería

Normas Básicas para las Instalaciones Interiores de Suministro de Agua

Aprobadas por Orden Ministerial de 9 de 12 de 1975. (BOE 13/01/1976)

Fase de recepción de equipos y materiales

- 6.3 Homologación

Fase de recepción de las instalaciones

- 6.1 Inspecciones
- 6.2 Prueba de las instalaciones

Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua de la Comunidad de Madrid

Aprobadas por Orden 2106/1994, de 11 de noviembre (BOCM 28/02/1995) y normas complementarias, aprobadas por Orden 1307/2002, de 3 de abril. (BOCM 11/04/2002)

Fase de proyecto

- Anexo I. Instalaciones interiores de suministro de agua, que necesitan proyecto específico.

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 2. Materiales utilizados en tuberías

4.6.6.- Instalaciones de infraestructuras de telecomunicación

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

Fase de proyecto

- Artículo 8. Proyecto técnico

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 10. Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 9. Ejecución del proyecto técnico

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones

Aprobado por Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo. (BOE 27/05/2003)

Fase de proyecto

Artículo 2. Proyecto técnico

- Disposición adicional primera. Coordinación entre la presentación del Proyecto Técnico Arquitectónico y el de Infraestructura Común de Telecomunicaciones

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 3. Ejecución del proyecto técnico

5.- LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS DE LAS QUE SE DEBE DEJAR CONSTANCIA

5.1.- CERRAMIENTOS Y PARTICIONES

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - o El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.
- Suministro y recepción de productos:
 - o Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - o Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - o Se prestará atención a los encuentros entre los diferentes elementos y, especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos integrados en los cerramientos.
 - o Puesta en obra de aislantes térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares)
 - o Posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor.
 - o Fijación de cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso del aire y el agua.

5.2.- SISTEMAS DE PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - o El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.
- Suministro y recepción de productos:
 - o Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - o Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - o Todos los elementos se ajustarán a lo descrito en el DB HS Salubridad, en la sección HS 1 Protección frente a la Humedad.
 - o Se realizarán pruebas de estanqueidad en la cubierta.

5.3.- INSTALACIONES TÉRMICAS

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - o El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE).
- Suministro y recepción de productos:
 - o Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - o Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - o Montaje de tubería y pasatubos según especificaciones.
 - o Características y montaje de los conductos de evacuación de humos.
 - o Características y montaje de las calderas.
 - o Características y montaje de los terminales.
 - o Características y montaje de los termostatos.
 - o Pruebas parciales de estanqueidad de zonas ocultas. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
 - o Prueba final de estanqueidad (caldera conexionada y conectada a la red de fontanería). La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

5.4.- INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - o El proyecto define y justifica la solución de climatización aportada.
- Suministro y recepción de productos:
 - o Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - o Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - o Replanteo y ubicación de máquinas.
 - o Replanteo y trazado de tuberías y conductos.
 - o Verificar características de climatizadores, fan-coils y enfriadora.
 - o Comprobar montaje de tuberías y conductos, así como alineación y distancia entre soportes.
 - o Verificar características y montaje de los elementos de control.
 - o Pruebas de presión hidráulica.
 - o Aislamiento en tuberías, comprobación de espesores y características del material de aislamiento.
 - o Prueba de redes de desagüe de climatizadores y fan-coils.
 - o Conexión a cuadros eléctricos.
 - o Pruebas de funcionamiento (hidráulica y aire).
 - o Pruebas de funcionamiento eléctrico.

5.5.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - o El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Suministro y recepción de productos:
 - o Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - o Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - o Verificar características de caja transformador: tabiquería, cimentación-apoyos, tierras, etc.
 - o Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.
 - o Situación de puntos y mecanismos.
 - o Trazado de rozas y cajas en instalación empotrada.
 - o Sujeción de cables y señalización de circuitos.
 - o Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia).
 - o Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación)
 - o Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.
 - o Control de troncales y de mecanismos de la red de voz y datos.
 - o Cuadros generales:
 - Aspecto exterior e interior.
 - Dimensiones.
 - Características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.)
 - Fijación de elementos y conexionado.
 - o Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.
 - o Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.
 - o Pruebas de funcionamiento:
 - o Comprobación de la resistencia de la red de tierra.
 - o Disparo de automáticos.
 - o Encendido de alumbrado.
 - o Circuito de fuerza.
 - o Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

5.6.- INSTALACIONES DE EXTRACCIÓN

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - o El proyecto define y justifica la solución de extracción aportada.
- Suministro y recepción de productos:
 - o Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - o Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - o Comprobación de ventiladores, características y ubicación.
 - o Comprobación de montaje de conductos y rejillas.
 - o Pruebas de estanqueidad de uniones de conductos.
 - o Prueba de medición de aire.
 - o Pruebas añadidas a realizar en el sistema de extracción de garajes:
 - Ubicación de central de detección de CO en el sistema de extracción de los garajes.
 - Comprobación de montaje y accionamiento ante la presencia de humo.
 - o Pruebas y puesta en marcha (manual y automática).

5.7.- INSTALACIONES DE FONTANERÍA

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - o El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada.
- Suministro y recepción de productos:
 - o Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - o Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - o Punto de conexión con la red general y acometida
 - o Instalación general interior: características de tuberías y de valvulería.
 - o Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.
 - o Pruebas de las instalaciones:
 - Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad parcial. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
 - Prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica global. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
 - Pruebas particulares en las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria:
 - a. Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua
 - b. Obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo.
 - c. Tiempo de salida del agua a la temperatura de funcionamiento.
 - d. Medición de temperaturas en la red.
 - e. Con el acumulador a régimen, comprobación de las temperaturas del mismo en su salida y en los grifos.
 - o Identificación de aparatos sanitarios y grifería.
- Colocación de aparatos sanitarios (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión).
- Funcionamiento de aparatos sanitarios y griferías (se comprobará la grifería, las cisternas y el funcionamiento de los desagües).
- Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

5.8.- INSTALACIONES DE GAS

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - o El proyecto define y justifica la solución de gas aportada.
- Suministro y recepción de productos:
 - o Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - o Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - o Tubería de acometida al armario de regulación (diámetro y estanqueidad).
 - o Pasos de muros y forjados (colocación de pasatubos y vainas).

- o Verificación del armario de contadores (dimensiones, ventilación, etc.).
- o Distribución interior tubería.
- o Distribución exterior tubería.
- o Valvulería y características de montaje.
- o Prueba de estanqueidad y resistencia mecánica.

5.9.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - o El proyecto define y justifica la solución de protección contra incendios aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio.
- Suministro y recepción de productos:
 - o Se comprobará la existencia de marcado CE.
 - o Los productos se ajustarán a las especificaciones del proyecto que aplicará lo recogido en el REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Control de ejecución en obra:
 - o Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - o Verificación de los datos de la central de detección de incendios.
 - o Comprobar características de detectores, pulsadores y elementos de la instalación, así como su ubicación y montaje.
 - o Comprobar instalación y trazado de líneas eléctricas, comprobando su alineación y sujeción.
 - o Verificar la red de tuberías de alimentación a los equipos de manguera y sprinklers: características y montaje.
 - o Comprobar equipos de mangueras y sprinklers: características, ubicación y montaje.
 - o Prueba hidráulica de la red de mangueras y sprinklers.
 - o Prueba de funcionamiento de los detectores y de la central.
 - o Comprobar funcionamiento del bus de comunicación con el puesto central.

Marcilla, a 28 de febrero de 2.026

El Arquitecto



Fdo: Javier Catalán Moreno



ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**ANEXO 6****1.- ANTECEDENTES**

Con el objeto de realizar un edificio en el complejo deportivo de Marcilla que albergue un gimnasio, dos vestuarios y un almacén, situado en la avenida Complejo Deportivo S/N de Marcilla (Navarra), El Excm. Ayuntamiento de Marcilla encarga al arquitecto D. Javier Catalán Moreno dicho proyecto de reforma, en el cual se presenta este Estudio Básico de Seguridad y Salud.

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y dado que en el presente proyecto no se dan ninguno de los supuestos descritos en su artículo 4 "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras", se redacta el ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD adjunto.

Marcilla, a 28 de febrero de 2.026

El Arquitecto:

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Javier Catalán', with a large, sweeping horizontal stroke across the top.

Fdo. Javier Catalán Moreno

SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD EN EL TRABAJO

1.- PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.....	4
1.1.-INTRODUCCIÓN.....	4
1.2.-DERECHOS Y OBLIGACIONES.....	4
1.2.1.- Derecho a la protección frente a los riesgos laborales.....	4
1.2.2.- Principios de la acción preventiva.....	4
1.2.3.- Evaluación de los riesgos.....	4
1.2.4.- Equipos de trabajo y medios de protección.....	5
1.2.5.- Información, consulta y participación de los trabajadores.....	5
1.2.6.- Formación de los trabajadores.....	6
1.2.7.- Medidas de emergencia.....	6
1.2.8.- Riesgo grave e inminente.....	6
1.2.9.- Vigilancia de la salud.....	6
1.2.10.- Documentación.....	6
1.2.11.- Coordinación de actividades empresariales.....	6
1.2.12.- Protección de trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos.....	6
1.2.13.- Protección de la maternidad.....	6
1.2.14.- Protección de los menores.....	7
1.2.15.- Relaciones de trabajo temporales, de duración determinada y en empresas de trabajo temporal.....	7
1.2.16.- Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos.....	7
1.3.-SERVICIOS DE PREVENCIÓN.....	7
1.3.1.- Protección y prevención de riesgos profesionales.....	7
1.3.2.- Servicios de prevención.....	7
1.4.-CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.....	8
1.4.1.- Consulta de los trabajadores.....	8
1.4.2.- Derechos de participación y representación.....	8
1.4.3.- Delegados de prevención.....	8
2.- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.....	8
2.1.-INTRODUCCIÓN.....	8
2.2.-OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.....	9
2.2.1.- Condiciones constructivas.....	9
2.2.2.- Orden, limpieza y mantenimiento. señalización.....	10
2.2.3.- Condiciones ambientales.....	10
2.2.4.- Iluminación.....	10
2.2.5.- Servicios higiénicos y locales de descanso.....	11
2.2.6.- Material y locales de primeros auxilios.....	11
3.- DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	11
3.1.-INTRODUCCIÓN.....	11
3.2.-OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.....	12
4.- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.....	12
4.1.-INTRODUCCIÓN.....	12
4.2.-OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.....	12
4.2.1.- Disposiciones mínimas generales aplicables a los equipos de trabajo.....	13
4.2.2.- Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo móviles.....	14
4.2.3.- Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo para elevación de cargas.....	14
4.2.4.- Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo para movimiento de tierras y maquinaria pesada en general.....	14
4.2.5.- Disposiciones mínimas adicionales aplicables a la maquinaria herramienta.....	15
5.- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.....	16
5.1.-INTRODUCCIÓN.....	16
5.2.-ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	17
5.2.1.- Riesgos mas frecuentes en las obras de construcción.....	17
5.2.2.- Medidas preventivas de carácter general.....	17
5.2.3.- Medidas preventivas de carácter particular para cada oficio.....	19
5.3.-DISPOSICIONES ESPECIFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	24

6.- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	24
6.1.-INTRODUCCIÓN.....	24
6.2.-OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.....	24
6.2.1.- Protectores de la cabeza.....	24
6.2.2.- Protectores de manos y brazos.....	24
6.2.3.- Protectores de pies y piernas.....	25
6.2.4.- Protectores del cuerpo.....	25

1.- PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

1.1.- INTRODUCCIÓN.

La ley **31/1995**, de 8 de noviembre de 1995, de **Prevención de Riesgos Laborales** tiene por objeto la determinación del cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

Como ley establece un marco legal a partir del cual las **normas reglamentarias** irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Estas normas complementarias quedan resumidas a continuación:

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.2.- DERECHOS Y OBLIGACIONES.

1.2.1.- Derecho a la protección frente a los riesgos laborales.

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

A este efecto, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente y vigilancia de la salud.

1.2.2.- Principios de la acción preventiva.

El empresario aplicará las medidas preventivas pertinentes, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- Prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

1.2.3.- Evaluación de los riesgos.

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

De alguna manera se podrían clasificar las causas de los riesgos en las categorías siguientes:

- Insuficiente calificación profesional del personal dirigente, jefes de equipo y obreros.
- Empleo de maquinaria y equipos en trabajos que no corresponden a la finalidad para la que fueron concebidos o a sus posibilidades.
- Negligencia en el manejo y conservación de las máquinas e instalaciones. Control deficiente en la explotación.
- Insuficiente instrucción del personal en materia de seguridad.

Referente a las máquinas herramienta, los riesgos que pueden surgir al manejarlas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Se puede producir un accidente o deterioro de una máquina si se pone en marcha sin conocer su modo de funcionamiento.
- La lubricación deficiente conduce a un desgaste prematuro por lo que los puntos de engrase manual deben ser engrasados regularmente.
- Puede haber ciertos riesgos si alguna palanca de la máquina no está en su posición correcta.
- El resultado de un trabajo puede ser poco exacto si las guías de las máquinas se desgastan, y por ello hay que protegerlas contra la introducción de virutas.
- Puede haber riesgos mecánicos que se deriven fundamentalmente de los diversos movimientos que realicen las distintas partes de una máquina y que pueden provocar que el operario:
 - Entre en contacto con alguna parte de la máquina o ser atrapado entre ella y cualquier estructura fija o material.
 - Sea golpeado o arrastrado por cualquier parte en movimiento de la máquina.
 - Sea golpeado por elementos de la máquina que resulten proyectados.
 - Sea golpeado por otros materiales proyectados por la máquina.
- Puede haber riesgos no mecánicos tales como los derivados de la utilización de energía eléctrica, productos químicos, generación de ruido, vibraciones, radiaciones, etc.

Los movimientos peligrosos de las máquinas se clasifican en cuatro grupos:

- Movimientos de rotación. Son aquellos movimientos sobre un eje con independencia de la inclinación del mismo y aún cuando giren lentamente. Se clasifican en los siguientes grupos:
 - Elementos considerados aisladamente tales como árboles de transmisión, vástagos, brocas, acoplamientos.
 - Puntos de atrapamiento entre engranajes y ejes girando y otras fijas o dotadas de desplazamiento lateral a ellas.
- Movimientos alternativos y de traslación. El punto peligroso se sitúa en el lugar donde la pieza dotada de este tipo de movimiento se aproxima a otra pieza fija o móvil y la sobrepasa.
- Movimientos de traslación y rotación. Las conexiones de bielas y vástagos con ruedas y volantes son algunos de los mecanismos que generalmente están dotados de este tipo de movimientos.
- Movimientos de oscilación. Las piezas dotadas de movimientos de oscilación pendular generan puntos de "tijera" entre ellas y otras piezas fijas.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

1.2.4.- Equipos de trabajo y medios de protección.

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos.

1.2.5.- Información, consulta y participación de los trabajadores.

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.

- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos.

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos competentes en esta materia, dirigidas a la mejora de los niveles de la protección de la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, en materia de señalización en dichos lugares, en cuanto a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en las obras de construcción y en cuanto a utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.2.6.- Formación de los trabajadores.

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

1.2.7.- Medidas de emergencia.

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

1.2.8.- Riesgo grave e inminente.

Cuando los trabajadores estén expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas en materia de protección.
- Dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y además estar en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

1.2.9.- Vigilancia de la salud.

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, optando por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

1.2.10.- Documentación.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y prevención a adoptar.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.
-

1.2.11.- Coordinación de actividades empresariales.

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

1.2.12.- Protección de trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos.

El empresario garantizará, evaluando los riesgos y adoptando las medidas preventivas necesarias, la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean específicamente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

1.2.13.- Protección de la maternidad.

La evaluación de los riesgos deberá comprender la determinación de la naturaleza, el grado y la

duración de la exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, a agentes, procedimientos o condiciones de trabajo que puedan influir negativamente en la salud de las trabajadoras o del feto, adoptando, en su caso, las medidas necesarias para evitar la exposición a dicho riesgo.

1.2.14.- Protección de los menores.

Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, el empresario deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, teniendo especialmente en cuenta los riesgos derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

1.2.15.- Relaciones de trabajo temporales, de duración determinada y en empresas de trabajo temporal.

Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, así como los contratados por empresas de trabajo temporal, deberán disfrutar del mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que los restantes trabajadores de la empresa en la que prestan sus servicios.

1.2.16.- Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos.

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.

1.3.- SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

1.3.1.- Protección y prevención de riesgos profesionales.

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores.

En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas anteriormente, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria.

El empresario que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa.

1.3.2.- Servicios de prevención.

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

1.4.- CONSULTA Y PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES.

1.4.1.- Consulta de los trabajadores.

El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.
- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.
- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

1.4.2.- Derechos de participación y representación.

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.

En las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada.

1.4.3.- Delegados de prevención.

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente escala:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.
- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.
- De 3001 a 4000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.
- De 4001 en adelante: 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

2.- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

2.1.- INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán y concretarán los aspectos más técnicos de las medidas preventivas, a través de normas mínimas que garanticen la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en los lugares de trabajo*, de manera que de su utilización no se deriven riesgos para los trabajadores.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **486/1997** de 14 de Abril de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a los lugares de trabajo**, entendiendo como tales las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que los trabajadores deban permanecer o a las que puedan acceder en razón de su trabajo, sin incluir las obras de construcción temporales o móviles.

2.2.- OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.

El empresario deberá adoptar las medidas necesarias para que la utilización de los lugares de trabajo no origine riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

En cualquier caso, los lugares de trabajo deberán cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el presente Real Decreto en cuanto a sus condiciones constructivas, orden, limpieza y mantenimiento, señalización, instalaciones de servicio o protección, condiciones ambientales, iluminación, servicios higiénicos y locales de descanso, y material y locales de primeros auxilios.

2.2.1.- Condiciones constructivas.

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán ofrecer seguridad frente a los riesgos de resbalones o caídas, choques o golpes contra objetos y derrumbamientos o caídas de materiales sobre los trabajadores, para ello el pavimento constituirá un conjunto homogéneo, llano y liso sin solución de continuidad, de material consistente, no resbaladizo o susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza, las paredes serán lisas, guarnecidas o pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas y blanqueadas y los techos deberán resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo y ser lo suficientemente consistentes.

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán también facilitar el control de las situaciones de emergencia, en especial en caso de incendio, y posibilitar, cuando sea necesario, la rápida y segura evacuación de los trabajadores.

Todos los elementos estructurales o de servicio (cimentación, pilares, forjados, muros y escaleras) deberán tener la solidez y resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos.

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, adoptando una superficie libre superior a 2 m² por trabajador, un volumen mayor a 10 m³ por trabajador y una altura mínima desde el piso al techo de 2,50 m. 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.

El suelo deberá ser fijo, estable y no resbaladizo, sin irregularidades ni pendientes peligrosas. Las aberturas, desniveles y las escaleras se protegerán mediante barandillas de 90 cm de altura.

Los trabajadores deberán poder realizar de forma segura las operaciones de abertura, cierre, ajuste o fijación de ventanas, y en cualquier situación no supondrán un riesgo para éstos.

Las vías de circulación deberán poder utilizarse conforme a su uso previsto, de forma fácil y con total seguridad. La anchura mínima de las puertas exteriores y de los pasillos será de 100 cm.

Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista y deberán estar protegidas contra la rotura.

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 aquellos.

Los pavimentos de las rampas y escaleras serán de materiales no resbaladizos y caso de ser perforados la abertura máxima de los intersticios será de 8 mm. La pendiente de las rampas variará entre un 8 y 12 %. La anchura mínima será de 55 cm para las escaleras de servicio y de 1 m. para las de uso general.

Caso de utilizar escaleras de mano, éstas tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas. En cualquier caso, no se emplearán escaleras de más de 5 m de altura, se colocarán formando un ángulo aproximado de 75º con la horizontal, sus largueros deberán prolongarse al menos 1 m sobre la zona a acceder, el ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán frente a las mismas, los trabajos a más de 3,5 m de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se

utiliza cinturón de seguridad y no serán utilizadas por dos o más personas simultáneamente.

Las vías y salidas de evacuación deberán permanecer expeditas y desembocarán en el exterior. El número, la distribución y las dimensiones de las vías deberán estar dimensionadas para poder evacuar todos los lugares de trabajo rápidamente, dotando de alumbrado de emergencia aquellas que lo requieran.

La instalación eléctrica no deberá entrañar riesgos de incendio o explosión, para ello se dimensionarán todos los circuitos considerando las sobreintensidades previsibles y se dotará a los conductores y resto de aparataje eléctrica de un nivel de aislamiento adecuado.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección conectados a las carcasas de los receptores eléctricos, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada al tipo de local, características del terreno y constitución de los electrodos artificiales).

2.2.2.- Orden, limpieza y mantenimiento. señalización.

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.

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.

Los lugares de trabajo y, en particular, sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico.

2.2.3.- Condiciones ambientales.

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.

En los locales de trabajo cerrados deberán cumplirse las condiciones siguientes:

- La temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre 17 y 27 °C. En 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 por 100, excepto en los locales donde existan riesgos por electricidad estática en los que el límite inferior será el 50 por 100.
- 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.
- La renovación mínima del aire de los locales de trabajo será de 30 m³ de aire limpio por hora y trabajador en el caso de trabajos sedentarios en ambientes no calurosos ni contaminados por humo de tabaco y 50 m³ en los casos restantes.
- Se evitarán los olores desagradables.

2.2.4.- Iluminación.

La iluminación será natural con puertas y ventanas acristaladas, complementándose con iluminación artificial en las horas de visibilidad deficiente. Los puestos de trabajo llevarán además puntos de luz individuales, con el fin de obtener una visibilidad notable. Los niveles de iluminación mínimos establecidos (lux) son los siguientes:

- Areas o locales de uso ocasional: 50 lux

- Áreas o locales de uso habitual: 100 lux
- Vías de circulación de uso ocasional: 25 lux.
- Vías de circulación de uso habitual: 50 lux.
- Zonas de trabajo con bajas exigencias visuales: 100 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales moderadas: 200 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales altas: 500 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales muy altas: 1000 lux.

La iluminación anteriormente especificada deberá poseer una uniformidad adecuada, mediante la distribución uniforme de luminarias, evitándose los deslumbramientos directos por equipos de alta luminancia.

Se instalará además el correspondiente alumbrado de emergencia y señalización con el fin de poder iluminar las vías de evacuación en caso de fallo del alumbrado general.

2.2.5.- Servicios higiénicos y locales de descanso.

En el local se dispondrá de agua potable en cantidad suficiente y fácilmente accesible por los trabajadores.

Se dispondrán vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo, provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, con una capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Si los vestuarios no fuesen necesarios, se dispondrán colgadores o armarios para colocar la ropa.

Existirán aseos con espejos, retretes con descarga automática de agua y papel higiénico y lavabos con agua corriente, caliente si es necesario, jabón y toallas individuales u otros 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. Llevarán alicatados los paramentos hasta una altura de 2 m. del suelo, con baldosín cerámico esmaltado de color blanco. El solado será continuo e impermeable, formado por losas de gres rugoso antideslizante.

Si el trabajo se interrumpiera regularmente, se dispondrán espacios donde los trabajadores puedan permanecer durante esas interrupciones, diferenciándose espacios para fumadores y no fumadores.

2.2.6.- Material y locales de primeros auxilios.

El lugar de trabajo dispondrá de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores y a los riesgos a que estén expuestos.

Como mínimo se dispondrá, en lugar reservado y a la vez de fácil acceso, de un botiquín portátil, que contendrá en todo momento, agua oxigenada, alcohol de 96, tintura de yodo, mercurocromo, gases estériles, algodón hidrófilo, bolsa de agua, torniquete, guantes esterilizados y desechables, jeringuillas, hervidor, agujas, termómetro clínico, gases, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas, antiespasmódicos, analgésicos y vendas.

3.- DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

3.1.- INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud*, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **485/1997** de 14 de Abril de 1.997 establece las **disposiciones**

mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo, entendiendo como tales aquellas señalizaciones que referidas a un objeto, actividad o situación determinada, proporcionen una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

3.2.- OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgo de caída de personas, choques o golpes, así como para la señalización de riesgo eléctrico, presencia de materias inflamables, tóxicas, corrosivas o riesgo biológico, podrá optarse por una señal de advertencia de forma triangular, con un pictograma característico de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.

Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color blanco o amarillo.

Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo.

La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma cuadrada o rectangular, con un pictograma característico de color blanco sobre fondo verde.

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente.

4.- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.1.- INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1215/1997** de 18 de Julio de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo**, entendiendo como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

4.2.- OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos.

Deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.
- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.
- En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas. Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se realizarán tras haber parado o desconectado el equipo. Estas operaciones deberán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas a los riesgos derivados de los equipos de trabajo. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

4.2.1.- Disposiciones mínimas generales aplicables a los equipos de trabajo.

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas.

Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y

condiciones de uso son las adecuadas.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello, ropas de trabajo u otros objetos del trabajador, evitando, en cualquier caso, someter a los equipos a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas.

4.2.2.- Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo móviles.

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta. No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo.

Las carretillas elevadoras deberán estar acondicionadas mediante la instalación de una cabina para el conductor, una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que, en caso de vuelco, quede espacio suficiente para el trabajador entre el suelo y determinadas partes de dicha carretilla y una estructura que mantenga al trabajador sobre el asiento de conducción en buenas condiciones.

Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización acústica de advertencia. En cualquier caso, su conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una información específica.

4.2.3.- Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo para elevación de cargas.

Deberán estar instalados firmemente, teniendo presente la carga que deban levantar y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación. En cualquier caso, los aparatos de izar estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, los motores eléctricos estarán provistos de limitadores de altura y del peso, los ganchos de sujeción serán de acero con "pestillos de seguridad" y los carriles para desplazamiento estarán limitados a una distancia de 1 m de su término mediante topes de seguridad de final de carrera eléctricos.

Deberá figurar claramente la carga nominal.

Deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa. En cualquier caso, se evitará la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. Caso de ir equipadas con cabinas para trabajadores deberá evitarse la caída de éstas, su aplastamiento o choque.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

4.2.4.- Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo para movimiento de tierras y maquinaria pesada en general.

Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad anti-vuelco y anti-impactos y un extintor.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Si se produjese contacto con líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barro y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

No se debe fumar cuando se abastezca de combustible la máquina, pues podría inflamarse. Al realizar dicha tarea el motor deberá permanecer parado.

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hincar, en prevención de golpes y atropellos.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60cm de anchura y barandillas de protección de éste de 90cm de altura. Estarán dotadas de encauzadores anti-desprendimientos de objetos por rebose de materiales. Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.

Los compresores serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir el nivel de ruido. La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan producir un reventón.

Cada tajo con martillos neumáticos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones. Los pisoneros mecánicos se guiarán avanzando frontalmente, evitando los desplazamientos laterales. Para realizar estas tareas se utilizará faja elástica de protección de cintura, muñequeras bien ajustadas, botas de seguridad, cascos antiruido y una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

4.2.5.- Disposiciones mínimas adicionales aplicables a la maquinaria herramienta.

Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa.

Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes. Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de ventilación insuficiente.

Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, en torno a 100 lux.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.). Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad anti-proyección de partículas. Como norma general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

Con las pistolas fija-clavos no se realizarán disparos inclinados, se deberá verificar que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara, se evitará clavar sobre fábricas de ladrillo hueco y se

asegurar el equilibrio de la persona antes de efectuar el disparo.

Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará realizar taladros en una sola maniobra y taladros o rozaduras inclinadas a pulso y se tratará no recalentar las brocas y discos.

Las pulidoras y abrillantadoras de suelos, lijadoras de madera y alisadoras mecánicas tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante y estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos o abrasiones.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilería, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

5.- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

5.1.- INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en las obras de construcción*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1627/1997** de 24 de Octubre de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción**, entendiéndose como tales cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.

La obra en proyecto referente a la *Ejecución de una Edificación de uso Industrial o Comercial* se encuentra incluida en el **Anexo I** de dicha legislación, con la clasificación **a) Excavación, b) Movimiento de tierras, c) Construcción, d) Montaje y desmontaje de elementos prefabricados, e) Acondicionamiento o instalación, f) Trabajos de pintura y de limpieza y m) Saneamiento**.

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 75 millones de pesetas.
- b) La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un **estudio básico de seguridad y salud**. Caso de superarse alguna de las condiciones citadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud.

5.2.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

5.2.1.- Riesgos mas frecuentes en las obras de construcción.

Los *Oficios* más comunes en las obras de construcción son los siguientes:

- Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.
- Relleno de tierras.
- Encofrados.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de estructura metálica
- Montaje de prefabricados.
- Albañilería.
- Cubiertas.
- Alicatados.
- Enfoscados y enlucidos.
- Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.
- Carpintería de madera, metálica y cerrajería.
- Montaje de vidrio.
- Pintura y barnizados.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.
- Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.
- Instalación de antenas y pararrayos.

Los *riesgos más frecuentes* durante estos oficios son los descritos a continuación:

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc).
- Caída de los encofrados al vacío, caída de personal al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas, pisadas sobre objetos punzantes, etc.
- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.
- Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
- Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.
- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.
- Agresión mecánica por proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Carga de trabajo física.
- Deficiente iluminación.
- Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

5.2.2.- Medidas preventivas de carácter general.

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelo, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido fumar, etc), así como las medidas preventivas previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (ferralla, perfilera metálica, piezas prefabricadas, carpintería metálica y de madera, vidrio, pinturas, barnices y disolventes, material eléctrico, aparatos sanitarios, tuberías, aparatos de calefacción y climatización, etc).

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.

El transporte de elementos pesados (sacos de aglomerante, ladrillos, arenas, etc) se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.

Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm (3 tablones trabados entre sí), prohibiéndose la formación de andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.

El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados.

Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo están en posición inestable.

Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo.

Se tratará que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad.

Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.

La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux.

Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.

Si el trabajador sufriese estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta adecuada (sombrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes.

El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional).

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

5.2.3.- Medidas preventivas de carácter particular para cada oficio

Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, señalizándose además mediante una línea esta distancia de seguridad.

Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de la excavación que por su situación ofrezcan el riesgo de desprendimiento.

La maquinaria estará dotada de peldaños y asidero para subir o bajar de la cabina de control. No se utilizará como apoyo para subir a la cabina las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.

Los desplazamientos por el interior de la obra se realizarán por caminos señalizados.

Se utilizarán redes tensas o mallazo electrosoldado situadas sobre los taludes, con un solape mínimo de 2 m.

La circulación de los vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m para pesados.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zavorras.

El acceso y salida de los pozos y zanjas se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo, que estará provista de zapatas antideslizantes.

Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m., se entibará (o encamisará) el perímetro en prevención de derrumbamientos.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

En presencia de líneas eléctricas en servicio se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

Se procederá a solicitar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos.

La línea eléctrica que afecta a la obra será desviada de su actual trazado al límite marcado en los planos.

La distancia de seguridad con respecto a las líneas eléctricas que cruzan la obra, queda fijada en 5 m., en zonas accesibles durante la construcción.

Se prohíbe la utilización de cualquier calzado que no sea aislante de la electricidad en proximidad

con la línea eléctrica.

Relleno de tierras.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.

Se instalará, en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Los vehículos de compactación y apisonado, irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Encofrados.

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonas, sopandas, puntales y ferralla; igualmente se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados, se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.

Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán o remacharán, según casos.

Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la ubicación de redes de protección.

Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1'50 m.

Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical.

Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.

Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales, sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.

Se evitará, en lo posible, caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas o vigas.

Trabajos de manipulación del hormigón.

Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Se procurará no golpear con el cubo los encofrados, ni las entibaciones.

La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles formadas por un mínimo de tres tablones, que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde "castilletes de hormigonado"

En el momento en el que el forjado lo permita, se izará en torno a los huecos el peto definitivo de fábrica, en prevención de caídas al vacío.

Se prohíbe transitar pisando directamente sobre las bovedillas (cerámicas o de hormigón), en prevención de caídas a distinto nivel.

Albañilería.

Los grandes huecos (patios) se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas, para la prevención de caídas.

Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar, para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.

Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

Alicatados.

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas, se ejecutará en vía húmeda, para evitar la formación de polvo ambiental durante el trabajo.

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas se ejecutará en locales abiertos o a la intemperie, para evitar respirar aire con gran cantidad de polvo.

Enfoscados y enlucidos.

Las "miras", reglas, tablones, etc., se cargarán a hombro en su caso, de tal forma que al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quién lo transporta, para evitar los golpes a otros operarios, los tropezones entre obstáculos, etc.

Se acordonará la zona en la que pueda caer piedra durante las operaciones de proyección de "garbancillo" sobre morteros, mediante cinta de banderolas y letreros de prohibido el paso.

Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.

El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda, en evitación de lesiones por trabajar en atmósferas pulverulentas.

Las piezas del pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas emplintadas, correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro, que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido.

Los lodos producto de los pulidos, serán orillados siempre hacia zonas no de paso y eliminados inmediatamente de la planta.

Carpintería de madera, metálica y cerrajería.

Los recortes de madera y metálicos, objetos punzantes, cascotes y serrín producidos durante los ajustes se recogerán y se eliminarán mediante las tolvas de vertido, o mediante bateas o plataformas emplintadas amarradas del gancho de la grúa.

Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de golpes, caídas y vuelcos.

Los listones horizontales inferiores contra deformaciones, se instalarán a una altura en torno a los 60 cm. Se ejecutarán en madera blanca, preferentemente, para hacerlos más visibles y evitar los accidentes por tropiezos.

El "cuelgue" de hojas de puertas o de ventanas, se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.

Montaje de vidrio.

Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio.

Los tajos se mantendrán libres de fragmentos de vidrio, para evitar el riesgo de cortes.

La manipulación de las planchas de vidrio, se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad.

Los vidrios ya instalados, se pintarán de inmediato a base de pintura a la cal, para significar su existencia.

Pintura y barnizados.

Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Se tenderán redes horizontales sujetas a puntos firmes de la estructura, para evitar el riesgo de caída desde alturas.

Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa por ejemplo) durante las operaciones de pintura de carriles, soportes, topes, barandillas, etc., en prevención de atrapamientos o caídas desde altura.

Se prohíbe realizar "pruebas de funcionamiento" en las instalaciones, tuberías de presión, equipos motobombas, calderas, conductos, etc. durante los trabajos de pintura de señalización o de protección de conductos.

Instalación eléctrica provisional de obra.

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios o de planta, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada

con cerradura de seguridad.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

300 mA. Alimentación a la maquinaria.

30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua.

No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.

El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre, se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados o iluminados a contra luz.

Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.

Se prohíbe soldar con plomo, en lugares cerrados, para evitar trabajos en atmósferas tóxicas.

Instalación de antenas y pararrayos.

Bajo condiciones meteorológicas extremas, lluvia, nieve, hielo o fuerte viento, se suspenderán los

trabajos.

Se prohíbe expresamente instalar pararrayos y antenas a la vista de nubes de tormenta próximas.

Las antenas y pararrayos se instalarán con ayuda de la plataforma horizontal, apoyada sobre las cuñas en pendiente de encaje en la cubierta, rodeada de barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié, dispuesta según detalle de planos.

Las escaleras de mano, pese a que se utilicen de forma "momentánea", se anclarán firmemente al apoyo superior, y estarán dotados de zapatas antideslizantes, y sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.

Las líneas eléctricas próximas al tajo, se dejarán sin servicio durante la duración de los trabajos.

5.3.- DISPOSICIONES ESPECIFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un *coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra*, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un *plan de seguridad y salud en el trabajo* en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un *aviso* a la autoridad laboral competente.

6.-DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

6.1.- INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Así son las **normas de desarrollo reglamentario** las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar *la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual* que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que *no puedan evitarse o limitarse* suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

6.2.- OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

6.2.1.- Protectores de la cabeza.

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

6.2.2.- Protectores de manos y brazos.

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).

- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.

6.2.3.- Protectores de pies y piernas.

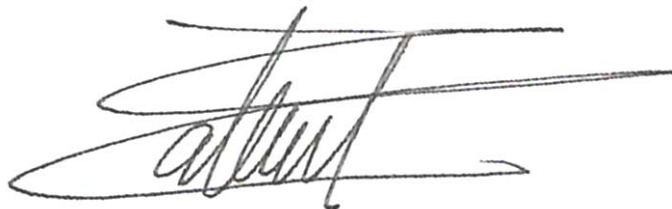
- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

6.2.4.- Protectores del cuerpo.

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.

Marcilla, a 28 de febrero de 2.026

El Arquitecto

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'Javier Catalán Moreno', with a large, sweeping horizontal stroke across the top.

Fdo: Javier Catalán Moreno